



ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Veterinary Medicine – Czech

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

8

VOLUME 42 (LXIX)
PRAHA
AUGUST 1997
CS ISSN 0375-8427

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření Ministerstva zemědělství České republiky a pod gescí České akademie zemědělských věd

An international journal published under the authorization by the Ministry of Agriculture and under the direction of the Czech Academy of Agricultural Sciences

Editorial Board – Redakční rada

Chairman – Předseda

Prof. MVDr. Karel Hruška, CSc., Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

Members – Členové

Doc. MVDr. ing. Jiří Brož, CSc., Reinfelden, Switzerland

Arnost Cepica, DVM., PhD., Associate Professor (Virology/Immunology), Atlantic Veterinary College, U.P.E.I., Charlottetown, Canada

Dr. Milan Fránek, DrSc., Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

Doc. MVDr. Ivan Herzig, CSc., Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

Prof. MVDr. Bohumír Hofírek, DrSc., University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

Prof. MUDr. Drahomír Horký, DrSc., Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic

Doc. MVDr. RNDr. Petr Hořín, CSc., University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

Doc. MVDr. František Kovářů, DrSc., University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

Prof. MUDr. M. V. Nermut, PhD., DSc. (h. c.), National Institute for Biological Standards and Control, United Kingdom

Prof. MUDr. MVDr. h. c. Leopold Pospíšil, DrSc., Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

Prof. RNDr. Václav Suchý, DrSc., University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

Prof. MVDr. Bohumil Ševčík, DrSc., BIOPHARM – Research Institute of Biopharmacy and Veterinary Drugs, a. s.,

Jilové u Prahy, Czech Republic

Prof. MVDr. Zdeněk Věžník, DrSc., Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

Editor-in-Chief – Vedoucí redaktorka

Ing. Zdeňka Radošová

Cíl a odborná náplň: Časopis Veterinární medicína uveřejňuje původní vědecké práce a studie typu review ze všech oblastí veterinární medicíny v češtině, slovenštině a angličtině.

Časopis je citován v bibliografickém časopise Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, a abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: Agri, CAB Abstracts, Current Contents on Diskette – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicita: Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 42 vychází v roce 1997.

Přijímání rukopisů: Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Ing. Zdeňka Radošová, vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/24 25 79 39, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: fofo@uzpi.cz. Podrobné pokyny pro autory lze vyžádat v redakci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a zasílají se na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, vydavatelské oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1997 je 564 Kč.

Aims and scope: The journal Veterinární medicína original publishes papers and reviews from all fields of veterinary medicine written in Czech, Slovak or English.

The journal is cited in the bibliographical journal Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, abstracts from the journal are comprised in the databases: Agri, CAB Abstracts, Current Contents on Diskette – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicity: The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 42 appearing in 1997.

Acceptance of manuscripts: Two copies of manuscript should be addressed to: Ing. Zdeňka Radošová, editor-in-chief, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/24 25 79 39, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: fofo@uzpi.cz. Applications for detailed instructions for authors should be sent to the editorial office.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1997 is 132 USD (Europe), 138 USD (overseas).

STIMULATION OF CELL DEFENSE MECHANISM OF BOVINE ENDOMETRIUM BY TEMPORAL COLONIZATION WITH SELECTED STRAINS OF LACTOBACILLI

STIMULACE BUNĚČNÝCH OBRANNÝCH MECHANISMŮ ENDOMETRIA KRAV DOČASNOU KOLONIZACÍ VYBRANÝMI KMENY LAKTOBACILŮ

V. Kummer¹, P. Lány², J. Mašková¹, Z. Zralý¹, J. Čanderle¹

¹Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

²Veterinary and Pharmaceutical University, Brno, Czech Republic

ABSTRACT: The aim of the experiments was to assess the response to topical administration of selected live strains of lactobacilli of the cells responsible for the resistance of bovine endometrium. Experimental cows ($n = 8$) at 8 to 12 days of the estrous received one intrauterine dose of 20 ml of a suspension of lactobacilli in 1% glucose solution. Group I ($n = 4$) was treated with the strain *Lactobacillus* spp. G 013 (5.5×10^8 CFU/ml) and Group II ($n = 4$) with the strain *Lactobacillus casei* CCM 1753 (1.2×10^8 CFU/ml). Control cows ($n = 4$) received 20 ml of 1% glucose solution. Samples of endometrial tissue were obtained by biopsy or from slaughtered cows on post-treatment days 5 or 6 and/or 10 or 12. Colonization of the uterine cavity with lactobacilli for up to 12 days was confirmed by bacteriological examination and scanning electron microscopy. Highly significant increases ($P < 0.01$) were found in numbers of all cell types under study. The pronounced cellular infiltration of endometrium was mostly due to the accumulation of mononuclear cells, particularly lymphocytes forming often indistinctly demarcated lymphoid nodules. Also marked was the infiltration of mast cells and macrophages. The cellular infiltration of endometrium persisted still on post-treatment day 12. No signs of alteration of epithelial cells were observed. No principal differences in the effects on endometrium were found between the two lactobacilli strains. The proved stimulatory effect of lactobacilli on endometrial cell defense mechanisms demonstrated in our experiments and inhibitory effects of the former on the growth of pathogenic microorganisms are promising for practical application in the prevention and alternative therapy of bovine endometritis.

cow; endometrium; immune cells; *Lactobacillus* spp.; immunostimulation

ABSTRAKT: Cílem práce bylo posoudit stupeň response buněčných obranných mechanismů endometria krav na lokální aplikaci vybraných živých kmenů laktobacilů. Pokusné skupině krav ($n = 8$) bylo mezi 8. až 12. dnem cyklu intrauterinně jednorázově aplikováno 20 ml suspenze laktobacilů v 1% roztoku glukózy. Skupina I ($n = 4$) byla ošetřena kmenem *Lactobacillus* spp. G 013 (5.5×10^8 CFU/ml), skupina II ($n = 4$) kmenem *Lactobacillus casei* CCM 1753 (1.2×10^8 CFU/ml). Kontrolním kravám ($n = 4$) bylo aplikováno 20 ml 1% roztoku glukózy. Vzorky endometria byly získávány biopsií nebo *post mortem* 5. nebo 6. a 10. nebo 12. den po ošetření. Bakteriologickým vyšetřením a rastrovací elektronovou mikroskopií endometria byla potvrzena možnost kolonizace děložního prostředí laktobacily po dobu až 12 dnů. Již od 5. dne po ošetření byl v endometriu zjištěn vysoce významný ($P < 0,01$) vyšší počet všech sledovaných typů buněk v porovnání s kontrolními kravami. Na infiltraci endometria se nejvíce podílely mononukleární buňky, převážně lymfocyty, které poměrně často vytvářely nezřetelně ohraničené lymfoidní noduly. Výrazný byl rovněž vzestup počtu žírných buněk a makrofágů. Buněčná infiltrace endometria přetrvávala ještě 12. den po ošetření. Známky alterace epitelii nebyly pozorovány. Zásadní rozdily v reakci endometria mezi oběma testovanými kmeny laktobacilů nebyly zjištěny. Prokázaný výrazný stimulační efekt laktobacilů na buněčnou složku rezistence endometria spolu s jejich inhibičními účinky na růst patogenů nabízí praktické využití k prevenci puerperálních infekcí dělohy a v léčbě endometritid u krav.

kráva; endometrium; imunitní buňky; *Lactobacillus* spp.; imunostimulace

INTRODUCTION

Search for alternative non-antibiotic remedies for the treatment of endometritis has motivated investiga-

tions of stimulatory effects of topically administered microbial cultures on cellular and humoral components of defense mechanisms of the bovine endometrium. Most information on immunostimulatory effects have

so far been obtained in experiments using intrauterine infusions of bacteria-free filtrates of *Streptococcus zooepidemicus* (Couto and Hughes, 1985) or endotoxin of *Escherichia coli* (Hussain and Daniel, 1992; Williamson et al., 1987). However, field use of any of the two microbial immunomodulators has been rather limited so far. A marked immunostimulatory effect on the bovine endometrium has been demonstrated in *Bordetella bronchiseptica* bacterin (Zralý et al., 1989), available now as a veterinary drug intended for the prevention of delayed uterine involution and therapy of endometritis in cows (Uterostimul^R, Bioveta, Ivanovice na Hané, Czech Republic).

Topical administration of live cultures of non-pathogenic bacteria, showing immunostimulatory activity and inducing a several-day colonization of the uterine environment, could apparently be a suitable method of treatment of chronic endometritis often associated with deficiencies of local immune mechanisms (Couto and Hughes, 1985). In addition to the immunomodulatory activity, the therapeutic effect of some administered bacterial strains may be enhanced by competitive inhibition of pathogenic bacteria. The antagonistic activity of bacteria belonging to the genus *Lactobacillus* against a number of microbial species including pathogenic ones has been well documented. The inhibitory activity of some strains of lactobacilli on a number of Gram-positive and Gram-negative bacteria results from the production of certain metabolites (lactic and acetic acids, H₂O₂) and particularly bacteriocins (Wheater et al., 1952; Vincent et al., 1959; Silva et al., 1987). The immunostimulatory activity of parentally administered lactobacilli is attributed to their adjuvant effects (Blokma et al., 1979; Yasutaki et al., 1984). Oral administration of lactobacilli or active fractions thereof results in increased production of immunoglobulins, increased counts of plasmatic cells, lymphocytes and macrophages in the intestinal mucosa, and stimulation of phagocytary and secretory activities of cells of the immune system (Perdigon et al., 1993; Popova et al., 1993; Takahashi et al., 1993).

Lactobacilli (Döderlein's bacilli) are natural commensals of the human vaginal mucosa and their protective effects contribute to the maintenance of physiological biocenosis and support non-specific defense mechanisms of the mucosa. Lactobacilli do not rank among the common microflora colonizing bovine reproductive organs, although they were occasionally isolated even from uteri (Eduvie et al., 1984; Williams et al., 1988). While successful results of therapy of bovine uterine infections with selected products of lactic fermentation or live cultures of lactobacilli were published earlier (Šipka et al., 1961; Varganov and Opekunov, 1983), no data on immunomodulatory effects of lactobacilli on endometrial defense mechanisms were found in available literature.

The aim of our experiments was to test the feasibility of temporal colonization of the uterine cavity with

selected strains of lactobacilli and to assess their immunostimulatory effects on the cellular component of endometrial resistance.

MATERIAL AND METHODS

Selection of strains

Two strains *Lactobacillus* spp. G 013 (isolated from chicken digestive tract) and *Lactobacillus casei* CCM 1753 (obtained from the Collection of Animal Pathogenic Microorganisms in the Veterinary Research Institute, Brno), showing the most pronounced inhibitory effects on pathogenic microorganisms and a strong immunomodulatory effect, were selected for this study. Their antibacterial activity was tested by the measurement of the growth inhibition of *Actinomyces pyogenes* isolated from pathological uterine discharges using the sandwich method (Reid et al., 1988). Their immunostimulatory activity was tested in mice treated intraperitoneally with a suspension of lactobacilli and subsequently infected with a virulent strain of *Pasteurella multocida* (Tomán et al., 1994). The latter tests were conducted in the Department of Immunology of the Veterinary Research Institute, Brno.

Selection and treatment of animals

Eight clinically normal primiparous lactating cows (crosses of Czech Pied and Black Pied Lowland breeds) with a live weight of 500 to 540 kg on postpartum days 60 to 95, in which normal ovarian cycle was confirmed by rectal palpation, were selected into the experimental group. The ovarian cycle was synchronized with cloprostenol (500 µg intramuscularly, Oestrophan^R, Léčiva Praha, Czech Republic) and each cow received an intrauterine infusion of 20 ml of a live suspension of lactobacilli in 1% glucose solution with a defined density on estral cycle days 8 to 12 (estrus = day 0). Group I ($n = 4$) received the strain *Lactobacillus* spp. G 013 (5.5×10^8 FCU/ml) and Group II ($n = 4$) the strain *Lactobacillus casei* CCM 1753 (1.2×10^8 CFU/ml). The cows were slaughtered and examined on post-treatment days 5 or 6 ($n = 5$) and/or 10 or 12 ($n = 3$).

Control cows ($n = 4$) received a single intrauterine infusion of 20 ml of 1% glucose solution between estral cycle days 8 and 12 and bioptic samples of endometrium for histological analysis were collected from both uterine horns 5 or 6 days after the treatment. The control cows were included into the experimental group in the subsequent estral cycle.

Sample processing and evaluation procedure

Samples of endometrium were collected from middle segments of both uterine horns by biopsy (control cows) and immediately after slaughtering (experimental cows).

Five grams of each sample of endometrium, collected *post mortem*, were homogenized in saline (1 : 9) and tenfold dilution series were prepared of the suspensions. Each dilution (500 μ l) was spread over the whole surface of MRS agar plate (Oxoid, Unipath Ltd., Basingstoke, England) and colonies of lactobacilli were counted after 48 h of anaerobic incubation (Anaerobic Jar, Oxoid) at 37 °C.

Direct demonstration of lactobacilli on endometrial surface and assessment of the reaction of the luminal epithelium were carried out using scanning electron microscopy (Tesla BS 500, Tesla Brno, Czech Republic). Routine methods of fixation and dehydration, drying at the critical point with liquid CO₂ and coating with gold (Polaron Equipment, Ltd., Watford, England) were used.

Samples of endometrium for histological examination were fixed in 10% neutral buffered formalin and processed by the conventional paraffin method. Sections were stained with hematoxylin-eosine and toluidine blue. The reactions of endometrial tissue were expressed in terms of qualitative changes, and the stimulation of cell components of local immunity in terms of mean cell counts per 1 high-power field with an area of 0.1 mm² (magnification 500x). Ten fields displaying *stratum compactum* were examined in samples collected from each uterine horn. All subjective and quantitative histological assessments were made by the same person. Mean counts of individual cell types in endometrium were processed by analysis of variance (Matoušková et al., 1993).

RESULTS

Survival of lactobacilli in the uterine environment

Lactobacilli were recovered from three out of the five cows slaughtered on post-treatment days 5 or 6

(3.0×10^2 to 1.5×10^4 CFU/5 g tissue), and from one out of the three cows slaughtered on post-treatment days 10 or 12 (5.5×10^2 and 6.0×10^3 CFU/5 g tissue of endometrium). No lactobacilli were recovered from the two remaining cows that were examined after estrus (days 3 and 4 of the subsequent estral cycle).

Small colonies of lactobacilli (Fig. 1) were demonstrated on the endometrial surface by scanning electron microscopy in four out of the eight examined cows (2 and 2 slaughtered on post-treatment days 5 or 6 and 10 or 12, respectively). Degenerated colonies (Fig. 2) were seen in one of them, slaughtered on post-treatment day 12 (day 4 of the subsequent estral cycle). No significant differences in survival rates were found between the two tested strains of lactobacilli.

Endometrial response to topical administration of lactobacilli

No signs of increased cell infiltration were found in the endometrium of any of the control cows sampled 5 or 6 days after intrauterine infusion of glucose solution. The structure and functional pattern of endometrium were typical of a normal estral cycle (days 14 to 18). A moderate increase in mast cell counts was observed in *stratum compactum* of samples collected on estral cycle days 17 and 18. No lymphoid nodules were found in any of the samples.

A marked response of cellular components of endometrial resistance mechanisms was already evident 5 days after the intrauterine administration of lactobacilli. Typical of the response was a high degree of cellular infiltration by mononuclear cells with prevalence of lymphocytes and a minor portion of monocytes and plasmatic cells. Mononuclear cells in *stratum compactum* often formed indistinctly demarcated nodules (Fig. 3). Another significant component of the infiltrate was mast cells and an increased number of activated



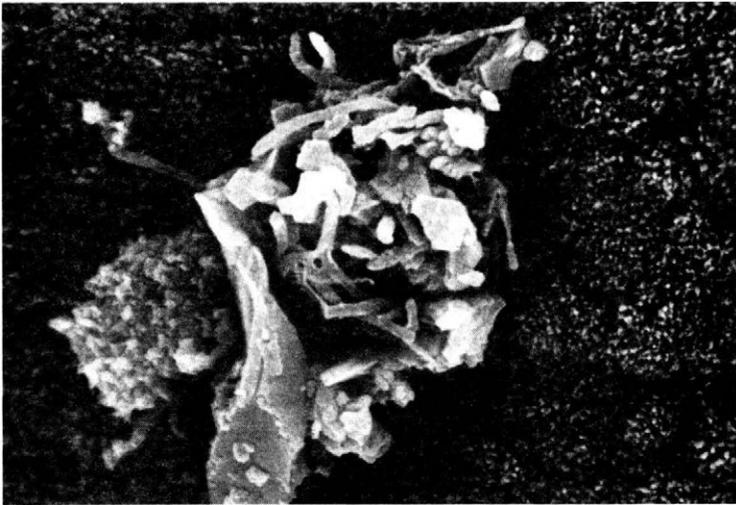
1. A colony of *Lactobacillus* spp. G 013 on the surface of endometrium 10 days after intrauterine administration. Note the adherence of leukocytes (SEM, 6 000x)

macrophages – histiocytes with phagocytized blood pigment (Fig. 4 and 5). Polymorphonuclear cells (neutrophils, eosinophils) were present in relatively small numbers. The cell infiltrate was distributed throughout *lamina propria* and showed a tendency to migrate into the upper layers and cumulate in the subepithelial layer. Non-destructive penetration of small numbers of lymphocytes through the luminal epithelium into the uterine cavity was observed in places. Stratum compactum showed an increased number of fibroblasts. Light hyperemia and vasodilatation completed the endometrial picture. No damage to epithelial cells of uterine mucosa or vascular endothelial cells was observed.

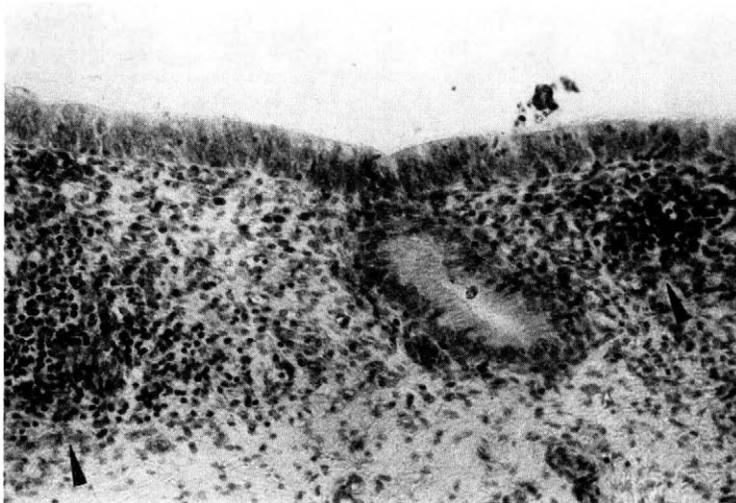
Quantitative histological analyses of endometrial samples collected on post-treatment days 5 or 6 revealed a highly significant ($P < 0.01$) increase in mean

counts of all the cell types under study (Fig. 6). The cell infiltration of endometrium persisted up to post-treatment days 10 or 12, although its intensity decreased gradually. A highly significant ($P < 0.01$) decrease was recorded particularly for mononuclear cells, while the counts of mast cells, releasing often granules into the surrounding tissues, remained at middle to high levels and almost unchanged was also the number of lymphoid nodules. No essential differences in endometrial responses were found between the two strains of lactobacilli, or between the right and the left uterine horns.

Scanning electron microscopy (SEM) did not reveal any damage to microvilli of luminal epithelial cells attributable to lactobacilli (Fig. 1 and 2). Adherence of leukocytes to the colonies of lactobacilli was evident.



2. A colony of *Lactobacillus* spp. G 013 on the surface of endometrium 12 days after intrauterine administration. Note signs of commencing degeneration (SEM, 6 000x)



3. Formation of lymphoid nodules (arrows) in the *stratum compactum* of endometrium 6 days after intrauterine administration of *Lactobacillus casei* CCM 1753 (toluidine blue, 62.5x)

Small groups of blood cells were relatively often seen on the surface of endometrium (Fig. 7).

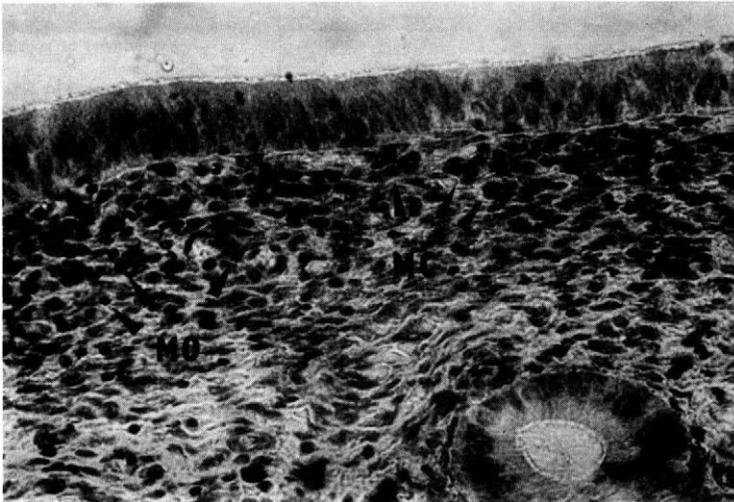
DISCUSSION

Lactobacilli do not normally colonize mucosae of the female bovine genital tract and their survival on the vaginal mucosa after intravaginal inoculation was estimated to 15 to 20 days (Varganov and Opekunov, 1983). Conditioning of the uterine environment based on antagonistic and immunostimulatory activity of lactobacilli can be effective only if the inoculum survives for at least several days.

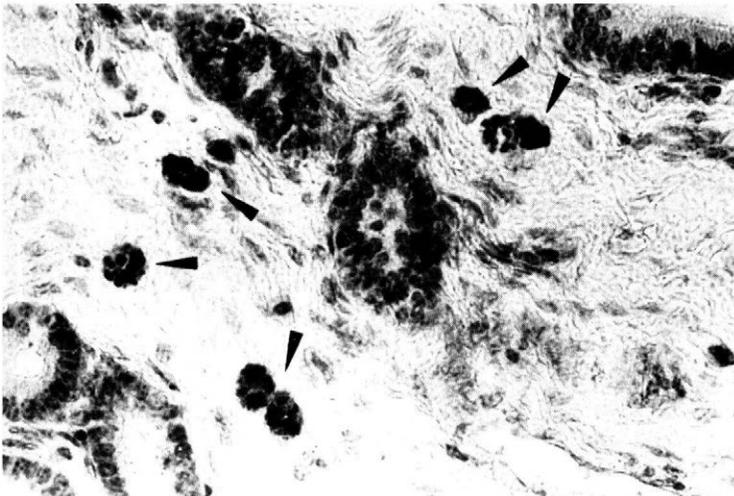
In our experiments, viable strains of lactobacilli under study could be recovered from the treated cows for

at least 6 to 10 days and scanning electron microscopy detected them on the surface of endometrium 12 days after intrauterine administration. Estrus is apparently an unfavourable period for their survival. No data on the survival of lactobacilli after intrauterine administration were found in available literature.

Much attention has been paid to investigations of effects and practical use of immunomodulatory agents in veterinary medicine in recent years (Muehly and Quinn, 1986). Protective effects of selected strains of lactic acid bacteria are widely used particularly in the treatment and prevention of enteric infections. It is apparent from investigations of immunomodulatory effects of orally administered lactic acid bacteria that the intensity of responses of the cellular and humoral components of the immune system may vary considerably



4. Infiltration of the *stratum compactum* of endometrium with predomination of mononuclear (MO) and mast cells (MC) 5 days after intrauterine administration of *Lactobacillus* spp. G 013 (toluidine blue, 125x)

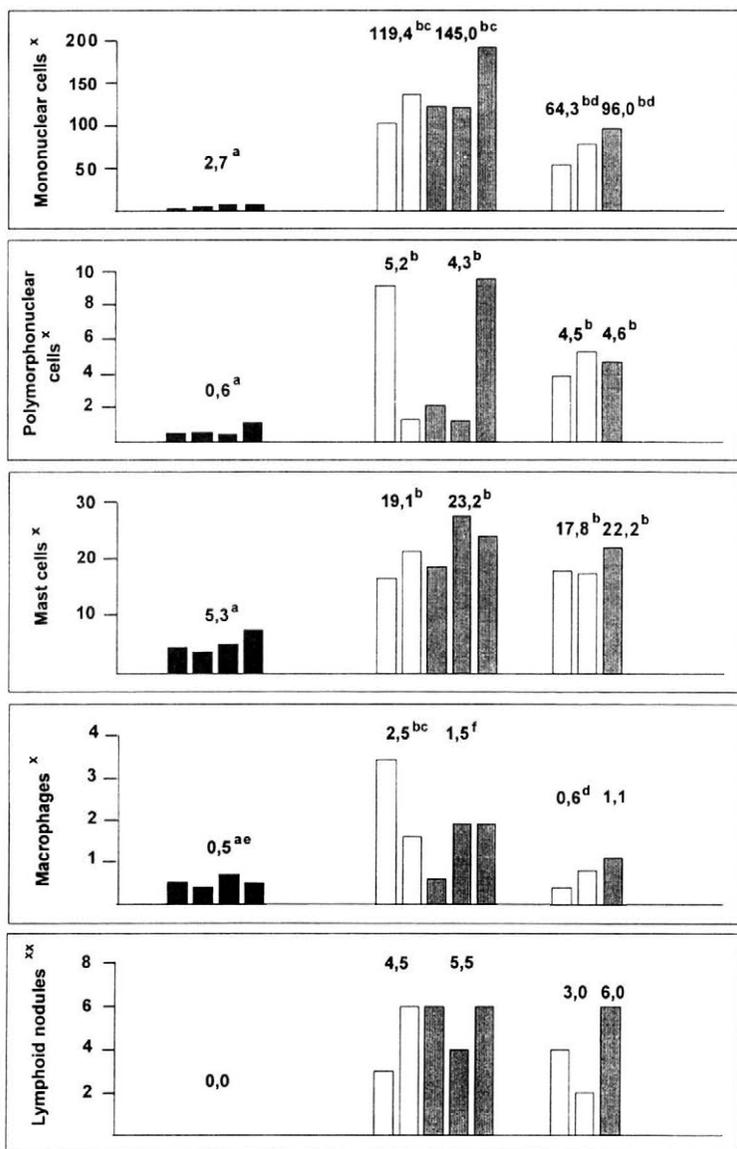


5. Increased number of macrophages (arrows) in the *stratum compactum* of endometrium 6 days after intrauterine administration of *Lactobacillus casei* CCM 1753 (toluidine blue, 125x)

in dependence on the bacterial species used (Perdigon et al., 1992, 1993; Takahashi et al., 1993).

Rapid and pronounced endometrial responses and fully developed stimulation of cellular components of local immunity on post-treatment day 5 were induced in our experiments by any of the two lactobacilli strains under study. Of the cell types under study, the most pronounced responses to the intrauterine administration

of lactobacilli were observed in mononuclear cells, with a predominant portion of lymphocytes, that intensively infiltrated especially *stratum compactum*. Typical of this response was the formation of indistinctly demarcated nodules. Increased numbers of such lymphoid nodules in endometrium were described in postparturient cows (Eduvie et al., 1984), particularly in those with a normal course of puerperium (Kumme



6. Cellular infiltration of bovine endometrium after intrauterine administration of 20 ml 1% glucose solution (control) or 20 ml suspension of *Lactobacillus* spp. G 013 (group I) or *Lactobacillus casei* CCM 1753 (group II)

Explanatory notes:

x – mean number of cells per unit area (0.1 mm²)

xx – mean number of nodules per 20 unit areas

Means of cells types with different superscripts differ:

a : b ; c : d (P < 0.01)

e : f (P < 0.05)

Days after administration

5 to 6

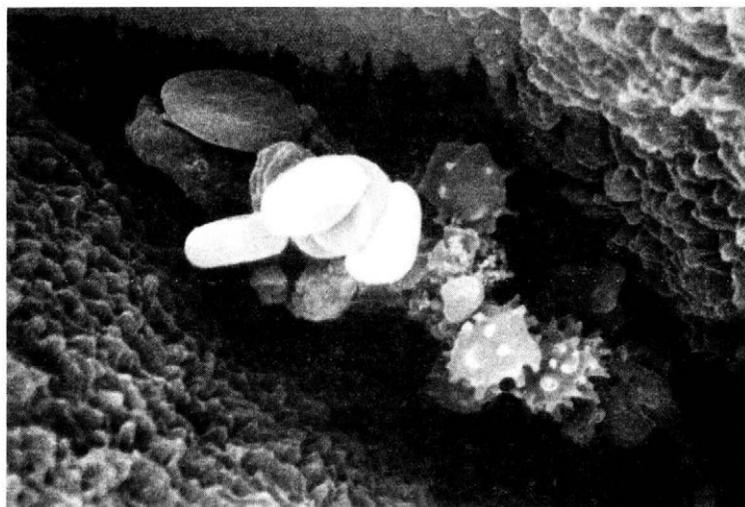
5 to 6

10 to 12

Control

Experimental groups





7. Blood cells on the surface of endometrium 10 days after intruterine administration of *Lactobacillus* spp. G 013 (SEM, 6 000x)

et al., 1989), and a relationship between their occurrence and reduction of the risk of poor reproductive performance has been postulated (Bonnett and Martin, 1995). Local immunomodulatory effects of lactobacilli were apparent also from the stimulation of other cell types of endometrial defense mechanisms (neutrophils, macrophages, mast cells). The complexity of endometrial responses was also evident from a certain degree of proliferation of fibroblasts that may participate in the activity of the mucosal immune system (Feldmann, 1993). Histological findings in endometrium of control cows were typical of a normal course of the estral cycle (Skjerven, 1956; Völlmerhaus, 1958).

Lack of published data on the effects of intrauterine administration of live strains of lactobacilli on endometrial defense mechanisms has prevented us from a confrontation of our results with other data. The general pattern of the endometrial response and the composition of cell infiltrate were similar to those observed in ovariectomized cows treated with estradiol (Kummer et al., 1995). However, the infiltration rate after the administration of lactobacilli was higher owing particularly to higher numbers of lymphocytes. Intrauterine administration of *Bordetella bronchiseptica* bacterin (Zralý et al., 1989) induced an intensive cellular infiltration of endometrium with predominance of monocytes and neutrophils and a less pronounced formation of lymphoid nodules. A different response of endometrium with predominant infiltration of neutrophils was described in cows after intrauterine infusion of *Escherichia coli* endotoxin (Williamson et al., 1987; Hussain and Daniel, 1992). Middle to very strong endometrial infiltration by neutrophils was also observed in mares after the infusion of cell-free filtrates of *Streptococcus zooepidemicus* (Couto and Hughes, 1985). The endometrial response was accompanied by focal ulceration of epithelium and the findings

were classified histologically as neutrophil endometritis.

The results of our experiments have demonstrated the feasibility of colonization of the bovine uterine environment with lactobacilli for up to 12 days and marked immunostimulatory effects of the latter on endometrial cellular defense mechanisms. The infiltration of endometrium with a large population of immune cells persisted for more than 12 days. No apparent inflammatory alterations of endometrium were detectable after the local administration of any of the tested lactobacilli strains. The intrauterine inoculation of lactobacilli selected for immunostimulatory and antibacterial activities might provide a effective preventive treatment of postpartum uterine infections and an alternative therapy of bovine endometritis.

Acknowledgement

The authors wish to thank Mr. Jiří Kudrna for his excellent technical assistance.

REFERENCES

- BLOKSMA, N. – DE HEER, E. – VAN DIJK, H. – WILBERS, J. M. (1979): Adjuvanticity of lactobacilli. I. Differential effects of viable and killed bacteria. *Clin. Exp. Immunol.*, **37**, 367–375.
- BONNETT, B. N. – MARTIN, S. W. (1995): Path analysis of peripartum and postpartum events, rectal palpation findings, endometrial biopsy results and reproductive performance in Holstein-Friesian dairy cows. *Prev. Vet. Med.*, **21**, 279–288.
- COUTO, M. A. – HUGHES, J. P. (1985): Intrauterine inoculation of a bacteria-free filtrate of *Streptococcus zooepidemicus* in clinically normal and infected mares. *J. Equine Vet. Sci.*, **5**, 81–86.

- EDUVIE, L. O. – OSORI, D. I. K. – ADDO, P. B. – NJOKU, C. O. (1984): Bacteriological investigation of the postpartum uterus: Relationship to involution and histopathological findings. *Theriogenology*, *21*, 733–745.
- FELDMANN, M. (1993): Cell cooperation in the antibody response. In: ROILT, I. M. – BROSTOFF, J. – MALE, D. K. (ed.): *Immunology*. London, Mosby-Year Book Europe Ltd. Chap. 7. 1.-7.16.
- HUSSAIN, A. M. – DANIEL, R. C. W. (1992): Effects of intrauterine infusion of *Escherichia coli* endotoxin in normal cows and in cows with endometritis induced by experimental infection with *Streptococcus agalactiae*. *Theriogenology*, *37*, 791–810.
- KUMMER, V. – ZRALÝ, Z. – ČANDERLE, J. (1989): Histologie endometria krav v průběhu fyziologického a patologického puerperia. *Vet. Med. – Czech*, *34*, 603–612.
- KUMMER, V. – ZRALÝ, Z. – ČANDERLE, J. – MAŠKOVÁ, J. (1995): Light and scanning electron microscopy of endometrium of ovariectomized cows treated with oestradiol. *Vet. Med. – Czech*, *40*, 265–271.
- MATOUŠKOVÁ, O. – CHALUPA, J. – CIGLER, M. – HRUŠKA, K. (1993): Statistický a grafický systém STAT Plus, verze 1.10. Výzkumný ústav veterinárního lékařství.
- MULCAHY, G. – QUINN, P. J. (1986): A review of immunomodulators and their application in veterinary medicine. *J. Vet. Pharmacol. Therap.*, *9*, 119–139.
- PERDIGON, G. – ALVAREZ, S. – MEDICI, M. (1992): Systemic and local augmentation of the immune response in mice by feeding with milk fermented with *Lactobacillus acidophilus* and/or *Lactobacillus casei*. *Dyn. Nutr. Res.*, *1*, 66–76.
- PERDIGON, G. – MEDICI, M. – DEJORRAT, M. B. B. – DEBUDEGUER, M. V. – DERUIZ, A. H. P. (1993): Immunomodulating effects of lactic acid bacteria on mucosal and tumoral immunity. *Int. J. Immunother.*, *9*, 29–52.
- POPOVA, P. – GUENCHEVA, G. – DAVIDKOVA, G. – BOGDANOV, A. – PACELLI, E. – OPALCHENOVA, G. – KUTZAROVA, T. – KOYCHEV, CH. (1993): Stimulating effect of Deodan (an oral preparation from *Lactobacillus bulgaricus* „LB51”) on monocytes/macrophages and host resistance to experimental infections. *Int. J. Immunopharmacol.*, *15*, 25–37.
- REID, G. – MCGROARTY, J. A. – ANGOTTI, R. – COOK, R. L. (1988): Lactobacillus inhibitor production against *Escherichia coli* and coaggregation ability with uropathogens. *Can. J. Microbiol.*, *34*, 344–351.
- SILVA, M. – JACOBUS, N. V. – DENEKE, C. – GORBACH, S. L. (1987): Antimicrobial substance from a human *Lactobacillus* strain. *Antimicrob. Agents Chemother.*, *31*, 1231–1233.
- SKJERVEN, O. (1956): Endometrial biopsy studies in reproductively normal cattle – clinical, histochemical and histological observations during cycle. *Acta Endocrin.*, *22*, 1–101. (Suppl. 26).
- ŠIPKA, M. – MILJKOVIČ, V. – KREJAKOVIČ-MILJKOVIČ, V. (1961): Jogurt i acidofilno mleko u terapii hroničnih endometrita krava. *Vet. Glasn.*, *15*, 11–17.
- TAKAHASHI, T. – OKA, T. – IWANA, H. – KUWATA, T. – YAMAMOTO, Y. (1993): Immune response of mice to orally administered lactic acid bacteria. *Biosci. Biotech. Biochem.*, *57*, 1557–1560.
- TOMAN, M. – TURÁNEK, J. – HOŘAVOVÁ, P. (1994): Nonspecific stimulation of resistance of mice to infection by lipopolysaccharide of *Bordetella bronchiseptica* incorporated into liposomes. *Acta Vet. (Brno)*, *63*, 71–79.
- VARGANOV, A. I. – OPEKUNOV, K. A. (1983): Léčeni je endometrita korov vaginalnoj paločkaj. *VASCHNIL* *8*, 38–39.
- VINCENT, J. G. – VEOMETT, R. C. – RILEY, R. F. (1959): Antibacterial activity associated with *Lactobacillus acidophilus*. *J. Bacteriol.*, *78*, 477–484.
- VOLLMERHAUS, B. (1958): Die zyklischen Veränderungen des Endometriums beim Rind. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.*, *65*, 461–465.
- WHEATER, D. M. – HIRSCH, A. – MATTICK, A. T. R. (1952): Possible identity of lactobacillin with hydrogen peroxide produced by lactobacilli. *Nature*, *170*, 623–624.
- WILLIAMS, B. L. – SENGER, P. L. – STEPHENS, L. R. – WARD, A. C. S. (1988): Relationship between days post partum, observed estrus and uterine microflora in commercial dairy cows. *Theriogenology*, *30*, 555–561.
- WILLIAMSON, P. – MUNYUA, S. – MARTIN, R. – PENHALE, W. J. (1987): Dynamics of the acute uterine response to infection, endotoxin infusion and physical manipulation of the reproductive tract in the mare. *J. Reprod. Fertil.*, *35*, 317–325.
- YASUTAKI, N. – OHWAKI, M. – YOKOKURA, T. – MUTAI, M. (1984): Comparison of antitumor activity of *Lactobacillus casei* with other bacterial immunopotentiators. *Med. Microbiol. Immunol.*, *173*, 113–125.
- ZRALÝ, Z. – ULMANN, L. – KUMMER, V. – ČANDERLE, J. (1989): Přípravek k nespecifické imunoterapii endometritid hospodářských zvířat a způsob jeho přípravy. *PV* 5748–89.A (Cz Pat. 281924–97).

Received 97–05–15

Accepted 97–05–15

Contact Address:

MVDr. Vladimír K u m m e r, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno, Česká republika
Tel. 05/41 32 12 41, fax 05/41 32 12 29, e-mail: kahr@vuvel.anet.cz

THE EFFECT OF ANTIMICROBIAL FEED ADDITIVES AND ANTICOCCIDICS SUPPLEMENTATION ON NUTRIENT DIGESTIBILITY, PERFORMANCE AND HEALTH OF BROILER RABBITS*

VLIV DOPLŇKU ANTIMIKROBIÁLNÍCH KRMNÝCH ADITIV A ANTIKOKCIDIK NA STRAVITELNOST ŽIVIN, UŽITKOVOST A ZDRAVOTNÍ STAV BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ

V. Skřivanová¹, M. Marounek², E. Tůmová³, M. Skřivan³, I. Pavlásek⁴

¹ *Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves, Czech Republic*

² *Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha, Czech Republic*

³ *Czech University of Agriculture, Praha, Czech Republic*

⁴ *National Veterinary Institute, Praha-Lysolaje, Czech Republic*

ABSTRACT: The objective of the paper was to determine the effect of antimicrobial feed additives and anticoccidics on nutrient digestibility, performance and health of broiler rabbits. The effect of nitrovin and virginiamycin at a dose of 30 mg/kg of feed and/or granular feed mixture was determined in a metabolic trial. The trial was conducted on 24 rabbits of the hybrid Hyla 2000 between the 33rd and 91st day of their age. A supplement of 30 mg of the active ingredient of nitrovin and virginiamycin had positive effects on the basic characteristics of broiler production. Both additives insignificantly increased fiber digestibility. No coccidiostatic effect of the used additives was observed. The coccidiostatics robenidin, diclazuril and salinomycin were compared in another trial. Control group comprised eight rabbits, experimental groups had six rabbits each. The group of rabbits receiving salinomycin showed insignificantly higher weight gains and better feed conversion in comparison with the other groups. Tab. V. The coccidiostatics did not have any significant effects on nutrient digestibility, except ash. However, a trend of lower values of digestibility was observed in diclazuril (Tab. VI). Salinomycin application reduced fiber digestibility. This finding is in agreement with a theoretical statement that ionophores inhibit gram-positive cellulolytic bacteria. Tab. VII shows data on the number of infected rabbits in control and experimental groups. All control rabbits were infected with coccidia in the second experimental week. All the tested coccidiostatics suppressed the infection in an expressive way. The comparative trial of the three coccidiostatics showed that salinomycin was better than diclazuril and robenidin. Salinomycin in fact eliminated not only eimeria but also cryptosporidia.

rabbit; anticoccidics; antimicrobial feed additives; performance; nutrient digestibility; coccidia

ABSTRAKT: V bilančních pokusech jsme zjišťovali vliv nitrovinu a virginiamycinu v množství 30 mg/kg krmiva na stravitelnost živin u brojlerových králíků krmných granulovanou krmnou směsí. Pokus proběhl mezi 33. a 91. dnem věku na 24 králíčích hybridu Hyla 2000. Nitrovin i virginiamycin nevýznamně zvýšily stravitelnost vlákniny. Stravitelnost sušiny, dusíkatých látek, tuku a popela nebyla ovlivněna. V dalším experimentu jsme srovnávali antikokcidika robenidin, diklazuril a salinomycin. V kontrolní skupině bylo osm, v pokusných skupinách po šesti králíčích. Skupina králíků se salinomycinem měla nesignifikantně vyšší hmotnostní přírůstky a konverzi krmiva ve srovnání s ostatními skupinami. S výjimkou popelovin neměla antikokcidika významný vliv na stravitelnost živin. Pozorovali jsme však tendenci k nižším hodnotám stravitelnosti u diklazurilu. V druhém týdnu pokusu byla téměř u všech kontrolních králíčat zjištěna kokcióza, která přetrvávala po celou dobu pokusu. Všechna zkoušená antikokcidika infekci výrazně potlačila. Pro eliminaci kryptosporidií se jeví salinomycin účinnějším prostředkem než robenidin a diklazuril.

králík; antimikrobiální krmná aditiva; antikokcidika; užítkovost; stravitelnost živin; kokcidie

* Supported by the National Agency for Agricultural Research in Prague (Grant No. RE 5554).

Účinek antimikrobiálních krmných aditiv je odvozen z jejich působení na mikrosystém trávicího ústrojí. Mikrosféra trávicí trubice ovlivňuje růst a vývoj hostitele, nutriční požadavky a morfogenezi trávicího ústrojí. Dále působí na metabolickou aktivitu endogenních a exogenních látek, které se do trávicího ústrojí dostávají, a konečně má aktivní úlohu v prevenci osídlení trávicí trubice cizími, často patogenními mikroorganismy. To, že účinek antimikrobiálních krmných aditiv je zprostředkovan vlivem na mikroflóru svědčí absence růstově stimulačních účinků u bezmikrobních zvířat. Z toho vyplývá i to, že tyto látky mají malý efekt v prostředí s dokonalou zoohygienu.

Antimikrobiální krmná aditiva lze rozdělit na krmná antibiotika (biologického původu) a syntetické látky. Krmná antibiotika většinou působí proti grampozitivním bakteriím. Většinu antimikrobiálních krmných aditiv pro králíky představují antikokcidika.

Existuje několik prací, které se zabývaly účinkem antimikrobiálních krmných aditiv u králíků k růstově stimulačním účelům. Při jejich použití se autoři zpravidla inspirovali zkušenostmi získanými u prasat a drůbeže. V první řadě je nutno se zmínit o nitrovinu, což je derivát nitrofuranu. Bylo zjištěno, že se v trávicím ústrojí téměř nevstřebává a jeho rezidua ve tkáních zvířat jsou pod míru detekce. Nitrovin účinkuje převážně proti gramnegativním bakteriím (Marounek aj., 1989).

Účinky nitrovinu na užítkovost u králíků zjišťovali Bauer a Blažek (1977). Uvádějí, že brojleroví králíci po odstavu, při dávce nitrovinu 60 mg/kg kompletní krmné směsi, mají průměrný přírůstek vyšší o 3,8 až 9,7 % a konverzi krmiva o 3,4 až 7,2 % vyšší než kontrola. Při dávce 30 mg/kg nezaznamenali pozitivní účinek. Szabó aj. (1988) zkoušeli nitrovin ve výkrmu králíků Nb. Při dávce 12 mg/kg kompletní krmné směsi zjistili pouze malé zlepšení růstových parametrů, dobré výsledky (zvýšení v průměru o 9 %) zaznamenali při dávce 24 mg/kg kompletní krmné směsi. Nitrovin zvýšil stravitelnost tuku o 5 % a N-látek o 6,6 %.

Další antimikrobiální krmné aditivum používané k růstově stimulačním účelům je virginiamycin. Virginiamycin je krmné antibiotikum produkované streptomycetou *Streptomyces virginianae*. Rovněž tato látka se vstřebává velmi málo a nezanechává rezidua ve tkáních. U králíků je zkoušeli Fekete aj. (1988). Virginiamycin při dávce 30 mg/kg krmné směsi u dospělých králíků zvýšil stravitelnost proteinů a snížil stravitelnost minerálních látek. Výrobce virginiamycinu, firma Smith Kline Animal Health Products, uvádí výsledky řady krmných pokusů na králících při dávkování zpravidla 20 mg/kg kompletní krmné směsi. Nutno zdůraznit, že tato sledování se omezují na zjištění průměrného přírůstku a jatečné výtěžnosti a postrádají jakékoliv fyziologické ukazatele. Prokazují nicméně dobré růstově stimulační účinky tohoto antibiotika. Zkoušky dalších

antimikrobiálních krmných aditiv u králíků jsme v dostupné literatuře nenalezli.

Existuje řada dalších prací, které se zabývají účinky antikokcidik. Antikokcidika můžeme rozdělit na ionoforová a ostatní (syntetická). Podle autorů Niedzwiedz aj. (1983) je dobrým antikokcidikem u králíků monenzin. Monenzin potlačil výskyt kokciidií rodu *Eimeria* při dávce 10 až 40 mg/kg kompletní krmné směsi. Neměl růstově stimulační účinky. Další osvědčené ionoforové antibiotikum je salinomycin (Paef-fagen aj., 1993). Ze syntetických antikokcidik je možné uvést zkoušky preparátu Baycox (výrobek firmy Bayer, SRN), jehož účinná látka je toltrazuril (Balicka-Laurans aj., 1992), a robenidin (Licois a Coudert, 1980).

MATERIÁL A METODY

POKUS I

Pokus byl zaměřen na sledování účinku aditiv nitrovinu a virginiamycinu na užítkovost králíků, stravitelnost živin a zdravotní stav.

Bilanční pokus se prováděl na 24 králících hybrida Hyla 2000 mezi 33. a 91. dnem věku. Králíčata byla ustájena individuálně v bilančních klecích s možností separace moče. V průběhu pokusu byla krmna jednotná krmná směs (tab. I). Zvířata byla rozdělena do tří skupin. První skupina zvířat byla krmna směsí bez aditiv, druhé skupině byla směs obohacena o nitrovin v množství 30 mg účinné látky na 1 kg směsi, třetí skupině byl doplněn do krmné směsi virginiamycin v dávce 30 mg účinné látky na 1 kg směsi.

Králíčata byla individuálně vážena v týdenních intervalech, každý týden se sledovala i spotřeba krmiva. Ve stejném intervalu byly odebírány vzorky výkalů pro parazitologické vyšetření. Během sledování byla provedena bilance. Bilanční období bylo mezi 56. a 63. dnem věku. Pevné výkaly byly denně sbírány a uchovávány ve skleněných lahvích. Ke konzervaci výkalů v bilančním období bylo použito chloroformu. Králíkům nebylo bráněno v koprofagii.

POKUS II

Cílem pokusu bylo zjistit vliv antikokcidik na stravitelnost živin a zdravotní stav brojlerových králíků.

Do pokusu bylo zařazeno 26 odstavených králíků v průměrném věku 30 dní, genotyp Cunistar. Králíci byli individuálně ustájeni v bilančních klecích. Spotřeba směsi se evidovala denně, jednou týdně byla zvířata vážena a byly odebrány vzorky výkalů pro parazitologické vyšetření. V průběhu pokusu byla zkrmována stejná směs jako v pokusu I. Králíci ze skupiny 1 (kontrolní) dostávali kompletní směs bez antikokcidik. Do této skupiny bylo zařazeno osm králíků, v ostatních skupinách bylo po šesti králících. Skupiny 2, 3 a 4 byly

Komponenty ¹ (%)	
Ječmen ²	25
Oves ³	20
Úsušky II ⁴	25
Sójový extrahovaný šrot ⁵	10
Ovesné slupky ⁶	12
Slunečnicový extrahovaný šrot ⁷	5
Mletý vápenc ⁸	1
Dikalciumfosfát ⁹	0,5
Krmná sůl ¹⁰	0,5
Biovitán	1
Obsah živin ¹¹ (g/kg)	
Sušina ¹²	874,3
N-látky ¹³	168,2
Vláknina ¹⁴	133,2
Tuk ¹⁵	16,1
Popeloviny ¹⁶	67,1

¹ingredients, ²barley, ³oats, ⁴dried products II, ⁵soybean meal, ⁶oat husks, ⁷sunflower meal, ⁸ground limestone, ⁹dicalcium phosphate, ¹⁰feeding salt, ¹¹nutrient content, ¹²dry matter, ¹³crude protein, ¹⁴fiber, ¹⁵fat, ¹⁶ash

krmeny směsí obohacenými o antikokcidika (robenidin – skupina 2, diklazuril – skupina 3, salinomycin – skupina 4). Na 100 kg krmné směsi bylo použito toto množství účinné látky: robenidin 6,6 g; diklazuril 0,1 g; salinomycin 2,0 g.

Bilanční sledování probíhalo od 56. dne věku králíků, experiment skončil ve věku 87 dní.

Analýzy

Veškeré analýzy krmných směsí byly provedeny v laboratoři odboru výživy a krmení hospodářských zvířat VÚŽV Praha. V kompletních krmných směších byla stanovena sušina, N-látky, vláknina, tuk a popeloviny dle ČSN 46 7092.

Ve výkalech byla stanovena sušina, N-látky, vláknina, tuk a popeloviny rovněž podle ČSN 46 7092. Koeficienty stravitelnosti živin byly vypočteny dle vzorce:

$$100 - \frac{\text{množství výkalů} \times \text{živiny výkalů}}{\text{spotřeba směsi} \times \text{živiny směsi}}$$

Parazitologické vyšetření

Parazitologická vyšetření výkalů na přítomnost endoparazitů byla provedena flotačně-centrifugační metodou podle Brezy (1957) a Pavláška (1991).

Statistické zpracování

U všech sledovaných ukazatelů byly vypočteny základní statistické údaje; vzorky byly testovány Scheffeho metodou. Statisticky významné rozdíly mezi skupinami jsou označeny různými písmeny.

VÝSLEDKY

POKUS I

Ve snaze zlepšit konverzi krmiva jsou ve výživě hospodářských zvířat používána antimikrobiální krmná aditiva. V pokusu I byly do krmných směsí použity nitrovin a virginiamycin. Doplněk 30 mg účinné látky nitrovinu a virginiamycinu ovlivnil příznivě základní ukazatele výkrmu (tab. II).

Na konci výkrmu byla živá hmotnost králíků pokusných skupin vyšší, přitom rozdíl mezi druhou pokusnou skupinou (nitrovin) a kontrolní skupinou je statisticky významný. Podobné vztahy vykazují i další údaje, průměrný denní přírůstek a spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku. Signifikantní rozdíly ve spotřebě krmiv na 1 kg přírůstku byly zjištěny jak u druhě (nitrovin), tak i u třetí pokusné skupiny (virginiamycin).

V průběhu pokusu byla stanovena bilanční stravitelnost živin. Koeficienty stravitelnosti se významně nelišily (tab. III).

O vlivu krmných antimikrobiálních aditiv na výskyt endoparazitů vypovídá tab. IV. Žádná z použitých krmných směsí neobsahovala antikokcidika, tomu odpovídají i údaje v této tabulce. Možný kokcidiostatický účinek použitých krmných aditiv se tedy neprojevil. Od 41. dne věku králíků byl zjištěn 100% spontánní výskyt kokcií rodu *Eimeria*. Od 61. dne věku králíků došlo k poklesu některých druhů kokcií. V tomto pokusu byly detekovány čtyři druhy kokcií s nejčastějším výskytem *Eimeria magna* a *E. perforans*. Dále byly detekovány *E. media* a *E. exita*.

II. Základní ukazatele výkrmu (pokus I) – Basic indicators of broiler production (trial I)

Ukazatel/skupina ¹		Kontrola ⁸	Nitrovin	Virginiamycin
Živá hmotnost 33. den věku ² (g)	průměr	900	902	881
	$s_{\bar{x}}$	40	56	43
Živá hmotnost 91. den věku ³ (g)	průměr	2 562 ^a	2 998 ^b	2 699 ^{ab}
	$s_{\bar{x}}$	92	98	141
Průměrný denní přírůstek ⁴ (g)	průměr	28,7 ^a	36,1 ^b	31,3 ^{ab}
	$s_{\bar{x}}$	2,0	1,1	1,8
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku ⁵ (g)	průměr	4,79 ^b	3,82 ^a	3,79 ^a
	$s_{\bar{x}}$	0,47	0,11	0,10
Spotřeba krmiva na kus a den ⁶ (g)	průměr	133,4 ^{ab}	140,0 ^b	120,7 ^a
	$s_{\bar{x}}$	2,7	2,4	3,9
Úhyn ⁷ (ks)		0	0	0

a, ab = $P \leq 0,05$

¹indicator/group, ²live weight on 33rd day of age, ³live weight on 91st day of age, ⁴average daily weight gain, ⁵feed consumption per 1 kg of weight gain, ⁶feed intake per rabbit/day, ⁷mortality (number of animals), ⁸control

III. Koefficienty stravitelnosti živin (%) – pokus I – Nutrient digestibility coefficients (%) – trial I

Ukazatel/skupina ¹	Kontrola ⁷	Nitrovin	Virginiamycin	
Sušina ²	\bar{x}	61,7	62,9	60,5
	$s_{\bar{x}}$	1,1	1,4	1,3
N-látky ³	\bar{x}	69,1	70,1	67,6
	$s_{\bar{x}}$	2,0	2,4	2,2
Tuk ⁴	\bar{x}	80,4	84,0	85,7
	$s_{\bar{x}}$	2,0	1,0	1,2
Vláknina ⁵	\bar{x}	11,3	14,4	16,0
	$s_{\bar{x}}$	2,5	2,9	3,5
Popeloviny ⁶	\bar{x}	51,8	50,5	47,6
	$s_{\bar{x}}$	2,9	2,6	3,4

¹indicator/group, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵fiber, ⁶ash, ⁷control

POKUS II

Výsledky pokusu s různými druhy antikokcidů v krmné směsi pro králíky jsou shrnuty v tab. V až VII a ve dvou grafech. Tab. V sumarizuje hodnoty užitočnosti králíků. Králíci ze čtvrté pokusné skupiny (salinomycin) měli větší hmotnostní přírůstky a měli nižší spotřebu krmiva na 1 kg hmotnostního přírůstku, než králíci ostatních skupin. Rozdíly však nebyly statisticky významné. Rovněž nebyly významné rozdíly ve stravitelnosti živin mezi kontrolní a druhou pokusnou skupinou (robenidin) – tab. VI. Stravitelnost sušiny, dusíkatých látek, vlákniny, tuku a popelovin byla nižší u králíků ze třetí pokusné skupiny (diklazuril) ve srovnání se skupinou kontrolní a druhou pokusnou skupinou (robenidin). Salinomycin snížil stravitelnost vlákniny. Tab. VII uvádí data o počtu infikovaných králíků v kontrolní a pokusných skupinách. V prvním

týdnu pokusu neměl kokcidiózu žádný králík. Oocysty *Eimeria* spp. se objevily ve výkalech kontrolních králíků druhý týden. Rovněž někteří králíci v pokusných skupinách byli infikováni. Oocysty *Cryptosporidium parvum* se objevily ve výkalech o jeden až dva týdny později. Na konci pokusu byli všichni králíci kontrolní skupiny infikováni *Eimeria* spp. a kryptosporidii. Jeden králík z této skupiny uhynul. Na konci pokusu byl v každé skupině nakažen pouze jeden králík *Eimeria* spp. Salinomycin kompletně eliminoval kryptosporidie od pátého týdne pokusu. V tomto ohledu měla ostatní antikokcidika nižší účinek. Vliv aplikace tří různých antikokcidů je uveden na obr. 1 a 2.

DISKUSE

Naše zjištění týkající se použití krmných aditiv prezentovaná v tab. II jsou v souladu s literárními údaji, které uvádějí v případě virginiamycinu King (1971) a Szabo aj. (1988). Účinek nitrovinu na hmotnostní přírůstky a konverzi krmiva je podobný, přestože obě antimikrobiální krmná aditiva se diametrálně liší spektrem antibakteriálního účinku. Proč tomu tak je, nedovedeme přijatelně vysvětlit. Je však zřejmé, že produkční efekt obou látek není odvozen z jejich účinku na mikroorganismy slepého střeva, které zajišťuje dodávku asi 40 % metabolizovatelné energie králíků. V dalších, zde neuvedených pokusech, jsme totiž zjistili, že virginiamycin ani nitrovin fermentaci v slepém střevu králíků neovlivňuje, dokonce ani při koncentraci 20 mg/l. V tomto spatřujeme zásadní rozdíl proti bahorové fermentaci, která je antimikrobiálními krmnými aditivy výrazně ovlivněna.

Koefficienty stravitelnosti živin v jednotlivých skupinách pokusu I jsou poměrně málo odlišné s výjimkou vlákniny, jejíž stravitelnost byla významně zvýšena v obou pokusných skupinách. Lze proto konstatovat, že

IV. Výsledky parazitologického vyšetření (pokus I) – The results of parasitological examination (trial I)

Skupina ¹	Průměrný věk králíků (dny) ²	Počet vyšetřených/počet pozitivních ⁴				Celkem ⁵
		<i>Eimeria magna</i>	<i>Eimerie media</i>	<i>Eimerie exigua</i>	<i>Eimerie perforans</i>	
Kontrola ²	33	8/3				8/3
Nitrovin	33	8/3	8/1			8/3
Virginiamycin	33	8/2				8/2
Kontrola	41	8/8	8/1			8/8
Nitrovin	41	8/8	8/1	8/1	8/1	8/8
Virginiamycin	41	8/8	8/3			8/8
Kontrola	47	8/8	8/3		8/1	8/8
Nitrovin	47	8/8	8/2	8/1	8/6	8/8
Virginiamycin	47	8/8	8/1		8/3	8/8
Kontrola	54	8/8	8/1		8/2	8/8
Nitrovin	54	8/8	8/2		8/6	8/8
Virginiamycin	54	8/6	8/2		8/5	8/8
Kontrola	61	8/3			8/6	8/6
Nitrovin	61	8/3			8/5	8/6
Virginiamycin	61	7/3	7/4		7/6	7/6
Kontrola	75	8/2	8/6	8/1	8/8	8/8
Nitrovin	75	8/4	8/4	8/2	8/7	8/7
Virginiamycin	75	8/2	8/5	8/4	8/7	8/7
Kontrola	82	8/2	8/3		8/8	8/8
Nitrovin	82	8/2	8/7		8/7	8/7
Virginiamycin	82	8/2	8/3	8/3	8/6	8/6

¹group, ²control, ³average age of rabbits (days), ⁴number of examined animals/number of positive animals, ⁵total

V. Základní ukazatele výkrmu (pokus II) – Basic characteristics of broiler production (trial II)

Ukazatel/skupina ¹		Kontrola ⁸	Robenidin	Diklazuril	Salinomycin
Živá hmotnost 30. den ²	(g)	883	839	842	826
	$s_{\bar{x}}$	61	60	60	90
Živá hmotnost 87. den ³	(g)	2 748	2 738	2 576	2 820
	$s_{\bar{x}}$	67	114	144	131
Průměrný denní přírůstek ⁴	(g)	32,7	33,3	30,4	35,0
	$s_{\bar{x}}$	2	2	2	2
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku ⁵	(kg)	4,23	4,13	4,17	3,85
	$s_{\bar{x}}$	0,16	0,26	0,15	0,14
Spotřeba krmiva na ks a den ⁶	(g)	125,2	137,9	125,2	133,0
	$s_{\bar{x}}$	6,8	2,9	4,1	7,8
Úhyn ⁷	(ks)	1	0	0	0

¹indicator/group, ²live weight on day 30, ³live weight on day 87, ⁴average daily weight gain, ⁵feed consumption per 1 kg of weight gain, ⁶feed intake per rabbit/day, ⁷mortality (number of animals), ⁸control

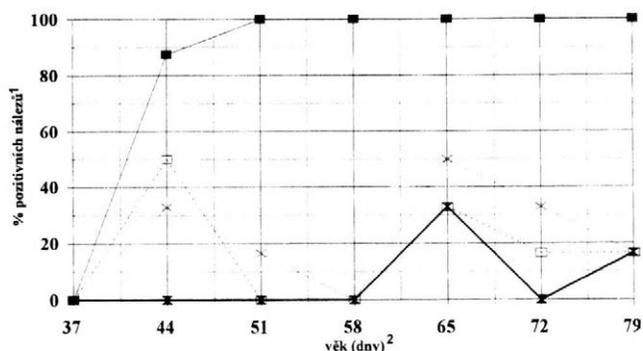
použití mikrobiálních krmných aditiv je jednoduchý a účinný prostředek ke zvýšení užitkovosti králíků.

Srovnávací pokusy s dvěma nebo více antikokcidiky (pokus II) jsou u králíků poměrně vzácné, ačkoliv pro výrobce krmných směsí a jejich uživatele jsou velmi potřebné. Jako příklady těchto pokusů lze uvést práce, které publikovali Peeters a Halen (1980), Peeters aj. (1982) a Kintzel a Hasslinger

(1995). V naší práci jsou srovnávána tři antikokcidika, z nichž jedno je ionoforového typu (salinomycin). Ze srovnání vychází nejlépe salinomycin, který kompletně eliminoval kryptosporidie od pátého týdne pokusu. Diklazuril a robenidin byly méně účinné. Snížení stravitelnosti vlákniny krmné dávky, které jsme pozorovali při použití salinomycinu bylo rovněž zjištěno u přežvýkavců (byků ve výkrmu), jak uvádí Webb aj. (1980).

Ukazatel/skupina ¹	Kontrola ⁷	Robenidin	Diklazuril	Salinomycin
Sušina ²	\bar{x} 63,5	63,5	60,5	62,0
	$s_{\bar{x}}$ 1,3	1,3	1,8	2,1
N-látky ³	\bar{x} 63,5	64,5	58,1	62,1
	$s_{\bar{x}}$ 2,9	3,9	3,6	5,1
Tuk ⁴	\bar{x} 88,3	86,1	87,6	89,2
	$s_{\bar{x}}$ 0,9	1,8	0,7	0,9
Vláknina ⁵	\bar{x} 21,0	18,7	16,2	14,4
	$s_{\bar{x}}$ 2,1	2,5	2,6	2,4
Popeloviny ⁶	\bar{x} 46,4	45,1	36,6	40,2
	$s_{\bar{x}}$ 3,4	3,0	3,9	2,3

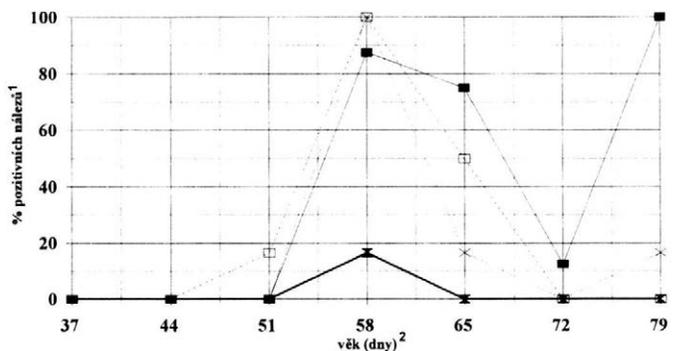
¹indicator/group, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵fiber, ⁶ash, ⁷control



1. Vliv aplikace antikocidiů na výskyt kokcií rodu *Eimeria* – The effect of anticoccidials applications on the occurrence of coccidia of the genus *Eimeria*

¹percent of positive findings, ²age (days), ³control

■ kontrola³ × robenidin — diklazuril — salinomycin



2. Vliv aplikace antikocidiů na výskyt kokcií rodu *Cryptosporidium* – The effect of anticoccidials applications on the occurrence of coccidia of the genus *Cryptosporidium*

¹percent of positive findings, ²age (days), ³control

■ kontrola³ × robenidin — diklazuril — salinomycin

Náš nález je v souladu s teoretickým poznatkem, že ionofory inhibují grampozitivní celulólytické bakterie.

Při hodnocení vlivu doplňku antimikrobiálních krmných aditiv v dávce 30 mg/kg krmné směsi bylo dosaženo zvýšení průměrného denního přírůstu o 25 % u nitrovinu

a o 9 % u virginiamycinu. Obě krmná aditiva významně snížila spotřebu krmiva na 1 kg přírůstu. Ze srovnávacího pokusu tří antikocidiů byl salinomycin účinnější, než diklazuril a robenidin. Salinomycin prakticky eliminoval nejen *Eimeria* spp., ale i kryptosporidie.

Skupina ¹	Průměrný věk králíků (dny) ³	Počet vyšetřených/počet pozitivních ⁴	
		<i>Eimeria</i> ssp.	<i>Cryptosporidium parvum</i>
Kontrola ²	30	8/0	8/0
Robenidin	30	6/0	6/0
Diklazuril	30	6/0	6/0
Salinomycin	30	6/0	6/0
Kontrola	37	8/0	8/0
Robenidin	37	6/0	6/0
Diklazuril	37	6/0	6/0
Salinomycin	37	6/0	6/0
Kontrola	44	8/7	8/0
Robenidin	44	6/2	6/0
Diklazuril	44	6/0	6/0
Salinomycin	44	6/3	6/0
Kontrola	51	8/8	8/0
Robenidin	51	6/1	6/0
Diklazuril	51	6/0	6/1
Salinomycin	51	6/0	6/0
Kontrola	58	8/8	8/7
Robenidin	58	6/0	6/6
Diklazuril	58	6/0	6/6
Salinomycin	58	6/0	6/1
Kontrola	65	8/8	8/6
Robenidin	65	6/3	6/1
Diklazuril	65	6/2	6/3
Salinomycin	65	6/2	6/0
Kontrola	72	8/8	8/1
Robenidin	72	6/2	6/0
Diklazuril	72	6/0	6/0
Salinomycin	72	6/1	6/0
Kontrola	87	7/7	7/7
Robenidin	87	6/1	6/1
Diklazuril	87	6/1	6/0
Salinomycin	87	6/1	6/0

¹group, ²control, ³average age of rabbits (days), ⁴number of examined animals/number of positive animals

na efekty produkcyjnej i przebieg kokcydiozy u królików. Roczn. Nauk. Zoot., 19, 241–250.

- BAUER, B. – BLÁZEK, S. (1977): Verification of nonantibiotic stimulator nitrovin use for fattening rabbit broilers – first communication. Biol. Chem. Výž. Zvířat, 13, 345–348.
- BREZA, M. (1957): Niekoľko praktických poznatkov a námetov k helmintokoprológickej diagnostike. Hemontológia, 1, 57–63.
- FEKETE, S. – MAERTENS, L. – TÖLGYESI, G. (1988): Digestion and faecal mineral content of virginiamycin-fed rabbits exposed to physiological and simulated stress. Acta Vet. Hung., 36, 61–68.
- KING, J. O. L. (1971): Feeding of virginiamycin to growing rabbits. Vet. Rec., 89, 677–679.
- KINTZEL, P. – HASSLINGER, M. A. (1995): Effectiveness and tolerance of Robenidine (R) and Diclazuril (R) against coccidiosis in rabbit. Prakt. Tierarzt, 76 (3), 250.
- LICOIS, D. – COUDERT, P. (1980): Action de la Robenidine sur l'excretion des oocystes de différentes espèces de coccidies du lapin. Rec. Méd., 156, 5.
- MAROUNEK, M. – BO CHON S. – PODSEDNÍČEK, M. (1989): Účinek antimikrobiálních krmných aditiv na růst čístejších kultur bacherových bakterií. Biol. Chem. Vet. (Praha), 25, 211–218.
- NIEDZWIADK, S. – KAWIŃSKA, J. – GUT, W. (1983): Badania nad vplyvom dodatku monenzinu v živieni králikov rzezných. Roczn. Nauk. Zoot., 10, 169–180.
- PAEFFGEN, D. – SCHENERMANN, S. E. – RAETHER, W. (1993): Die kokzidiostatische Wirksamkeit von Sacox^R beim Kaninchen. In: Proc. Symp. Vitamine und weitere Zusatzstoffe bei Mensch und Tier. Jena, s. 304.
- PEETERS, J. E. – HALEN, P. (1980): Field trial with the coccidiostats meticlorpindol and robenidine in a rabbit farm. Ann. Rech. Vet., 11, 49.
- PEETERS, J. E. – GEEROMS, R. – MOLDEREZ, J. – HALEN, P. (1982): Activity of clodipol, robenidine and salinomycin against hepatic coccidiosis in rabbits. Zbl. Vet. Med. B., 29, 207.
- SZABÓ, S. L. – HULLÁR, I. – GIPPERT, T. (1988): Nitrovin in fattening of rabbits. In: Proc. 4th Congress of the WRSB. Budapest, s. 173–177.
- WEBB, K. E. – FONTENOT, J. P. – LUCAS, D. M. (1980): Metabolism studies in steers fed different levels of salinomycin. J. Anim. Sci., 51, (Suppl. 1), 47.

Received: 97–03–03

Accepted after corrections: 97–05–27

LITERATURA

BALICKA-LAURANS, A. – RAMISZ, A. – NIEDZWIADK, S. – BIELANSKI, P. (1992): Wplyw preparatu Baycox

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Věra Skřivanová, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves, Česká republika
Tel: 02/67 71 17 47, fax 02/67 71 14 48, e-mail: skřivanova@novell.vuzv.cz

ANOTHER GOOD NEWS

World Veterinary Association has provided a grant to the journal *Veterinární medicína* (Vet. Med. – Czech) to support the distribution of scientific information on recent research findings, to encourage young scientists to report their research results and to publish review articles. The subscription of the journal at

a considerably reduced price will be offered to the students of Veterinary and Pharmaceutical University in Brno and a free subscription will be available for limited number of young scientists, publishing their results in *Veterinární medicína* or in any other journal with higher impact factor.

DALŠÍ DOBRÁ ZPRÁVA

World Veterinary Association udělila časopisu *Veterinární medicína* grant na podporu odborného vzdělávání, který umožní:

- nabídnout 100 studentům *Veterinární a farmaceutické univerzity v Brně* roční předplatné časopisu za sníženou cenu 100 Kč
- uhradit předplatné v plné výši členům odboru *veterinárního lékařství České akademie zemědělských věd*, pokud v roce 1996 nebo 1997 uveřejnili (i jako spoluautoři) alespoň jednu původní experimentální práci nebo přehled ve *Veterinární medicíně* nebo v jiném časopisu s vyšším impakt faktorem
- poskytnout zdarma separáty přehledných článků, informací a obsah jednotlivých čísel časopisu ostatním členům odboru *veterinárního lékařství České akademie zemědělských věd*.

World Veterinary Association umožní tímto grantem zvýšit počet vydávaných výtisků zajištěných předplatným a časopis se tak přiblíží svému dlouhodobému cíli stát se členským časopisem odboru.

Časopis *Veterinární medicína* chce přispět k zvyšování odborné úrovně studentů *Veterinární a farmaceutické univerzity* a členů odboru *veterinárního lékařství České akademie zemědělských věd* uveřejňováním výsledků původních experimentálních prací, přehledů literatury s komentovanými informacemi o důležitých

tématech výzkumu a o nových oborech a metodických směrech, rozšířením informací z výzkumných pracovišť a z pracovních cest do zahraničí a zavedením nové rubriky „Výkladový slovník“ termínů používaných v oborech, které významně ovlivňují rozvoj poznatků ve *veterinárním lékařství*. Redakci slovníku byli pověřeni Dr. Milan Fránek, DrSc. (biochemie), RNDr. Ivan Rychlík (molekulární biologie), MVDr. Miroslav Toman, CSc. (imunologie), MVDr. Jiří Rubeš, CSc. (genetika) a RNDr. Olga Matoušková (statistika).

Vyzýváme naše autory, lektory i čtenáře, aby svými příspěvky pomohli obohatit všechny oblasti informací, které časopis *Veterinární medicína* svým čtenářům přináší. Očekáváme Vaše původní experimentální práce, přehledy literatury, informace z výzkumných pracovišť, příspěvky do výkladového slovníku i dopisy redakci. Pomohou nám i Vaše kritické připomínky, komentáře k uveřejněným článkům i dotazy na termíny, které byste rádi našli ve slovníku.

Pokud máte možnost přístupu do INTER-NETU, najdete informace o časopisu *Veterinární medicína* na URL adrese <http://www.clark.cz/vri/casopis.htm>. Tato domácí strana Vám usnadní i interaktivní e-mail komunikaci s redakcí („Ing. Z. Radosova“ <fofo@uzpi.cz>) a s *Výzkumným ústavem veterinárního lékařství* (kahr@vuvet.anet.cz).

Prof. MVDr. Karel Hruška, CSc.

CHARACTERIZATION OF THE MOST FREQUENTLY ENCOUNTERED *STAPHYLOCOCCUS* SP. IN THE RUMEN OF DEER*

CHARAKTERISTIKA NAJČASTEJŠIE SA VYSKYTUJÚCICH STAFYLOKOKOV V BACHORE JELEŇOV

A. Lauková

Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice, Slovak Republic

ABSTRACT: The total enumeration and biotyping of staphylococci isolated from the rumen content of deer is presented in this study. The total counts of staphylococcal isolates from deer reached 1.5×10^3 cfu/ml. Of 960 colonies, 904 were taxonomically identified. Coagulase-negative staphylococci mainly *Staphylococcus simulans* and *Staph. xylosus* were the most frequently isolated species, followed by *Staph. warneri*, *Staph. lentus*, *Staph. saprophyticus*, *Staph. epidermidis* and *Staph. hominis*. Moreover, the atypical species were isolated, such as *Staph. chromogenes*, *Staph. capitis*, *Staph. caseolyticus* and *Staph. auricularis*. Except *Staph. aureus*, no coagulase-positive staphylococci were found. The strain identified showed high resistance to vancomycin (61.2%) and to chloramphenicol (41.9%). The resistance to erythromycin and bacitracin was demonstrated in 16.1% and 35.5% of isolates. On the other hand, 99% of isolates were sensitive to gentamycin, 96% to linkomycin, 93% to methicillin and 87% of isolates were sensitive to bacitracin and virginiamycin. The mean value of lactic acid production was 0.446 ± 0.026 mol/l. The majority of strains belonged to ureolytic bacteria with low urease production. However, eight different species showed urease activity higher than 30 nkat/ml. No bacteriocin active strain was detected by indicator organisms used. Although the percentage of nonidentifiable strains was high (64.7%), the detection of different species improved and confirmed species variability in the rumen microbial ecosystem of deer as well as in total. Moreover, additional tests are under way, especially those regarding bacteriocin production.

deer; rumen; staphylococci; characterization

ABSTRAKT: Prezentovaná práca obsahuje výsledky dosiahnuté pri sledovaní celkového počtu stafylokokov, ako aj variabilitu ich zastúpenia v ruminálnom ekosystéme jeleňov. Celkové počty detekovaných zárodokov stafylokokov dosahovali $1,5 \times 10^3$ kolónií na 1 ml bachorového obsahu. Z 960 vyselektovaných kmeňov, 904 bolo taxonomicky zatriedených na základe ich morfológických a fenotypických vlastností. Pre bližšiu špecifikáciu izolátov boli tiež použité komerčné identifikačné kity – API Staph (BioMerieux, Francúzsko). Z 904 izolátov fenotypicky identifikovaných bolo 31 kmeňov (zástupcov jednotlivých druhov, ktoré boli detekované) vyselektovaných pre ďalšie testovanie predovšetkým ich metabolických vlastností, ako sú ureázová aktivita, produkcia kyseliny mliečnej a produkcia bakteriocínových substancií, ale aj rezistencia či citlivosť na antibiotiká. Výsledky taxonomického zatriedenia izolovaných stafylokokov sú zhrnuté v tab. I. Bolo identifikovaných 13 druhov stafylokokov, pričom najpočetnejšie zastúpeným druhom bol *Staph. simulans* (22,1 %). Nasledovali *Staph. xylosus*, *Staph. warneri*, *Staph. lentus*, *Staph. saprophyticus*, *Staph. epidermidis* a *Staph. hominis*. Vzhľadom na bachorovú mikroflóru boli izolované tiež atypické stafylokoky, ako sú *Staph. chromogenes*, *Staph. capitis*, *Staph. caseolyticus* a *Staph. auricularis*. Z Gram-pozitívnych druhov bol detekovaný len *Staph. aureus* (2,2 %). Izolované kmene preukázali vysokú rezistenciu hlavne na vankomycín (61,2 %) a chloramfenikol (41,9 %). Avšak bola zaznamenaná tiež aj vysoká citlivosť najmä na gentamycín (99 %), linkomycín (96 %), methicilín (93 %), kanamycín a virginiamycín (87 %). Výsledky ureázovej aktivity a produkcie kyseliny mliečnej sú zhrnuté v tab. II. Dosahované hodnoty v produkcii kyseliny mliečnej sa pohybovali v rozpätí od 0,137 do 0,957 mol/l. Čo sa týka ureázovej aktivity, boli medzi izolátmi dosahované značné rozdiely ($1,72 \pm 0,07$ do $38,06 \pm 3,4$ nkat/ml). Avšak väčšina izolátov môže byť zaradená medzi ureolytické baktérie s nízkou ureázovou aktivitou. Aj keď percento neidentifikovaných izolátov bolo pomerne vysoké (64,7), značne vysoká variabilita a špecifita identifikovaných izolátov prispieva k rozšíreniu vedomostí v tejto časti veterinárnej, resp. ruminálnej bakteriológie. A aj napriek skutočnosti, že izolované kmene sa neprejavili ako producenti bakteriocínových substancií pri použití uvádzaných indikátorov, ich testovanie pokračuje, a teda ponúka sa možnosť postupnej selekcie kmeňov obsahujúcich plazmidy rezistencie v komplexe s bakteriocínovou produkciou, a to ako pre ďalší základný výskum, tak aj pre biotechnologické aplikačné experimenty.

jeleň; bachor; stafylokoky; charakteristika

* Partially supported by the Grant Agency VEGA of the Slovak Republic (Grant No. 2/1286/96).

INTRODUCTION

Several studies searching the occurrence of staphylococcal species in cattle were published regarding veterinary clinical bacteriology (Devriese et al., 1985; Harmon and Langlois, 1989). Moreover, another studies on the composition of staphylococci in clinical health domestic ruminants as well as in mouflons, European bisons and fallow deer have been presented recently (Lauková, 1994). It means, staphylococci also represent obligatory microflora which colonized the rumen, especially in young ruminants. In addition, these species as a constituent of the ruminal microbial ecosystem deal with their metabolic purposes in ruminal intermediary metabolism processes (Wallace et al., 1979; Barr et al., 1980). In addition, staphylococci are capable of bacteriocin (lantibiotic) production; ruminal strains including (Lauková and Mareková, 1993; Nes and Tagg, 1996). However, the knowledge the occurrence, the distribution as well as the metabolic properties of staphylococcal species in wild ruminants are not so sufficient to be compared with those of staphylococci in domestic ruminants.

Therefore, the subject of this study was to identify staphylococci isolated from the rumen community of deer and to improve the extent of information in this part of the veterinary ruminal microbiology.

MATERIAL AND METHODS

Strains, media and cultivation

A total of 960 isolates were selected from the group of deer older than 1 year. Animals moved in the demarcated forest space on the natural pasture (grass, leaves, needles). In addition, they were fed on hay and concentrate, i.e. mixture of wheat, barley and corn. The rumen contents were collected by stomach tube, serially diluted and plated on Mannitol Salt Agar (Becton and Dickinson, USA). Plates were incubated for 24–48 h at 37 °C. Colonies were screened for Gram reaction, cell morphology and catalase test (MacFaddin, 1976). The isolates were classified as members of the *Staphylococcus* genus also by their sensitivity to phosphomycin (50 µg), deferroxamine (50 µg) and novobiocin (5 µg/ml) with Rosco Disks (Taastrup, Denmark). Coagulase activity was tested on rabbit plasma (Commercial Test Staphylo SK, Imuna, Slovakia). The API STAPH System (BioMerieux, France) was used to identify the isolates on the species level. Taxonomical differences obtained were eliminated as described by Holt et al. (1994) in Bergey's Manual of Determinative Bacteriology for staphylococci. Haemolysis was determined on Base Blood Agar No. 4 (Imuna, Slovakia). Cultures with similar characteristics isolated from the same sample which were found to belong to the same species were counted only once. The strains were

maintained on Nutrient Agar No. 2 or in Nutrient broth No. 2 (Imuna, Slovakia).

Antimicrobial susceptibility testing

Susceptibility to antimicrobial agents was tested by the disc diffusion method (with commercial Sensi-Disks, Lachema, Czech Republic) as described Townsend et al. (1983) using Mueller-Hinton Agar (Imuna, Slovakia). The following antibiotic disks were used: erythromycin (ERY – 15 µg), gentamycin (GEN – 10 µg), linkomycin (LIN – 10 µg), chloramphenicol (CHC – 30 µg), tetracycline (TCT – 30 µg), kanamycin (KAN – 30 µg) and vancomycin (VAN – 30 µg). For bacitracin (Bac – 10 µg), methicillin (MTC – 5 µg) and virginiamycin (VIR – 15 µg) testing disks obtained from Becton and Dickinson (USA) were used. The standard strain *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 was tested simultaneously. Of the 904 isolates identified and phenotypically characterized, the 31 representatives of the most frequently detected species were examined for their other metabolic properties, such as urease activity, lactic acid and bacteriocin production.

Urease activity, lactic acid and bacteriocin production

Urease activity [E.C. 3.5.1.5.] was measured by the spectrophotometric method (Cook, 1976) and expressed in nkat/ml. Lactic acid production was tested using the method according to Pryce (1969) and expressed in mol/l.

Bacteriocin activity was tested by the method of Skalicka et al. (1983). *Staphylococcus aureus* ČB 40 (Veterinary and Pharmaceutical Faculty, VPF, Brno, Czech Republic) was used as a positive bacteriocin producer. Indicator organisms used in this test were as follows: *Staph. aureus* Oxford 209P (VPF, Brno, Czech Republic), *Staph. aureus* SA1, *Ent. faecium* EF 26/42 (isolates from the rumen content of calf and sheep), *Listeria monocytogenes* OHIO, *L. monocytogenes* SCOTT, V7 (INRA, France). All listerial strains were human isolates. Indicator organisms were propagated in MRS broth (Becton and Dickinson, USA) at 32 °C and 37 °C for 18–24 hours.

RESULTS AND DISCUSSION

The total count of staphylococci isolated from the rumen of deer was 1.5×10^3 cfu/ml. Of the 960 staphylococcal colonies, 904 were identified. Fifty-six strains were not taxonomically characterized. The results of *Staphylococcus* spp. identification are given in Tab. I. Thirteen different *Staphylococcus* species were identified amongst the total of 904 strains phenotypically tested. *Staph. simulans* (22.1%), *Staph. xylosus* (21.1%), *Staph. warneri* (15.4%) were the most frequently isolated species, followed by *Staph. caseolyticus* (8.5%), *Staph. hominis* (8.4%), *Staph. saprophyticus*

I. Percentage of strains identified as different species from the rumen content of deer

Species	Number	%
<i>Staphylococcus simulans</i>	199	22.1
<i>Staphylococcus xylosus</i>	190	21.1
<i>Staphylococcus warneri</i>	140	15.4
<i>Staphylococcus caseolyticus</i>	77	8.5
<i>Staphylococcus hominis</i>	76	8.4
<i>Staphylococcus cohnii</i>	54	6.0
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	59	6.5
<i>Staphylococcus lentus</i>	50	5.5
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	24	2.7
<i>Staphylococcus capitis</i>	10	1.1
<i>Staphylococcus chromogenes</i>	3	0.3
<i>Staphylococcus auricularis</i>	2	0.2
<i>Staphylococcus aureus</i>	20	2.2
Total	904	100

Of 960 strains, 904 were identified and 56 of strains were detected as *Staphylococcus* sp.

(6.5%), *Staph. cohnii* (6.0%), *Staph. epidermidis* (2.7%), *Staph. lentus* (5.5%), *Staph. capitis* (1.1%), *Staph. chromogenes* (0.3%) and *Staph. auricularis* (0.2%). Except *Staph. aureus* (2.2%), no coagulase-positive staphylococci were found.

The total number of staphylococci corresponded with the age of animals. Because it is known that the predominant bacteria in the ruminal ecosystem of older ruminants represent strictly anaerobic species. Under the mentioned time, the occurrence of enterococci, streptococci and/or staphylococci decreased. This microflora plays an important role in young ruminants at the beginning of their ruminal colonization (10^6 cfu/ml), as referred by M i n a t o et al. (1992) or L a u k o v á and K m e t (1992). Taxonomical determination of staphylococci presented in this study showed coagulase-negative staphylococci (CNS), mainly *Staph. simulans* and *Staph. xylosus* as the predominant species in the rumen of deer. These data are comparable with those of staphylococci associated with rumen of young and wild ruminants (deers expecting), as described by L a u k o v á (1994). However, in the rumen content of young ruminants the most frequently encountered species besides *Staph. xylosus* were also *Staph. warneri*, *Staph. lentus*, *Staph. saprophyticus* and *Staph. epidermidis*. The same author referred the occurrence of *Staph. hominis* just in wild ruminants. Surprisingly, the atypical species in the rumen content of deer were determined, such as *Staph. chromogenes*, *Staph. caseolyticus*, *Staph. auricularis* and *Staph. capitis*. The findings of *Staph. simulans* in high percentage are new ones for the rumen ecosystem. The presence of atypical staphylococcal representatives in the rumen of deer may depend on the various reasons, such as different living conditions or type of feeding.

The high resistance to vancomycin (61.2%) as well as to chloramphenicol (41.9%) was found in isolated strains. The vancomycin-resistance in CNS has been reported from different parts of the world (S c h w a l b e et al., 1987; G o l d s t e i n et al., 1990). The resistance to erythromycin and bacitracin was demonstrated in 16.1% and 35.5% of isolates. On the other hand, 99% of staphylococci tested here were sensitive to gentamycin, 96% to linkomycin, 93% to methicillin. Differences in the resistance and/or the sensitivity to several antibiotics could be explained by the differences in the source of their isolation, i.e. in their origin. As U d o et al. (1995) reported, methicillin was resistant CNS. However, they were isolated from clinical specimens. S c h a b e r g et al. (1985) published results of 99.5% susceptibility, especially of *Staph. aureus* to gentamycin. Otherwise, 87% of the isolates were sensitive to kanamycin and virginiamycin. The predominance in the virginiamycin susceptibility has been previously described by L a u k o v á (1993) in staphylococci from the rumen of fallow deer. Regarding the high resistance in strains presented, it can be caused by the presence of R plasmid (S c h w a r z et al., 1989).

The values of urease activity and lactic acid production are summarized in Tab. II. The mean value of lactic acid production was 0.446 ± 0.026 mol/l. The highest lactic acid production was measured in SX 3 and SCD 1 strains. On the other hand, *Staph. hominis* SH 1 strain showed the lowest lactic acid production. Comparing the species group, the best values were measured in *Staph. warneri* (average 0.745 ± 0.086 mol/l). Generally, the lactic acid production in these isolates is comparable with those of the other lactic-acid producing bacteria (M a r o u n e k and B a r t o š, 1987) as well as with those in other wild ruminants – fallow deer (L a u k o v á, 1993).

Regarding urease activity, the great differences (from 1.72 ± 0.07 nkat/ml to 38.06 ± 3.4 nkat/ml) amongst isolates were obtained at the mean value 13.3 ± 0.086 nkat/ml of this activity. Eight strains of different species (Tab. II) showed urease production higher than 30 nkat/ml. Urease activity from 20 nkat/ml to 30 nkat/ml was found in 3 strains (Tab. II). The activity between 10 and 20 nkat/ml was measured in SCD 1 strain. Nineteen strains showed low urease activity, i.e. from 5–10 nkat/ml and also less than 5 nkat/ml. It means, the majority of isolates belonged to ureolytic bacteria with low urease production. On the other hand, L a u k o v á and K o n i a r o v á (1995) reported the comparable values of urease measured in staphylococci from domestic and particularly also from wild ruminants. The differences in urease production amongst isolates may be due to different metabolic ability of animals from which strains were isolated.

Despite the fact that no bacteriocin active strains were found using indicators mentioned, testing is continually performed. Moreover, in the near future more closely related bacterial species will be used as indicators.

II. Urease activity and lactic acid production of staphylococci isolated from the rumen of deer

Strains	Urease (nkat/ml)	Lactic acid (mol/l)
<i>Staphylococcus simulans</i>		
SM 1	8.52 ± 0.08	0.597
SM 2	3.22 ± 0.04	0.668
SM 3	5.96 ± 0.06	0.624
SM 4	5.72 ± 0.07	0.463
SM 5	35.15 ± 1.05	0.289
<i>Staphylococcus xylosum</i>		
AL 2	2.74 ± 0.02	0.141
AL 3	1.88 ± 0.01	0.202
SX 1	3.36 ± 0.03	0.628
SX 2	5.31 ± 0.11	0.565
SX 3	31.54 ± 3.04	0.957
<i>Staphylococcus caseolyticus</i>		
SY 1	29.11 ± 1.01	0.190
SY 2	22.97 ± 1.90	0.138
SY 3	35.73 ± 3.70	0.693
<i>Staphylococcus hominis</i>		
SH 1	32.22 ± 3.90	0.025
SH 2	25.53 ± 3.07	0.179
SH 3	35.09 ± 2.00	0.370
<i>Staphylococcus cohnii</i>		
AL 5	1.72 ± 0.07	0.137
AL 6	4.99 ± 0.03	0.233
AL 10	5.61 ± 0.05	0.704
<i>Staphylococcus chromogenes</i>		
SR 1	7.35 ± 0.13	0.524
SR 2	8.12 ± 0.12	0.523
SR 3	35.18 ± 1.80	0.119
<i>Staphylococcus warneri</i>		
SW 1	3.67 ± 0.08	0.710
SW 2	ND	0.789
<i>Staphylococcus auricularis</i>		
SCC1	3.38 ± 0.10	0.610
SCD1	11.32 ± 1.10	0.959
<i>Staphylococcus capitis</i>		
SP 1	7.46 ± 0.69	0.533
<i>Staphylococcus epidermidis</i>		
SE 1	32.39 ± 3.70	0.453
<i>Staphylococcus lentus</i>		
AL 4	2.94 ± 0.02	0.267
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>		
SS 1	38.06 ± 3.40	0.140
<i>Staphylococcus aureus</i>		
SA _D	8.69 ± 0.16	0.390

Mainly amongst *Staph. xylosum* strains, there seems to be a high possibility to detect strains with an antagonistic activity. Bacteriocin producers in staphylococci isolated from domestic ruminants have recently been described by Lauková and Mareková (1993). In addition, Villani et al. (1994) also presented *Staph. xylosum* strain with mainly antilisterial antagonistic activity.

It can be concluded that of all 960 isolates, 904 were taxonomically identified. Although the percentage of nonidentifiable strains was high (64.7%), the detection of different species improved and confirmed the species variability in the rumen microbial ecosystem. Currently, it also extended this part of the veterinary bacteriology. Moreover, additional screenings and studies are under way to investigate the broader spectrum of deer from different environments. The plasmid profile detection of isolates is studied too. Moreover, in the near future the experiment of plasmid transfer between staphylococcal strains under rumen conditions according to Scott and Flint (1995) in *E. coli* will be performed. Finally, in the case of bacteriocin producers detection, the isolation and characterization of bacteriocin producers could be investigated as it was done in staphylococci (Giambiagi-Marval et al., 1990; Israel et al., 1996) as well as in ruminal enterococci (Lauková et al., 1993).

REFERENCES

- BARR, M. E. – MANN, S. O. – RICHARDSON, A. J. – STEWART, C.S. – WALLACE, R. J. (1980): Establishment of ureolytic staphylococci in the rumen of gnotobiotic lambs. *J. Appl. Bacteriol.*, 49, 325–330.
- COOK, A. R. (1976): Urease activity in the rumen of sheep and the isolation of ureolytic bacteria. *J. Gen. Microbiol.*, 92, 32–48.
- DEVRIESE, L. A. – SCHLEIFER, K. H. – ADEGOKE, G. O. (1985): Identification of coagulase-negative staphylococci from farm animals. *J. Appl. Bacteriol.*, 58, 45–55.
- GIAMBIAGI-MARVAL, A. – MAFRA, M. A. – PRNIDO, E. G. C. – BASTOS, M. C. F. (1990): Distinct groups of plasmids correlated with bacteriocin production in *Staphylococcus aureus*. *J. Gen. Microbiol.*, 36, 1591–1599.
- GOLDSTEIN, F. W. – COUTROT, A. – SIEFFER, A. – ACAR, F. F. (1990): Percentages and distributions of teicoplanin and vancomycin-resistant strains among coagulase-negative staphylococci. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 34, 899–900.
- HARMON, J. – LANGLOIS, B. E. (1989): Mastitis due to coagulase-negative *Staphylococcus* species. *Agricul. Pract.*, 10, 29–34.
- HOLT, J. G. – KRIEG, N. R. – SNEATH, P. H. A. – STALEY, J. T. – WILLIAMS, S. T. (1994): *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Ninth ed. Baltimore, Williams and Wilkins.
- ISRAEL, A. M. – JACK, R. W. – JUNG, G. – SAHL, H. G. (1996): Isolation of a new epidermin variant from two strains of *Staphylococcus epidermidis* – frequency of lantibiotic pro-

- duction in coagulase-negative staphylococci. *Zbl. Bakt.*, 284, 285–296.
- LAUKOVÁ, A. (1993): Enterococci and staphylococci – isolates from rumen of fallow deers and their antimicrobial activity. *Microbiologica*, 16, 351–358.
- LAUKOVÁ, A. (1994): Staphylococci associated with the rumen of young and wild ruminants. *Lett. Appl. Microbiol.*, 19, 26–27.
- LAUKOVÁ, A. – KMET, V. (1992): The biochemical and physiological traits of the coagulase-negative rumen staphylococci and of those producing bacteriocin. *Živoč. Výr.*, 37, 103–108.
- LAUKOVÁ, A. – KONIAROVÁ, I. (1995): Survey of urease activity in ruminal bacteria isolated from domestic and wild ruminants. *Microbios*, 84, 7–11.
- LAUKOVÁ, A. – MAREKOVÁ, M. (1993): Antimicrobial spectrum of bacteriocin-like substances produced by rumen staphylococci. *Folia Microbiol.*, 38, 74–76.
- LAUKOVÁ, A. – MAREKOVÁ, M. – JAVORSKÝ, P. (1993): Detection and antimicrobial spectrum of a bacteriocin-like substance produced by *Enterococcus faecium* CCM 4231. *Lett. Appl. Microbiol.*, 16, 257–260.
- MAC FADDIN, J. F. (1976): Biochemical tests for identification of medical bacteria. Williams and Wilkins, Baltimore.
- MAROUNEK, M. – BARTOŠ, S. (1987): Interactions between rumen amylolytic and lactate-utilizing bacteria in growth on starch. *J. Appl. Bacteriol.*, 63, 233–238.
- MINATO, H. – OTSUKA, M. – SHIRSAKA, S. – ITABASHI, H. – MITSUMORI, M. (1992): Colonization of microorganisms in the rumen of young calves. *J. Gen. Appl. Microbiol.*, 38, 447–456.
- NES, I. F. – TAGG, J. R. (1996): Novel lantibiotics and their pre-peptides. *Antonie van Leeuwenhoek*, 69, 89–97.
- PRYCE, J. D. (1969): A modification of the Barker-Sumerson method for the determination of lactic acid. *Analyst*, 94, 1151–1152.
- SCHABERG, D. R. – POWER, G. – BETZOLD, J. – FORBES, B. A. (1985): Conjugative R plasmids in antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* causing nosocomial infections. *J. Infect. Dis.*, 152, 43–49.
- SCHWALBE, R. S. – STAPLTON, J. T. – GILLIGAN, P. H. (1987): Emergence of vancomycin resistance in coagulase-negative staphylococci. *New England J. Med.*, 36, 36–927.
- SCHWARZ, S. – CARDOSO, M. – BLOBEL, H. (1989): Plasmid-mediated chloramphenicol resistance in *Staphylococcus hyicus*. *J. Gen. Microbiol.*, 135, 3329–3336.
- SCOTT, K. P. – FLINT, H. J. (1995): Transfer of plasmids between strains of *Escherichia coli* under rumen conditions. *J. Appl. Bacteriol.*, 78, 189–193.
- SKALKA, B. – PILLICH, J. – POSPÍŠIL, L. (1983): Further observation on *Corynebacterium renale* as an indicator organism in the detection of exfoliative-positive strains of *Staphylococcus aureus*. *Zbl. Bacteriol. Hyg.*, A256, 168–174.
- TOWNSEND, D. E. – GRUBB, W. B. – ASHDOWN, N. (1983): Gentamicin resistance in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Pathology*, 15, 169–174.
- UDO, E. E. – JACOB, L. E. – CHUGH, T. D. (1995): Antimicrobial resistance of coagulase-negative staphylococci from a Kuwait hospital. *Microbial Drug Resis.*, 4, 315–320.
- VILLANI, F. – PEPE, O. – MAURIELLO, G. – SALZANO, G. – MOSCHETTI, G. – COPPOLA, S. (1994): Antimicrobial activity of *Staphylococcus xylosus* from Italian sausages against *Listeria monocytogenes*. *Lett. Appl. Microbiol.*, 18, 159–161.
- WALLACE, R. J. – CHENG, K. J. – DINSDALE, D. – ORSKOV, E. R. (1979): An independent microbial flora of the epithelium and its role in the ecomicrobiology of the rumen. *Nature*, 279, 424–426.

Received 97-04-07

Accepted 97-04-30

Contact Address:

MVDr. Andrea Lauková, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Šoltésovej 4–6, 040 01 Košice, Slovenská republika

Tel. 0421/095/633 62 51, fax 0421/095/76 21 62, e-mail: laukova@linux1.saske.sk

ANIMAL HEALTH PROTECTION AND THE SAFETY OF FOODS AND RAW MATERIALS FROM ANIMAL SOURCES

OCHRANA ZDRAVÍ ZVÍŘAT A ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOSTI POTRAVIN A SUROVIN ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU

Po dlouhém jednání a zdůrazňování smysluplnosti realizace samostatného programu podařilo se Odboru veterinárního lékařství ČAZV, za podpory SVS MZe, dosáhnout vyhlášení programu Ochrana zdraví zvířat a zdravotní nezávadnosti potravin a surovin živočišného původu.

Program je charakterizován jako badatelský i aplikovaný výzkum. Teoretická část programu směřuje k rozvoji oborů veterinární medicíny, aplikovaná část je zaměřena na vypracování rutinně uplatnitelné diagnostiky, na vypracování podkladů pro metody prevence poruch zdraví zvířat a zdravotní nezávadnosti potravin a surovin živočišného původu, na ověření metod léčby a snížení rizik z využití živočišných produktů. Další záměr tvoří metodiky pro veterinární kontrolu zdraví, podklady pro koncepce ozdravovacích programů a dozoru nad rizikovými surovinami a potravinami.

Posláním programu je zlepšení zdravotního stavu v chovech hospodářských zvířat a snížení rizik na úseku potravin a surovin živočišného původu. Zvýšení odolnosti zvířat stanovením zdravotních kontrol při jejich selekci přinese ekonomický prospěch chovatelům a bude i součástí ochrany zdraví člověka.

Jako strategické cíle byly vytyčeny:

- Biologizace chovů hospodářských zvířat s cílem dosažení vyšších ukazatelů produkce a reprodukce v delším životním cyklu.
- Ochrana chovů před infekčními a parazitárními onemocněními, chorobami přenosnými na člověka a hromadnými chorobami neinfekčního původu.
- Omezení vlivů působících na zdravotní stav zvířat, užitek, životní prostředí a zdraví lidí.
- Stabilizace zdravotní nezávadnosti potravin a surovin živočišného původu.

Věcné cíle:

- Zlepšení biologické úrovně chovů zvířat uplatněním nových metod diagnostiky, prevence a léčby jejich infekčních i neinfekčních onemocnění.

- Zvýšení chovatelské úrovně zvířat kvalitativním výběrem s přihlédnutím zejména k funkcím reprodukčních orgánů a laktaci jak z hlediska eliminace infekčních, tak funkčních a genetických poruch.
- Rozvoj molekulární biologie a genetického inženýrství k výraznějšímu uplatnění v diagnostice a prevenci poruch zdraví hospodářských zvířat.
- Zvyšování hygienické a biologické kvality potravin živočišného původu a ochrana potravního řetězce a životního prostředí před cizorodými látkami.

Za preference výběrového řízení na projekty s počátkem řešení v roce 1998 byly stanoveny priority od-souhlasené v roce 1996 plenárním zasedáním OVL:

- Nové poznatky v etiologii, patogenезi a prevenci infekčních a parazitárních chorob hospodářských zvířat.
- Diagnostická a preventivní opatření v chovech hospodářských zvířat zaměřená na kontrolu výskytu infekčních a parazitárních onemocnění.
- Výběr zdravých a odolných jedinců pro chov hospodářských zvířat.
- Systémová prevence produkčních a reprodukčních chorob hospodářských zvířat.
- Biologická optimalizace technologií a podmínek chovu k prevenci onemocnění a zajištění welfare hospodářských zvířat.
- Biologické a hygienické aspekty výživy hospodářských zvířat, prevence poruch metabolismu a snížené kvality živočišných produktů.
- Rizikovost cizorodých látek v životním prostředí, jejich cirkulace a vliv na zdraví hospodářských zvířat a živočišné produkty.
- Hodnocení zdravotní nezávadnosti a jakosti potravin a surovin živočišného původu.
- Rozvoj metod diagnostiky a léčebné péče ve veterinární medicíně.

Program byl sestaven záměrně tak, aby se mohl uplatnit celý rozsah zdravotní problematiky, která postřádala v minulých programech preferenční kritéria pro výběrové řízení.

*Prof. MVDr. Zdeněk Věžínek, Dr.Sc.
předseda odboru veterinárního lékařství ČAZV*

COMPARISON OF MAIZE AND ALFALFA SILAGES ON MILK PRODUCTION, MILK COMPOSITION AND BLOOD COMPONENTS OF DAIRY COWS

POROVNÁNÍ VLIVU KUKUŘIČNÉ A VOJTĚŠKOVÉ SILÁŽE NA PRODUKCI MLÉKA, SLOŽENÍ MLÉKA A KREVNÍ SLOŽKY U DOJNIC

N. G. Belibasakis¹, E. Progia², A. Papaioannou²

¹ *Aristotelian University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry, Thessaloniki, Greece*

² *General Hospital "G. Papanicolaou,, Department Clinical Chemistry, Thessaloniki, Greece*

ABSTRACT: Twenty multiparous Friesian cows, 60 to 100 days postpartum, were allotted to two groups of 10 cows according to calving date, lactation number, and daily milk production and were assigned randomly to one of two diets in a crossover design experiment. The control diet (maize diet) was 55% maize silage (dry basis), 20% soybean meal, 22% ground maize, and 3% mineral and vitamin mix. The treatment diet (alfalfa diet) was 55% alfalfa silage, 10% soybean meal, 32% ground maize, and 3% mineral and vitamin mix. The two diets contained similar quantities of crude protein and metabolizable energy. The diets were offered individually as total mixed rations in two equal portions at 09:00 and 20:00 h in amounts to achieve *ad libitum* intake. The two groups of cows were allowed exercise in an open lot without shade from 11:00 to 16:30 h and 22:00 to 05:30 h. The cows were milked daily at 06:00 and 17:00 h. The dry matter, metabolizable energy and crude protein intakes, milk production, and milk fat, protein, lactose, total solids and solids not fat contents, as well as milk fat and protein yields and body condition score, were not significantly affected when maize silage was given to lactating cows, compared with that of cows given alfalfa silage. No differences were observed in blood serum concentrations of glucose, total protein, albumin, urea, triglycerides, cholesterol, Na, K, Ca, P and Mg between maize and alfalfa silages.

milk production; milk composition; blood components; maize silage; alfalfa silage

ABSTRAKT: Dvacet multiparních dojnic fríského plemene 60 až 100 dní po porodu bylo rozděleno do dvou skupin po deseti zvířatech podle doby otelení, počtu laktací a denní produkce mléka. V pokusu s křížovým uspořádáním byly zařazeny náhodným způsobem na jednou ze dvou diet. Kukuřičná dieta (kontrola) se skládala z 55 % kukuřičné siláže (v suchém stavu), 20 % sójového extrahovaného šrotu, 22 % mleté kukuřice a 3 % směsi minerálů a vitamínů. Vojtěškovou dietu (pokusnou) tvořilo 55 % vojtěškové siláže, 10 % sójového extrahovaného šrotu, 32 % mleté kukuřice a 3 % směsi minerálů a vitamínů. Obě diety měly podobný obsah dusíkatých látek a metabolizovatelné energie. Diety byly podávány individuálně jako celkové směsné dávky ve dvou shodných dílech v 9 a ve 20 hodin *ad libitum*. Obě skupiny dojnic měly možnost pohybu ve volném výběhu bez zastínění od 11,00 do 16,30 hodin a od 22,00 do 5,30 hodin. Dojení probíhalo každý den v 6,00 a 17,00 hodin. Příjem sušiny, metabolizovatelné energie a dusíkatých látek, produkce mléka, obsah mléčného tuku, bílkovin, laktózy, celkové sušiny a tukuprosté sušiny ani tučnost, produkce bílkovin a hodnocení tělesné kondice nebyly podáváním kukuřičné siláže dojnícím v laktaci významně ovlivněny ve srovnání s dojnícemi, které dostávaly vojtěškovou siláž. Ani v krevním séru jsme nezjistili žádné rozdíly v hladině glukózy, celkových bílkovin, albuminu, močoviny, triglyceridů, cholesterolu, Na, K, Ca, P a Mg.

produkce mléka; složení mléka; krevní složky; kukuřičná siláž; vojtěšková siláž

INTRODUCTION

Maize silage and alfalfa silage are the two most widely used forages for dairy producers in Greece. Maize silage includes the cobs as well as the leaves and the stem of the whole maize plant. Wagner and Loosli (1967) showed that there is a substantial re-

duction in digestibility of energy at the high rates of feed intake required by lactating dairy cows and the degree of depression of digestible energy was greater for concentrates than forages. Tyrrell and Moe (1975) reported energy digestibility declined 4 percentage units per multiple of intake above maintenance. Joanning et al. (1981) indicated that about half of

the depression in digestibility for maize silage was due to reduced starch digestibility. Moreover, Tyrrell et al. (1982) suggested that due to smaller heat increment losses, metabolizable energy from legumes yields a higher proportion net energy than grass forages of comparable quality. However, very little research has compared maize silage with alfalfa silage for lactating dairy cows. Therefore, our objective was to examine the effects of maize silage and alfalfa silage on milk production, milk composition, dry matter intake (DMI), body condition score, and blood serum metabolites and electrolytes of lactating cows.

MATERIAL AND METHODS

Cows and diets

Twenty multiparous Friesian cows, 60 to 100 days postpartum, weighing approximately 600 kg at the beginning of the experiment, were allotted according to calving date, lactation number (2nd–4th), and daily milk production into two groups of 10 cows each, and were randomly assigned to one of two diets in a cross-over design (Cochran and Cox, 1957). The control diet (maize diet- Tab. I) was 55% maize silage (dry basis), 20% soybean meal, 22% ground maize, and 3% mineral and vitamin mix. The treatment diet (alfalfa diet) was 55% alfalfa silage, 10% soybean meal, 32% ground maize, and 3% mineral and vitamin mix. Both diets contained similar quantities of crude protein (CP) and metabolizable energy (ME). The chemical composition and ingredients of diets are shown in Tab. I. The

cows remained on trial for 13 weeks from 18th January to 18th April 1995. The first three weeks were the adjustment period; the following eight weeks included two experimental periods of four weeks each.

During the adjustment period, all cows were fed the maize diet. During the first experimental period, one group of cows was fed the maize diet, and the other group was fed the alfalfa diet. During the second experimental period, the cows were changed to the other diet. The diets were offered individually in tie stalls as total mixed rations (TMR) in two equal portions at 09:00 and 20:00 h in amounts to achieve *ad libitum* intakes, and water was available at all times. Orts were removed for intake estimation when the cows left the tie stalls.

The two groups of cows were allowed exercise in an open lot without shade from 11:00 to 16:30 h and from 22:00 to 05:30 h. The cows were milked daily at 06:00 and 17:00 h.

Body condition of cows was scored measured on a five-point scale on the first and last day of each experimental period (Lownan et al., 1976).

Sample collection and analyses

Samples of feeds were taken weekly. Samples were dried at 65 °C, ground, and analysed for CP, acid detergent fibre and crude fibre according to the methods of the Association of Official Analytical Chemists (1975), and for neutral detergent fibre as described by Van Soest and Wine (1967). The actual proportion of dietary dry matter (DM) determined by toluene distillation (Dewar and McDonald, 1961) for maize and alfalfa silages, and at 105 °C for concentrates. Chemical composition of the samples is shown in Tab. I.

Milk production was recorded for all cows at each milking during the last two weeks of each experimental period. Milk samples were taken at each milking during the last three days of each period and analysed for total solids (TS), fat, solids not fat (SNF), CP, and lactose using a milk analyser (Milko Scan 4000, N. Foss Electric, Hillerod, Denmark).

Blood samples were drawn from the coccygeal vein into tubes on the last day of each experimental period at about 4 h postfeeding and centrifuged. Serum was stored at -20 °C until analysis for glucose, total protein, albumin, urea, triglycerides, cholesterol, sodium (Na), potassium (K), calcium (Ca), phosphorus (P) and magnesium (Mg), using an automated clinical chemistry analyser (Olympus Au 560, Misaima, Japan). Sodium (Na), potassium (K) and calcium (Ca) were determined by Beckman Ion-exchange analyser Model Synchron EL-ISE.

Statistical analysis

Milk production and composition, DM, ME, and CP intakes, body condition score, and blood serum compo-

I. Chemical composition and ingredients of diets (% of DM)

	Diets		Maize silage	Alfalfa silage
	maize	alfalfa		
Chemical analysis ¹				
Dry matter	46.3	46.5	33.0	32.5
Crude protein	15.8	15.8	7.5	13.8
Acid detergent fibre	18.4	21.8	28.7	35.8
Neutral detergent fibre	30.9	29.1	47.1	44.1
Crude fibre	13.2	14.0	20.5	22.5
ME ² (MJ/kg)	12.0	12.0	11.2	9.8
Ingredients				
Maize silage	55	-		
Alfalfa silage	-	55		
Soybean meal	20	10		
Ground maize	22	37		
Mineral and vitamin mix ³	3	3		
Total	100	100		

¹dry matter basis except dry matter

²metabolizable energy calculated according to the National Research Council (1988)

³an mineral and vitamin mix was added to meet nutrient requirements of National Research Council (1988)

nents data were tested by analysis of ANOVA with two factors using the Minitab statistical package (R yan et al., 1985). The model contained effects of cow, period and diet. Effects were considered to be significant at $P < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

Mean daily intakes of DM, ME and CP (Tab. II) were unaffected across diets. Broderick (1985) observed no difference in DMI between maize and alfalfa silages when fed at 60% of dietary DM to lactating dairy cows. In contrast, Grant et al. (1995) reported that cows consumed more DM from the maize than the alfalfa silage diets.

Mean daily milk production and 4% fat-corrected milk (Tab. II) were 0.3 kg and 0.2 kg/day lower, respectively, with the maize diet; the differences were not significant. Milk fat content and yield, milk protein content and yield, milk lactose, TS and SNF contents (Tab. II) were not significantly affected when maize silage was given to lactating cows, compared with that of cows given alfalfa silage. Broderick (1985) compared maize and alfalfa silages fed at 60% of dietary DM, reported no differences in milk yield, and milk protein and lactose contents, but milk fat content and yield were lower for the maize than for the alfalfa silage diet. Grant et al. (1995) compared maize and alfalfa silages fed 65% of dietary DM, observed no differences in milk production, milk fat yield, and milk

protein and lactose contents, although milk fat content was higher and milk protein yield was lower for the maize than for the alfalfa silage diet.

Body condition score (Tab. II) was not affected across diets. Broderick (1985) reported that body weight gain was higher on the maize than alfalfa silage diet.

Blood serum concentrations of glucose, total protein, albumin, urea, triglycerides, cholesterol, Na, K, Ca, P, and Mg (Tab. III) were not significantly affected between maize and alfalfa silages. Broderick (1985) reported that concentrations of urea and glucose in blood plasma were higher with feeding maize than alfalfa silage diet.

CONCLUSIONS

Results from this research show that DMI, milk production, milk composition, body condition score and blood components were not significantly affected between maize and alfalfa silages when fed at 55% of dietary DM to lactating dairy cows. Alfalfa silage is comparable to maize silage for milk production.

Acknowledgments

The authors thank the Laboratory of Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, University of Thessaloniki, for samples of feed analyses, and Milk Industry Nestle Ellas, Plati, Imathias, and G. Skulidis, for the milk analyses.

II. Average dry matter intake, milk production and composition on the two diets

	Diets			Level of significance
	maize	alfalfa	SED	
Intake				
Dry matter (kg/day)	18.7	18.9	0.58	NS
Metabolizable energy intake (MJ/day)	224.4	226.8	7.82	NS
Crude protein intake (kg/day)	3.0	3.0	0.43	NS
Milk production (kg/day)				
Actual milk yield	24.5	24.8	1.88	NS
4% FCM yield	23.8	24.0	1.67	NS
Fat yield	0.93	0.94	0.34	NS
Protein yield	0.77	0.75	0.29	NS
Milk composition (%)				
Total solids	12.63	12.54	0.41	NS
Fat	3.81	3.79	0.22	NS
SNF	8.82	8.75	0.27	NS
Protein	3.14	3.02	0.31	NS
Lactose	4.98	5.05	0.24	NS
Body condition score	3.2	3.0	0.31	NS

SED = standard error of the differences

FCM = fat-corrected milk

SNF = solids not fat

NS = no significant

III. Concentrations of metabolites and mineral elements in blood serum of cows fed the two diets

Item	Diets			Level of significance
	maize	alfalfa	SED	
Metabolites				
Glucose (mg/100 ml)	53.4	50.2	5.69	NS
Total protein (g/100 ml)	8.3	8.0	0.51	NS
Albumin (g/100 ml)	3.4	3.4	0.22	NS
Urea (mg/100 ml)	25.0	22.4	2.16	NS
Triglycerides (mg/100 ml)	15.4	14.8	1.67	NS
Cholesterol (mg/100 ml)	181.1	197.3	9.35	NS
Mineral elements (mg/100 ml)				
Na	310.3	318.6	4.11	NS
K	17.2	17.6	0.81	NS
Ca	9.3	9.6	0.48	NS
P	6.3	5.8	0.33	NS
Mg	2.4	2.3	0.21	NS

SED = standard error of the differences

NS = no significant

References

BRODERICK, G. A. (1985): Alfalfa silage or hay versus corn silage as the sole forage for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, *68*, 3262-3271.

COCHRAN, W. G.- COX, G. M. (1957): *Experimental Designs*. 2nd ed. New York, John Wiley and Sons.

DEWAR, W. A.- McDONALD, P. (1961): Determination of dry matter in silage by distillation with toluene. *J. Sci. Food Agric.*, *12*, 790-794.

GRANT, R. J. - HADDAD, S. G. - MOORE, K. J. - PEDERSEN, J. F. (1995): Brown midrib sorghum silage for midlactation dairy cows. *J. Dairy Sci.*, *78*, 1970-1980.

JOANNING, S. W. - JOHNSON, D. E. - BARRY, B. P. (1981): Nutrient digestibility depressions in corn silage-corn grain mixtures. *J. Anim. Sci.*, *53*, 1095-1103.

LOWMAN, B. G.- SCOTT, A. N. - SOMERRILL, S. H. (1976): Condition scoring of cattle. Bull. No 6. East of Scotland Coll. Agric., Edinburgh, Scotland.

RYAN, B. F. - JOINER, B. L. - RYAN, T. A. (1985): *Minitab: Handbook*. 2nd ed. Boston, MA, Duxbury Press.

TYRRELL, H. F. - MOE, P. W. (1975): Effect of intake on digestive efficiency. *J. Dairy Sci.*, *58*, 1151-1163.

TYRRELL, H. F. - THOMAS, D. J. - WALDO, D. R. - GOERING, H. K. (1982): Energy retention and utilization of grass and legume silage by cattle. *Proc. Nutr. Soc.*, *41*, 23A. (Abstr.).

VAN SOEST, P. J.- WINE, R. H. (1967): Use of detergents in the analysis of fibrous foods. IV. Determination of plant cell wall constituents. *J. Assoc. Offic. Anal. Chem.*, *50*, 50-55.

WAGNER, D. G. - LOOSLI, J. K. (1967): Studies on the energy requirements of high producing cows. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn. Memoir 400.

AOAC (1975): *Official Methods of Analysis*. 12th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

NRC (1988): *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 6th rev. ed. Washington, DC Natl. Res. Coun., Nat. Acad. Sci.

Received: 96-07-11

Accepted after corrections: 97-05-25

Contact Address:

Prof. N. G. Belibasakis, Aristotelian University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry, 54006 Thessaloniki, Greece
Tel. 030 (31)/920-836, Fax 030 (31)/999-866, e-mail: beli@med.auth.gr

VETERINARY MEDICINE IN TODAY'S WORLD

ZVĚROLÉKAŘSTVÍ V DNEŠNÍM SVĚTĚ

A. Holub

ABSTRACT: Present veterinary medicine is the result of a global scientific effort. Unknown are ideological or national barriers. However, the conditions for its realization vary from country to country with a changing clientele as well. The number of farm animals is increasing, as well as interest in the health of animals not in the care of man. There are about 600 000 veterinarians in the world, globally unevenly distributed. Relatively speaking, the least are in areas with greater agricultural population, and the most, in societies of the postindustrial age. In recent years many regions of the world have been going through an avalanche of changes. Even though the concepts of these consequences to the health care of animals far from agree, the direction of veterinary responsibility is shifting from public to private sector. In this regard the care of animal health on an international, national or regional level has been repeatedly analyzed and intricately evaluated from the early '80s. A generally accepted policy has been that in the care of animal health both sectors, public and private, play a significant role. However, under discussion are their relative proportions which differ in various parts of the world. The market is increasingly permeating into health care. In our country up to now the critical break in the development of veterinary medicine has not been objectively evaluated. We are still too concerned with the past, passing on disinformation, persisting in old dogmas and moss-grown myths. The way into a world of new priorities and the hierarchy of values in today's turbulent times is uneasy, all the more to be tentaciously sought.

veterinary medicine; today's world; new priorities

ABSTRAKT: Současné veterinární lékařství je výsledkem globálního vědeckého úsilí. Nezná ideologické či státní bariéry. Podmínky jeho realizace se však v různých zemích liší. Mění se i jeho klientela. Počet hospodářských zvířat roste. Též zájem o zdraví zvířat, která v péči člověka nejsou, stoupá. Veterinářů je na světě asi 600 000, jejich globální rozdělení je však nerovnoměrné. Relativně nejméně je jich v oblastech, kde jsou agrární společnosti početná, nejvíce ve společnostech postindustriálního věku. Četné oblasti světa procházejí v posledních letech lavinou změn. I když se názory na jejich důsledky pro péči o zdraví zvířat zdaleka neshodují, vesměs směřují k posouvání veterinárních odpovědností ze sektoru veřejného do soukromého. V této souvislosti se péče o živočišné zdraví na úrovni mezinárodní, národní či regionální od počátku osmdesátých let opakovaně zevrubně analyzuje a komplexně hodnotí. Obecně počala být přijímána zásada, že v péči o zdraví zvířat hrají významnou roli oba sektory, veřejný i soukromý. Diskutuje se však jejich vzájemný poměr, který je v různých částech světa rozdílný. Péči o zdraví však stále víc a víc postupuje trh. U nás dodnes nebyl kritický, zlomový vývoj zvěrolékařství objektivně vyhodnocen. Ještě se příliš ohlížíme za minulostí. Zůstáváme při hlášení dezinformací, setrváváme při starých dogmatech a u omšelých mýtů. Cesta do světa nových priorit a hierarchie hodnot je v dnešních turbulentních časech nesnadná. O to úporněji je jí třeba hledat,

zvěrolékařství; současnost; nové priority

ŽIVOČIŠNÝ SVĚT, LIDÉ A VETERINÁRNÍ
MEDICÍNA

Veterinární medicína je lékařstvím, které se zabývá zdravím všech živočišných druhů mimo člověka (WHO, 1975). Odhaduje se, že počet živočišných druhů dosahuje na světě až půldruhého milionu. Jsou do nich zařazovány miliardy a miliardy živých tvorů. Známe je pramálo. Nevíme, jak fungují, co potřebují, zda jich přibývá či ubývá, kolik je jich ohroženo, kolik jich nenávratně mizí a co pro lidstvo znamenají. Představují obrovitou, bezbřehou, tajemnou klientelu.

Něco více je nám známo jen o tvorech, kteří s námi koexistují těsněji. Některé obratlovce totiž člověk převzal do své péče, domestikoval je. Stali se mu zdrojem výživy, surovin i užité energie, pracovní silou. Tvoří základ odvětví označovaného jako živočišná výroba.

Jsou mu životními souputníky. Jsou pokládáni za jeho movitý majetek. Proto víme, kolik jich je. Počty těch vertebrátů, kteří slouží lidské výživě, během druhé poloviny tohoto století prudce rostly. Například skotu přibýlo od konce čtyřicátých a začátku padesátých let do roku 1977 o 98,4, ovcí o 30,7, koz o 39,7 a prasat dokonce o 117,8 % (Holub, 1975, 1978, 1989). Ten-

to trend pokračoval bez větších změn i v osmdesátých a devadesátých letech; zvláště prudký byl u ptáků, kurů, kachen a krocanů (FAO, 1988, 1995).

Výsledkem tohoto vývoje je, že v roce 1994 dosahuje globální počet skotu jedné a čtvrt miliardy. Jen něco méně, přes jednu miliardu, je ovcí, téměř devět set milionů prasat, přes šest set milionů koz, téměř dvanáct miliard kurů atd. (FAO, 1995) – tab. I. Jejich kontinentální rozdělení je nerovnoměrné; např. v Asii se ze světového stavu chová víc než devatenáct dvacetin bulvů a víc než polovina prasat, ale jen necelá třetina skotu, ovcí a něco přes čtvrtinu koní. Výrazně anomálně jsou rozmístění krocani; téměř čtyři pětiny se jich chovají na amerických kontinentech (FAO, 1995).

Naproti tomu druhy a kategorie zvířat, které jsou zdrojem užité energie, svou četnost v posledních dekádách příliš neměnily. Zvýšil se jen stav mul, víc než o čtvrtinu; jejich podíl na kategorii tažných a transportních zvířat byl však malý. Ostatních přibýlo o necelou desetinu; oslů dokonce ubylo. Souvisí to se skutečností, že dlouhodobá tendence k přechodu na jiné energetické zdroje se projevuje nejen v industrializovaném zemědělství Severní Ameriky a Evropy (Holub, 1989; Spedding, 1996). Celkový výkon tažných zvířat světa dosahoval v polovině osmdesátých let 112 GW; při polních pracích v rozvojových zemích činí stále ještě kolem 35 GW, tedy asi tolik jako příkon tamních traktorů (Kempe, 1987). Tažná zvířata tudíž zůstávají rozhodujícím produkčním faktorem malých rolníků Afriky, jižní Asie a Latinské Ameriky i nadále (Smith, 1990); v tropech a subtropích jsou to především ruminanti (Lawrence a Smith, 1988; O'Neil, 1989; Matthewman a Dijkman, 1993; Pearson a Dijkman, 1994), v mírných pásmech i koně, muli a oslí (Peréz aj., 1996).

Svět obývá téměř 6 miliard lidí. Jejich globální rozdělení je však zcela nerovnoměrné. Nejlidnatější je Asie (59,2 %) a Afrika (12,3 %); žijí tam téměř tři čtvrtiny světové populace (tab. II).

Ještě víc se liší jednotlivé kontinenty velikostí agrárních společností, které jsou svým životním slohem na zemědělství zcela závislé. S hospodářskými zvířaty koexistují zvláště těsně. Jejich podíl na globální populaci dosahuje 43,4 %. Nejpočetnější jsou v Asii a Africe, kde žije přes devět desetin agrární světové populace (tab. III).

Zdraví živočišné říše světa, a prostředkovně i lidí, profesně stráží nevelká skupina odborníků, zvěrolékařů. Jsou organizováni různě, ale vesměs tak, že svou činnost mohou vyvolávat dalekosáhlé změny s dramatickými, i ekologickými důsledky (Holub, 1989, 1990, 1997).

Jejich počet postupně roste. Donedávna byl odhadován na půl milionu (Holub, 1968, 1989). Nověji jich FAO, OIE a WHO (1995) vykázaly více (tab. IV). Mnohé, byť méně lidnaté, státy však vyžádané podklady neposkytly FAO včas a nebyli zaregistrováni veterináři ze Společenství nezávislých států, kde jich působí na 60 000 (Kouba, 1995, 1996). Skutečný počet

I. Světové stavy hospodářských zvířat (tisíce) (FAO-OIE-WHO, 1995)

Skot	1 287 911
z toho dojnice	225 502
Buvoli	149 287
Koně	58 015
Muli a oslí	58 727
Velbloudi	18 819
Ovce	1 086 733
Kozy	609 434
Prasata	875 360
Kuři	12 009 164
Ostatní drůbež	154 273

II. Počet obyvatel světa (tisíce) (FAO, 1995)

	a	b
Afrika	708 285	12,6
Severní a Střední Amerika	448 973	8,0
Jižní Amerika	314 465	5,6
Asie	3 333 188	59,2
Evropa	505 502	9,0
Oceánie	28 123	0,5
Bývalý SSSR	288 362	5,1
Celkem	5 630 240	100,0

a = populace celkova

b = poměrné rozdělení populace (%)

veterinářů světa nyní nepochybně přesahuje 600 000 (Kouba, 1995, 1996).

Zvěrolékaři jsou ve světě rozdělení nerovnoměrně také, ale jinak než zvířata, lidé a rolníci. Ve světadílech obývaných devíti desetinami zemědělských společností světa není ani polovina počtu vykazovaných veterinářů – v Asii 38,6 %, v Africe 8,6 % (AVMA, 1994; FAO-OIE-WHO, 1995; Eurovetguide, 1996; Gehrke, 1996) – tab. IV.

Jestliže vztáhneme počet veterinářů na lidskou populaci, globálně připadá na jednoho veterináře asi 11 000 osob, v Asii a Africe je to zhruba o polovinu více, v Severní, Střední a Jižní Americe naopak asi o polovinu méně; v Evropě a Oceánii ještě méně, o dvě třetiny (tab. V).

Z obdobného propočtu na agrární společnosti vyplývá, že na kontinentech, kde je jejich podíl největší, v Asii a Africe, připadá na jednoho veterináře třiatřicetkrát až pětáctkrát víc rolníků než v Oceánii a Evropě (tab. V).

Převědeme-li stavy zvířat na dobytčí jednotky – DJ (tab. VI) – jsme si vědomi úskali této transformace – připadá jich na jednoho obyvatele nejméně v Asii. V Jižní Americe a v Oceánii je to několikanásobně víc. Vztahujeme-li DJ na obyvatele v zemědělství, jsou me-

III. Počet zemědělského obyvatelstva světa (tisíce)
(FAO, 1995)

	a	b	c
Afrika	412 777	16,9	58,3
Severní a Střední Amerika	54 298	2,2	12,2
Jižní Amerika	67 265	2,8	21,4
Asie	1 836 180	75,2	55,1
Evropa	36 574	1,5	7,2
Oceánie	1 985	0,8	7,1
Bývalý SSSR	37 532	1,5	13,0
Celkem	2 443 074	100,0	43,4

a = zemědělská populace
b = poměrné rozdělení zemědělské populace (%)
c = podíl zemědělské populace na populaci celkové (%)

IV. Počet vykazovaných veterinářů světa
(AVMA, 1994; FAO-OIE-WHO, 1995; Eurovetguide, 1996; Ge-
hrke, 1996)

	a	b
Afrika	44 569	8,6
Severní a Střední Amerika (z toho USA)	84 437 (71 866)	16,2
Jižní Amerika	50 584	9,7
Asie	201 053	38,6
Evropa (z toho země EU bez Portugalska)	132 012 (124 878)	25,4
Oceánie	7 605	1,5
Celkem	520 260	100,0

a = vykázaný počet veterinářů
b = poměrné rozdělení veterinářů (%)

zikontinentální rozdíly ještě větší. Naproti tomu na jednoho vykazovaného veterináře kontinentální diference v DJ již tak velké nejsou (tab. VII).

SOUČASNÉ SVĚTOVÉ TRENDY V PĚČI O ZDRAVÍ ZVÍŘAT

Současné veterinární lékařství je výsledkem globálního vědeckého úsilí. Nezná ideologické či státní bariéry (Holub, 1994). Podmínky jeho realizace se však v různých zemích liší.

Ve všech zemích světa, bez ohledu na to, zda mají centrálně plánované či tržní hospodářství, je organicky vázano na způsob soužití lidí a zvířat, tedy i na technologie živočišné výroby. Veterinární medicína a zootecnika jsou těsně propojeny. Někdy je lze od sebe jen těžko rozlišit. Proto jsou logická a nanejvýš oprávněná doporučení FAO, WHO i pracovníků Světové banky, že dobře připravený veterinární lékař musí mít plné znalosti všech oblastí, které se týkají zvířat nemocných i zdravých; je praktikujícím patologem i fyziologem. Skutečnost, že jsou v živočišné produkci aktivně anga-

V. Počet obyvatel na jednoho vykazovaného veterináře
(FAO, 1995; FAO-OIE-WHO, 1995)

	a	b
Afrika	15 892	9 262
Severní a Střední Amerika	5 317	634
Jižní Amerika	6 217	1 133
Asie	16 579	9 133
Evropa	3 829	277
Oceánie	3 698	261
Celkem	10 822	4 696

a = populace celková
b = populace zemědělská

VI. Počet dobytčích jednotek (DJ) světa (tisíce)
(FAO, 1995; FAO-OIE-WHO, 1995)

Afrika	260 414
Severní a Střední Amerika	249 848
Jižní Amerika	321 022
Asie	865 236
Evropa	180 404
Oceánie	51 125
Celkem	2 093 355

Dobytčí jednotka (DJ):
u koní, mul a oslů = 1,40
u skotu a buvolů (po přihlédnutí k předpokládané struktuře stáda: dojnice 20 % a DJ = 1,0, telata 10 % a DJ = 0,45, ostatní chovný i žirný skot 70 % a DJ = 0,85) = 0,84
u velbloudů = 1,00
u prasat (po obdobném výpočtu jako u skotu) = 0,20
u ovcí a koz = 0,1
u drůbeže = 0,03

VII. Počet dobytčích jednotek (DJ) světa připadajících na jednoho obyvatele, na jednoho obyvatele v zemědělství a na jednoho veterináře
(FAO, 1995; FAO-OIE-WHO, 1995)

	a	b	c
Afrika	0,37	0,63	5 843
Severní a Střední Amerika	0,56	4,60	2 959
Jižní Amerika	1,02	4,77	6 346
Asie	0,26	1,04	4 304
Evropa	0,36	4,93	1 367
Oceánie	0,02	25,76	6 723
Celkem	0,37	0,86	4 024

a = DJ na jednoho obyvatele
b = DJ na jednoho obyvatele v zemědělství
c = DJ na jednoho vykazovaného veterináře

žovaní i pracovníci jiného odborného profilu, pozici veterinárních lékařů nemění a nesnižuje potřebu jejich rozhledu i v chovatelství (Cockrill, 1964; Holub, 1968, 1989; Schillhorn van Veen a de Haan, 1995).

Intenzita a efektivnost živočišné výroby se v různých oblastech světa nejen různí, ale její systémy a technologie se mění a vyvíjejí. Tím se pro uplatňování zvěrolékařství vytvářejí diferencované podmínky (Holub, 1989).

Navíc četné oblasti světa procházejí v posledních letech lavinou změn. Je to nejen politický a ekonomický přerod východní Evropy a bývalého Sovětského svazu, ale též nové obchodní vztahy v GATT, změny vládních podpor v zemích OECD, změny v Latinské Americe, v Africe, zvláště omezení vládních rozpočtů v souvislosti s ekonomickou restrukturalizací, nové názory na vývoj pomoci zemím třetího světa atd.

Vedle toho začínají do zvěrolékařství pronikat i biotechnologie – produkce speciálních proteinů, vakcín, enzymů, bioinženýrovaných zvířat atd.

Jeho součástí se však nově stávají nebyvalé ekologické aspekty produkce potravin. Jejich realizace zatím není příliš úspěšná. Různá podpůrná opatření totiž často vedla jen ke zvýšení výroby na trhu těžko uplatnitelných komodit, k nežádoucím přebytkům, a ne k posílení dlouhodobé udržitelnosti, k ekologické únosnosti agrárních produkčních systémů.

Živočišný svět, jeho výrobní systémy a produkční jednotky, jsou stále víc interpretovány v pojmech ekologických a toto pojetí počíná ovlivňovat manažerské rozhodování (Holub, 1990; Humble, 1996). Agrární politika vlád je přehodnocována.

I když se názory na řešení problémů dnešní veterinární medicíny zdaleka neshodují, vesměs směřují i k posouzení odpovědnosti ze sektoru veřejného na soukromý (Schillhorn van Veen a de Haan, 1995).

V této souvislosti se péče o zdraví zvířat na úrovni mezinárodní, národní či regionální od počátku osmdesátých let opakovaně zevrubně analyzuje a komplexně hodnotí. Obecně počala být přijímána zásada, že v péči o zdraví zvířat hrají významnou roli oba sektory, státní i soukromý. Diskuse se pak soustřeďuje na jejich vzájemný poměr, který je v různých částech světa rozdílný; např. v Africe a na území bývalého SSSR dominuje sektor státní (tab. VIII). Toho je především třeba tam, kde trh selhává, kde ze služby profituje celá společnost, např. z kontroly potravin, tlumení nálezů, nebo kde se očekávají významné vedlejší, druhotné účinky, např. při povinných očkovacích kampaních (Umali aj., 1992; Leonard, 1993; Gross, 1994; Schillhorn van Veen a de Haan, 1995).

V zemích EU a v USA dominuje sektor privátní. Není tomu tak všude. Nicméně trend přesunu veterinárních služeb ze sektoru veřejného do soukromého se v nejnovější době projevuje v globálním měřítku (tab. IX). Typickým příkladem je klinická veterinární medicína, chovatelské služby, zásobování léky a některé služby laboratorní (rozbory krmiv, diagnostické testy atd).

Péči o zdraví tudíž stále víc a víc prostupuje trh. Mentalita založená na obchodní bilanci je však v přímém protikladu k tradičním rysům altruismu, které stá-

VIII. Veřejný a soukromý sektor péče o zdraví zvířat v různých oblastech světa

(Schillhorn van Veen a de Haan, 1995)

Oblast	Klinická činnost	Výroba vakcín	Prodej vakcín	Prodej léků
Afrika	v/s	v	v/s	v/s
Evropa	s	v/s	v/s	s
Severní Amerika	s	s	s	s
Bývalý SSSR	v	v	v	s

s = sektor soukromý

v = sektor veřejný

IX. Podíl soukromých veterinárních praktiků na jejich celkovém počtu v roce 1989 a 1991 (%)

(Schillhorn van Veen a de Haan, 1995)

	1989	1991
Střední Východ	28,3	26,8
Severní Afrika	7,8	21,1
Subsaharská Afrika	15,0	19,6
Severní Amerika	74,0	78,4
Střední Amerika	40,6	31,3
Jižní Amerika	44,7	45,9
Oceánie	67,6	78,9
Západní Evropa	27,3	49,1
Východní Evropa	0,3	25,9
Asie	25,9	31,6

ly u základů péče o zdraví všech, i s lidmi koexistujících živočišných druhů (Dunlop a Williams, 1996; Holub, 1996a, b).

Pro svět byznysu je dnešní zvěrolékařství nadějnou oblastí podnikání s nemalým obratem, nevelkými investicemi, přijatelnými riziky a s potenciálem velkých zisků. Svědectvím tohoto dění je posun k novým vzbábám a propojením mezi klienty, veterináři, farmaceutickým průmyslem, výrobci biopreparátů, zdravotních pomůcek a zařízení až po biotechnologické korporace. Vztah mezi zvěrolékařem a pacientem či jeho majitelem, klientem, dříve osový, nyní slabně (Silverman, 1974; Starr 1982; Ainsworth, 1983; Wohl, 1984; Cook, 1994). Tento trend je patrný i u nás (Čeleda, 1995; Hera, Kocman a Čupera, 1996 – osobní sdělení). Reakce veřejnosti na tyto závažné jevy je překvapivě mírná. Odborná veterinární literatura pak tento vývoj téměř nekommentuje nebo se k němu připojuje.

Producentům farmak a dalších zdravotnických potřeb nejde pochopitelně jen o obecné dobro, byť se snažili o tom veřejnost přesvědčit sebevíc. Jejich cílem je co největší obrát kapitálu. Proto vynakládají daleko víc prostředků na propagaci a na reklamu než na výzkum; mimochodem, v USA je to částka vyšší, než na přípravu nové generace lékařů, na veškeré medicínské studium (Cook, 1994).

V této souvislosti potenciální investoři připomínají, že by se státní instituce měly méně soustřeďovat na technické výkony (vakcinace, inseminace atd.); více by se měly koncentrovat na vytváření prostředí, jež by bylo rozvoji soukromých iniciativ příznivé. Veterinární služby se totiž při řešení problémů zdravé tradičně koncentrují na technické nebo logistické problémy a méně dbají o politický subsektor a o stanovení priorit nebo zpracování realistických plánů činnosti. Pak jsou mnohdy zaskočeny technickými a ekonomickými faktory (Durning a Brought, 1991).

Zdůrazňuje se, že by si veřejný veterinární sektor měl při změnách směřujících k privatizaci i nadále podržet významnou roli ve facilitaci, stimulaci a zabezpečování kvality produkce, např. v monitorování služeb, v inspekci zařízení, provozů a vstupů, v registraci léků. To ovšem produkci neusnadňuje. Spíše ji omezuje, což pak někdy vede k obcházení předpisů a nařízení, ke korupci, k nedostatečné kontrole vynakládaných prostředků a u výrobců ke snižování schopnosti soutěžit. V EU se veterinární služby harmonizují. Vysokou prioritou se stala společná veterinární legislativa (Bendixen, 1996; Holub, 1995, 1997). Z toho však vznikají problémy. Toto snažení, dlouhodobě prospěšné, může totiž být v daném čase, v konkrétních ekonomických podmínkách v zemích směřujících do EU někdy těžko plnitelné či nevhodné. Dochází i ke zneužívání informací (dědictví, které nyní komplikuje shromažďování dat o živočišné výrobě a veterinární medicíně ve východní Evropě a ve Společenství nezávislých států). Projevují se též tendence nedbat finančně slabších výrobců.

Proto tlaky na posuny a změny ve veterinárních kompetencích narážejí na odpor i u postižených profesních skupin. V celé Evropě a ve Společenství nezávislých států násobí problémy skutečnost, že programy péče o zdraví zvířat tam mají velkou tradici. Tamní veterináři pak svou novou roli redefinují a transferují do privátního sektoru méně snadno.

Perioda totální veřejné péče o zdraví jednotlivých hospodářských zvířat, kterou stát nejen dozoruje, ale též provádí, pomalu končí i v rozvojových zemích. Postupně ji ve stále vyšší míře nahrazuje veterinární aktivity vykonávané soukromě, ale často i přímo hrazená samotnými výrobci, rolníky. Na ně a na jejich organizace je stále víc a víc přesunováno financování služeb dříve veřejných. Navíc však vládní orgány nebývají schopny kvalitní péči o zdraví zvířat zabezpečit (Anteneh, 1984; de Haan a Nissen, 1985; Schillhorn van Veen a de Haan, 1995). Proto se hledají nová řešení. Není to jednoduché.

Veterinární aktivity totiž nelze v třetím světě, v zemích se svébytnými typy koexistence lidí a zvířat zakládat na paradigmatěch živočišné produkce EU a USA. Musí se zohledňovat místní produkční systémy, včetně užitné energie zvířat v dopravě, v produkci kůže, ale i chlěvké mrvy atd. Pak se nelze divit, že se projevuje tendence preferovat alternativní postupy. Státní orgány jsou pomíjány a obcházeny. Klienti se

uchylují k paraveterinárním službám, k fušerům. Jsou-li poplatky za kontrolu hygienické nezávadnosti a kvality potravin příliš vysoké, bují stínová ekonomika se skrytými tržními kanály, utajovanými porážkami atd.

Globálně se nepochybně směřuje k reorganizaci financování péče o zdraví i u zvířat. V živočišné výrobě by měl být konečným kritériem úspěchu proměn veterinárního sektoru kvalitnější, levnější a bezpečnější produkt, vyráběný v souladu s produkčními možnostmi prostředí, jeho udržitelností, pohodou zvířat i sociálního smíru (Schillhorn van Veen a de Haan, 1995). V budoucnosti bude v živočišné výrobě zřejmě třeba zvěrolékařů, kteří budou s to se podílet i na ochraně ekosystémů a na důslednější kontrole kvality a bezpečnosti živočišných komodit. V tomto kontextu jistě bude třeba řešit otázku míry spojení veterinárních institucí s veřejným zdravotnictvím, zemědělstvím a orgány ochrany životního prostředí.

ZÁVĚR

Cesta, po níž česká veterinární medicína putuje, je mnohem delší a klikatější, než si mnozí představovali a připouštějí. V atmosféře úvah o nových realitách světa je pro nás nepochybně tíživým nedostatkem objektivní analýza jejího stavu, možností a perspektiv. Proto je nutné jen litovat, že dodnes nebyla kritická, zlomová fáze vývoje českého zvěrolékařství objektivně vyhodnocena. Nebyly ani vytyčeny cíle, jichž by se mělo dosáhnout. Jedním ze startovních kroků takového rozboru by mělo být srovnání našeho myšlení a konání s veterinárním děním ve světě.

Máme-li v globální soutěži obstát, je nutné upustit od přílišného ohlížení se za minulostí (Holub a Baranyiová, 1996), rozejít se s hlásáním dezinformací, být byly odívány do sebelákavějších sloganů, zbavit se starých dogmat a omšelých mýtů, bořit staré administrativní bariéry a nebudovat nové, být by vypadaly sebateatraktivněji, ale ve své podstatě byly prostoduché, naivní, s novými směry vývoje neslučitelné, a proto ve svých důsledcích záhubné (Holub, 1996c).

Není a nebude to snadné. Cesta do světa nových priorit a hierarchie hodnot je v dnešních turbulentních časech obtížná a zdoluhavá. Musí být trvale hledána, nalézána a upravována.

LITERATURA

- AINSWORTH, T. H. (1983): Live or die. London, MacMillan.
ANTENEH, A. (1984): Financing livestock services in some African countries. Pastoral Development Network Pap 17. London, Overseas Development Institute.
AVMA directory (1994). 43rd ed. Schaumburg, Illinois, AVMA. IV and 888 pp.
BENDIXEN, H. (1996): The functions of the veterinary services in the EU. World Vet. Ass. Bull., 13, 20–27.
COCKRILL, W. R. (1964): The profession and the science: International trends in veterinary medicine. Adv. Vet. Sci., 9, 251–326.

- COOK, R. (1994): Deformace. Praha, Ikar, 231 s.
- ČELEDA, L. (1995): Transformace veterinární služby v České republice. *Čes. Kom. Vet. Lék. ČR*, 2 (10), 15–20.
- DE HAAN, C. – NISSEN, N. (1985): Animal health services in sub-Saharan Africa. Tech. Pap. 44. Washington, The World Bank.
- DUNLOP, R. H. – WILLIAMS, D. J. (1996): Veterinary Medicine. An Illustrated History. St. Louis, Mosby – Year Book Inc. XXVI and 692 p.
- DURNING, A. B. – BROUGH, H. B. (1991): Taking stock: animal farming and the environment. World Watch. Pap. 103, Washington, World Watch Institute.
- EUROVETGUIDE (1996). A Guide to Veterinary Europe, 1996–1997. 1st ed. Les Éditions du Point Vétérinaire, Maisons-Alfort. 480 p.
- FAO Production Yearbook (1988). Vol. 41. Rome.
- FAO Yearbook (1995). Production. Vol. 48. FAO statistics series No 125. Rome. XXXVII and 243 p.
- FAO-OIE-WHO (1995). Animal Health Yearbook 1994, FAO animal production and health series No 34. Rome. XXI and 250 p.
- GEHRKE, B. C. (1996): Changes in the number of veterinarians and number of people in the United States, 1990 to 1994. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.*, 208, 486–487.
- GROSS, J. G. (1994): Of cattle, veterinarians and the World Bank: the political economy of veterinary service privatization in Cameroun. *Public. Adm. Dev.*, 14, 37–51.
- HOLUB, A. (1968): Dnešní svět a veterinární medicína. *Veterinářství*, 18, 289–293.
- HOLUB, A. (1975): K vědeckotechnickému rozvoji ve veterinární medicíně. *Veterinářství*, 25, 7–8.
- HOLUB, A. (1978): Zemědělství jako řízený biologický proces. In: Soubor hlavních referátů, diskuzních vystoupení a usnesení z IX. rozšířeného plenárního zasedání ČSAZ. Praha, 28–32.
- HOLUB, A. (1989): Veterinární medicína a veterinární vědy pro dvacáté první století. Košice, 67 s.
- HOLUB, A. (1990): Ekologie a veterinární medicína. *Veterinářství*, 40, 481–482.
- HOLUB, A. (1994): Czech veterinary medicine: Past and present. West Lafayette, Purdue University. 11 p.
- HOLUB, A. (1995): Audiovizuální technika ve službách západoevropské veterinární medicíny. *Veterinářství*, 45, 230.
- HOLUB, A. (1996a): Dunlop, R. H. – Williams, D. J.: Veterinary Medicine. An Illustrated History. *Acta Vet. Brno*, 65, 99–100.
- HOLUB, A. (1996b): Dunlop, R. H. – Williams, J. D.: Veterinární medicína. Ilustrovaná historie (Veterinary Medicine. An Illustrated History). *Veterinářství*, 46, 399.
- HOLUB, A. (1996c): České veterinární publikace ve světové informační bázi. *Vet. Med. – Czech*, 41, 129–132.
- HOLUB, A. (1997): Veterinář EU a USA – v tisku.
- HOLUB, A. – BARANYIOVÁ, E. (1996): O systému veterinárního vzdělávání v USA a perspektivách spolupráce. *Veterinářství*, 46, 117, 120–121.
- HUMBLE, J. V. (1996): The biologic production unit for food animal veterinarians. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.*, 209, 1698–1699.
- KEMP, D. C. (1987): Draught animal power. *World Anim. Rev.*, No. 63, 7–14.
- KOUBA, V. (1995): Diseases eradication in a territory with intensive large-scale animal production systems. In: XXVth World Veterinary Congress. Yokohama.
- KOUBA, V. (1996): Veterinary services contribution to economic development and protection of human health. In: 28th Int. Congr. History of Veterinary Medicine. Vienna.
- LAWRENCE, P. R. – SMITH, A. J. (1988): A better beast of burden. *New Sci.*, 21, 49–53.
- LEONARD, D. K. (1993): Structural reform of the veterinary profession in Africa and the new institutional economics. *Dev. Change*, 24, 227–267.
- MATTEWMAN, R. W. – DIJKMAN, J. T. (1993): The nutritional requirements of draught animals. *J. Agric. Sci.*, 121, 297–306.
- O'NEIL, D. H. (1989): Instrumentation for the measurement of draught animal performance. *Int. Livest. Centre Afr. Bull.*, 33, 2–8.
- PEARSON, R. A. – DIJKMAN, J. T. (1994): Nutritional implications of work in draught animals. *Proc. Nutr. Soc.*, 53, 169–179.
- PERÉZ, R. – VALENZUELA, S. – MERINO, V. – CABEZAS, I. – GARCÍA, M. – BOU, R. – ORTIZ, P. (1996): Energetic requirements and physiological adaptation of draught horses to ploughing work. *Anim. Sci.*, 63, 343–351.
- SCHILLHORN VAN VEEN, T. W. – DE HAAN, C. (1995): Trends in the organization and financing of livestock and animal health services. *Prev. Vet. Med.*, 25, 225–240.
- SILVERMAN, M. (1974): Pills, Profits and Politics. University of California Press.
- SMITH, A. J. (1990): Using science to understand the biological constraints that limit work animals productivity. In: Animal traction for agricultural development. West African Animal Traction Network, 1988 Workshop. West African Animal Traction Network, 156–160.
- SPEEDING, C. R. W. (1996): Agriculture and the Citizen. London, Chapman & Hall. XXV and 282 p.
- STARR, P. (1982): The social transformation of American Medicine. Basic Books.
- UMALI, D. L. – FEDER, G. – DE HAAN, C. (1992): The balance between public and private sector activities in the delivery of livestock services. World Bank Discuss Pap. 162, Washington. 114 p.
- WHO (1975). The Veterinary Contribution to Public Health Practice. Report of a joint FAO/WHO Expert Committee on Veterinary Public Health. Geneva.
- WOHL, S. (1984): The Medical Industrial Complex. New York, Harmony Books.

Received: 97-06-02

Kontaktní adresa:

Prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc., Koliště 9, 602 00 Brno, Česká republika

POKYNY PRO AUTORY

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrově i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým a rozšířeným souhrnem. Časopis zveřejňuje i názory, postřehy a připomínky čtenářů ve formě kurzivy, glosy, dopisu redakci, diskusního příspěvku, kritiky zásadního článku apod., ale i zkušenosti z cest do zahraničí, z porad a konferencí.

Autoři jsou plně odpovědní za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě práce. Redakce přijímá práce imprimitované vedoucím pracoviště nebo práce s prohlášením všech autorů, že se zveřejněním souhlasí.

Rozsah původních prací nemá přesáhnout 10 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI.

Rukopis má být napsán na papíře formátu A4 (30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery). K rukopisu je vhodné přiložit disketu s textem práce, popř. s grafickou dokumentací pořízenou na PC s uvedením použitého programu. Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na všechny přílohy musí být odkazy v textu.

Pokud autor používá v práci zkratky jakéhokoliv druhu, je nutné, aby byly alespoň jednou vysvětleny (vypsány), aby se předešlo omylům. V názvu práce a v souhrnu je vhodné zkratky nepoužívat.

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů a musí dát přesnou představu o obsahu práce. Jsou vyloučeny podtitulky článků.

Krátký souhrn (Abstrakt) musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo v práci, a má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl napsán celými větami, nikoliv heslovitě.

Rozšířený souhrn prací v češtině nebo slovenštině je uveřejňován v angličtině, měly by v něm být v rozsahu cca 1–2 strojopisných stran komentovány výsledky práce a uvedeny odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Je vhodné jej (včetně názvu práce a klíčových slov) dodat v angličtině, popř. v češtině či slovenštině jako podklad pro překlad do angličtiny.

Literární přehled má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému. Tato úvodní část přináší také informaci, proč byla práce provedena.

Metoda se popisuje pouze tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora metody a uvádět jen případné odchylky. Ve stejné kapitole se popisuje také pokusný materiál a způsob hodnocení výsledků.

Výsledky tvoří hlavní část práce a při jejich popisu se k vyjádření kvantitativních hodnot dává přednost grafům před tabulkami. V tabulkách je třeba shrnout statistické hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostatecích a výsledky se konfrontují s údaji publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, jejichž práce mají k publikované práci bližší vztah). Je přípustné spojení v jednu kapitolu spolu s výsledky.

Literatura citovaná v textu práce se uvádí jménem autora a rokem vydání. Do seznamu se zařadí jen publikace citované v textu. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů.

Klíčová slova mají umožnit vyhledání práce podle sledovaných druhů zvířat, charakteristik jejich zdravotního stavu, podmínek jejich chovu, látek použitých k jejich ovlivnění apod. Jako klíčová slova není vhodné používat termíny uvedené v nadpisu práce.

Na zvláštním listě uvádí autor plné jméno (i spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště s PSČ, číslo telefonu a faxu, popř. e-mail.

Podrobné pokyny pro autory lze vyžádat v redakci.

Applications for detailed instructions for authors should be sent to the editorial office.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Original scientific papers, short communications, and selectively reviews, that means papers based on the study of technical literature and reviewing recent knowledge in the given field, are published in this journal. Published papers are in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain a short or a longer summary. The journal also publishes readers' views, remarks and comments in form of a text in italics, gloss, letter to the editor, short contribution, review of a major article, etc., and also experience of stays in foreign countries, meetings and conferences.

The authors are fully responsible for the originality of their papers, for its subject and formal correctness. The authors shall make a written declaration that their papers have not been published in any other information source.

The board of editors of this journal will decide on paper publication, with respect to expert opinions, scientific importance, contribution and quality of the paper. The editors accept papers approved to print by the head of the workplace or papers with all the authors' statement they approve it to print.

The extent of original papers shall not exceed ten typescript pages, including tables, figures and graphs.

Manuscript should be typed on standard paper (quarto, 30 lines per page, 60 strokes per line, double-spaced typescript). A PC diskette with the paper text or graphical documentation should be provided with the paper manuscript, indicating the used editor program. Tables, figures and photos shall be enclosed separately. The text must contain references to all these annexes.

The **title** of the paper shall not exceed 85 strokes and it should provide a clear-cut idea of the paper subject. Subtitles of the papers are not allowed either.

Abstract. It must present information selection of the contents and conclusions of the paper, it is not a mere description of the paper. It must present all substantial information contained in the paper. It shall not exceed 170 words. It shall be written in full sentences, not in form of keynotes and comprise base numerical data including statistical data.

Introduction has to present the main reasons why the study was conducted, and the circumstances of the studied problems should be described in a very brief form. This introductory section also provides information why the study has been undertaken.

Review of literature should be a short section, containing only literary citations with close relation to the treated problem.

Only original method shall be described, in other cases it is sufficient enough to cite the author of the used method and to mention modifications of this method. This section shall also contain a description of experimental material and the method of result evaluation.

In the section **Results**, which is the core of the paper, figures and graphs should be used rather than tables for presentation of quantitative values. A statistical analysis of recorded values should be summarized in tables. This section should not contain either theoretical conclusions or deductions, but only factual data should be presented here.

Discussion contains an evaluation of the study, potential shortcomings are discussed, and the results of the study are confronted with previously published results (only those authors whose studies are in closer relation with the published paper should be cited). The sections Results and Discussion may be presented as one section only.

References in the manuscript are given in form of citations of the author's name and year of publication. A list of references should contain publications cited in the manuscript only. References are listed alphabetically by the first author's name.

Key words should make it possible to retrieve the paper on the basis of the animal species investigated, characteristics of their health, husbandry conditions, applied substances, etc. The terms used in the paper title should not be used as keywords.

If any abbreviation is used in the paper, it is necessary to mention its full form at least once to avoid misunderstanding. The abbreviations should not be used in the title of the paper nor in the summary.

The author shall give his full name (and the names of other collaborators), academic, scientific and pedagogic titles, full address of his workplace and postal code, telephone and fax number, or e-mail.

VETERINARY MEDICINE – CZECH

Volume 42, No. 8, August 1997

CONTENTS

Kummer V., Lány P., Mašková J., Zralý Z., Čanderle J.: Stimulation of cell defense mechanism of bovine endometrium by temporal colonization with selected strains of lactobacilli (in English).....	217
Skřivanová V., Marounek M., Tůmová E., Skřivan M., Pavlásek I.: The effect of antimicrobial feed additives and anticoccidies supplementation on nutrient digestibility, performance and health of broiler rabbits.....	225
Lauková A.: Characterization of the most frequently encountered <i>Staphylococcus</i> sp. in the rumen of deer (in English).....	233
Belibasakis N. G., Progia E., Papaioannou A.: Comparison of maize and alfalfa silages on milk production, milk composition and blood components of dairy cows (in English).....	239
INFORMATION	
Hruška K.: Another good news.....	232
Věžník Z.: Animal health protection and the safety of foods and raw materials from animal sources.....	238
Holub A.: Veterinary medicine in today's world.....	243

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Ročník 42, č. 8, Srpen 1997

OBSAH

Kummer V., Lány P., Mašková J., Zralý Z., Čanderle J.: Stimulace buněčných obranných mechanismů endometria krav dočasnou kolonizací vybranými kmeny laktobacilů.....	217
Skřivanová V., Marounek M., Tůmová E., Skřivan M., Pavlásek I.: Vliv doplňku antimikrobiálních krmných aditiv a antikocidů na stravitelnost živin, užitkovost a zdravotní stav brojlerových králíků.....	225
Lauková A.: Charakteristika nejčastěji se vyskytujících stafylokoků v bachore jehňov.....	233
Belibasakis N. G., Progia E., Papaioannou A.: Porovnání vlivu kukuřičné a vojtěškové siláže na produkci mléka, složení mléka a krevní složky u dojnic.....	239
INFORMACE	
Hruška K.: Další dobrá zpráva.....	232
Věžník Z.: Ochrana zdraví zvířat a zdravotní nezávadnosti potravin a surovin živočišného původu.....	238
Holub A.: Zvěrolékařství v dnešním světě.....	243