

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

*Czech Journal of*  
**ANIMAL SCIENCE**

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

**12**

VOLUME 43  
PRAGUE  
DECEMBER 1998  
CS ISSN 1212-1819

# CZECH JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE

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

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

## EDITORIAL BOARD – REDAKČNÍ RADA

### Chairman – Předseda

Ing. Vít Prokop, DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, s. r. o., Pohořelice, ČR)

### Members – Členové

- Prof. Ing. Jozef Bulla, DrSc. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra, SR)  
Doc. Ing. Josef Čeřovský, DrSc. (Výzkumný ústav živočišné výroby Praha, pracoviště Kostelec nad Orlicí, ČR)  
Prof. Dr. hab. Andrzej Filistowicz (Akademia rolnicza, Wrocław, Polska)  
Ing. Ján S. Gavora, DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)  
Dr. Alfons Gottschalk (Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Grub, BRD)  
Ing. Július Chudý, CSc. (Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra, SR)  
Dr. Ing. Michael Ivan, DSc. (Universiti Pertanian Malaysia, Serdang, Malaysia)  
Prof. Ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)  
Prof. Dr. Ing. Ivo Kolář, CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, s. r. o., Rapotín, ČR)  
Ing. Jan Kouřil (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický Jihočeské univerzity, Vodňany, ČR)  
Prof. Ing. František Louda, DrSc. (Česká zemědělská univerzita, Praha, ČR)  
Prof. Ing. Josef Mácha, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)  
RNDr. Milan Margetin, CSc. (VÚŽV Nitra, Stanica chovu a šľachtenia oviec a kôz, Trenčín, SR)  
Dr. Paul Millar (BRITBREED, Edinburgh, Scotland, Great Britain)  
Ing. Ján Poltársky, DrSc. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra, SR)  
Ing. Antonín Stratil, DrSc. (Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, Liběchov, ČR)  
Ing. Pavel Trefil, CSc. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves, ČR)

### Editor-in-Chief – Vedoucí redaktorka

Ing. Marie Černá, CSc.

**Aims and scope:** The journal publishes scientific papers and reviews dealing with the study of genetics and breeding, physiology, reproduction, nutrition and feeds, technology, ethology and economics of cattle, pig, sheep, goat, poultry, fish and other farm animal management.

The journal is cited in the bibliographical journal *Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences* and abstracted in *Animal Breeding Abstracts*. Abstracts from the journal are comprised in the databases: *Agris*, *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 43 appearing in 1998.

**Acceptance of manuscripts:** Two copies of manuscript should be addressed to: Ing. Marie Černá, CSc., editor-in-chief, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, Czech Republic, tel.: 02/24 25 34 89, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: editor@login.cz.

**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 1998 is 177 USD (Europe), 195 USD (overseas).

**Cíl a odborná náplň:** Časopis publikuje původní vědecké práce a studie typu review z oblasti genetiky, šlechtění, fyziologie, reprodukce, výživy a krmění, technologie, etologie a ekonomiky chovu skotu, prasat, ovcí, koz, drůbeže, ryb a dalších druhů hospodářských zvířat.

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

**Periodicita:** Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 43 vychází v roce 1998.

**Přijímání rukopisů:** Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Ing. Marie Černá, CSc., vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, Česká republika, tel.: 02/24 25 34 89, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: editor@login.cz.

**Informace o předplatném:** Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, vydavatelské oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1998 je 744 Kč.

# RELATIONSHIPS OF GROWTH HORMONE GENOTYPES WITH MEAT PRODUCTION TRAITS OF SLOVAK PIED BULLS

## VZŤAHY MEDZI GENOTYPOM RASTOVÉHO HORMÓNU A UKAZOVATELMÍ MÄSOVEJ ŰŽITKOVOSTI BÝKOV SLOVENSKEHO STRAKATÉHO PLEMENA

P. Chrenek<sup>1</sup>, J. Kmeť<sup>1</sup>, T. Sakowski<sup>2</sup>, D. Vašiček<sup>1</sup>, J. Huba<sup>1</sup>, J. Chrenek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovak Republic

<sup>2</sup>Institute of Genetics and Animal Breeding, Jastrzebiec, Poland

**ABSTRACT:** A total 84 bulls of Slovak Pied (Simmental bulls) was genotyped for leucine/valine substitution of growth hormone amino-acid 127 by the PCR-RFLP method. The frequencies of *GH* gene alleles were 0.56 for *L* allele and 0.44 for *V* allele. Body weight and average daily gain on 90-d, 180-d, 270-d and 500-d were investigated. According to our results, bulls with genotype *VV* had significantly lower ( $P < 0.05$ ) body weight and average daily gain in comparison to bulls with genotypes *LL* or *LV*.

growth hormone; polymorphism; cattle; meat production

**ABSTRAKT:** Celkovo 84 býkov slovenského strakatého plemena bolo použitých na detekciu substitúcie leucín/valín na pozícii 127 aminokyselínovej sekvencie rastového hormónu metódou PCR-RFLP. Frekvencia alely *L* bola 0,56 a alely *V* 0,44. Živá hmotnosť a priemerný denný prírastok boli zisťované na 90., 180., 270. a 500. deň výkrmu. Podľa našich výsledkov dosahovali zvieratá s genotypom *VV* preukazne nižšiu hmotnosť ako aj nižší priemerný denný prírastok ako zvieratá s genotypom *LL* alebo *LV*.

rastový hormón; polymorfizmus; hovädzi dobytok; mäsová Űžitkovosť

### INTRODUCTION

Bovine growth hormone (GH), also known as bovine somatotropin is a single-chain polypeptide hormone secreted by the anterior pituitary gland (Burton et al., 1994). At the present time, it is well established that growth hormone is associated with important biological phenomena such as growth, lactation and regulation of metabolism, and thereby has an effect on the performance of animals. Therefore, the *GH* gene is a potential target for studies of molecular variation associated with a quantitative trait locus (QTL) and is an attractive candidate gene marker for milk and meat production in cattle. The use of polymorphic markers in breeding programmes could render the selection of animals more accurate and efficient (Schlee et al., 1994b).

The combination of the polymerase chain reaction (PCR) and restriction fragment length polymorphism (RFLP) allowed us to detect a leucine (L) / valine (V) substitution in amino acid residue at position 127 of the gene for growth hormone (Lucy et al., 1991).

Genetic polymorphism of the *GH* gene was associated with the breeding value for carcass gain in Simmental bulls (Schlee et al., 1994a) and it was also associated with higher concentrations of GH in Black and White bulls (Schlee et al., 1994b).

The aim of this work was to identify *GH-AluI* RFLP in Slovak Pied bulls, find out the gene frequency and investigate correlation between meat production traits and genotypes of the *GH* gene.

### MATERIAL AND METHODS

#### Animals

A total of 84 bulls of Slovak Pied breed (without genetic share of dairy breeds), purchased from various herds of the Western and Central part of Slovakia at approximately one month age were included in the experiment. Rearing was made in the same experimental conditions with weaning at 70 days of age. Animals were fattened in the same tie stable (experimental sta-

ble of Research Institute for Animal Production, Nitra) to 500 days of age. All bulls were fed with the same feeding ration (maize silage with dry matter 29–31%, alfalfa hay and concentrate). The control of body weight was carried out on 90, 180, 270 and 500 days of life.

### Genotyping of bulls

Genomic DNA was isolated from the blood by phenol – chloroform extraction without previous cell lysis (Albarino, Romanowski, 1994).

The PCR mix (30 µl) contained: 200 µM each of dNTP, PCR reaction buffer (10 mM Tris-HCl, pH 8.3, 50 mM KCl, 0.1 mg/ml gelatine, 1.5 mM MgCl<sub>2</sub>; AGS, Heidelberg, Germany), 0.5 µM each of the primers: 5' - GCT GCT CCT GAG GGC CCT TCG - 3' and 5' - GCG GCG GCA CTT CAT GAC CCT - 3' for *GH* gene (Schlee et al., 1994a), 1U Taq DNA polymerase (AGS, Heidelberg, Germany) and approximately 100 ng DNA and sterile water.

After the first denaturation step at 94 °C for 4 min, samples were amplified in 35 cycles under the following temperature conditions: denaturation step at 94 °C for 20s, primer annealing at 59 °C for 20s and primer extension at 72 °C for 20s with 5 min prolongation of the extension step in the last cycle. The PCR products (15 µl) were digested with 5U of *AluI* (AG/CT), (AGS, Heidelberg, Germany) at 37 °C at least 3 hours. The digested DNA was electrophoresed for 1.5 hours at 70 V in 1x TBE on 2.5% agarose gel (Boehringer Mannheim, Mannheim, Germany) containing EtBr.

### Statistical analysis

Allele frequencies were calculated by simple allele counting. The data were analyzed with the SAS GLM procedure (SAS, 1985) according to the following statistical model:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + GH_j + e_{ijk}$$

where:  $Y_{ijk}$  – dependent observation of  $j$ -th genotype of growth hormone,  $i$ -th sire of the  $k$ -th trait

$\mu$  – the overall mean

$S_i$  – fixed effect of  $i$ -th sire ( $i = 1, \dots, 6$ )

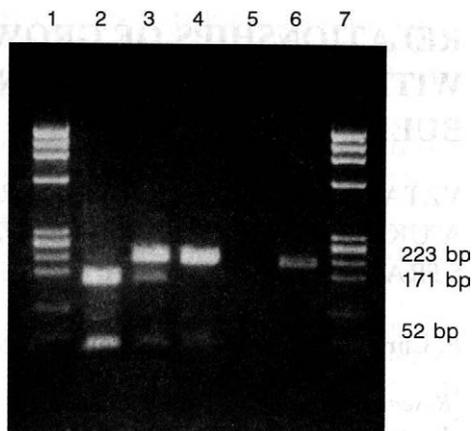
$GH_j$  – fixed effect of the genotype of growth hormone ( $j = 1, \dots, 3$ )

$e_{ijk}$  – random error

## RESULTS AND DISCUSSION

### Genotyping of *GH* gene

The size of the PCR product of the *GH* gene was 223 bp which corresponded with the 2089–2312 genome sequence. Discrimination of the two alleles was done by restriction digestion of the amplified 223 bp PCR product with *AluI*. Allele *L* was represented by two fragments 171 bp and 52 bp, while allele *V* was not digested – 223 bp (Fig. 1).



1. Representative results of PCR-RFLP analysis detected by agarose gel electrophoresis

- lane 1 – marker *PhiX174/HaeIII*
- lane 2 – genotype LL
- lane 3 – genotype LV
- lane 4 – genotype VV
- lane 5 – negative control
- lane 6 – PCR product of *GH*
- lane 7 – marker *PhiX174/HaeIII*

The frequencies of *GH* alleles in the studied population samples are 0.56 for *L* allele and 0.44 for *V* allele.

There are several data concerning the frequencies of *GH* alleles in the literature. Zhang et al. (1993) found 0.91 frequency of *L* allele in Holstein cattle, 0.76 frequency in Limousine cattle and 0.73 frequency in the Simmental breed. In German Black and White cattle and Braunvieh breed the frequency of this allele was 0.80 and 0.90, respectively (Schlee et al., 1994a). Kopečný et al. (1996) published 0.69 frequency of *L* allele in bulls from Moravian AI station. The frequency of *L* allele was 0.55 in Slovak Pinzgauer and 0.73 in Holstein (Chrenek et al., 1998).

### Relationship between genotypes of *GH* gene and some meat production traits

Body weights of bulls with genotype LL found on 90-d, 180-d, 270-d were significantly higher ( $P < 0.05$ ) than body weights of bulls with genotype VV. Significantly higher ( $P < 0.05$ ) body weight on 180-d and 500-d was found only between bulls with VV and LV genotypes (Tab. I).

The average daily gains on 90-d, 180-d and 270-d of bulls with genotype VV were significantly lower ( $P < 0.05$ ) than those of bulls with genotypes LL or LV (Tab. II). The differences of average daily gains found on 500-d between genotypes LL and VV were not significant.

I. Means and standard errors of body weight (BW) according to genotype of growth hormone

Genotype Trait	LL (n = 21)	VV (n = 17)	LV (n = 46)	Significance
BBW <sup>+</sup> (kg)	37.18 ± 4.24	37.43 ± 3.78	37.31 ± 3.21	NS
BW 90 d (kg)	96.64 ± 12.56	84.86 ± 11.61	96.33 ± 13.26	1 : 2*
BW 180 d (kg)	207.27 ± 27.75	175.71 ± 27.00	200.92 ± 22.09	1 : 2*
BW 270 d (kg)	322.91 ± 33.66	286.14 ± 34.07	317.61 ± 29.07	1 : 2*
BW 500 d (kg)	538.27 ± 32.38	504.43 ± 51.11	564.61 ± 43.00	2 : 3*

+ weight at birth, NS - non significant, \*  $P < 0.05$ , LL = 1, VV = 2, LV = 3

II. Means and standard errors of average daily gain (ADG) according to the genotype of growth hormone

Genotype Trait	LL (n = 21)	VV (n = 17)	LV (n = 46)	Significance
ADG 90 d (kg)	0.660 ± 0.132	0.527 ± 0.120	0.656 ± 0.126	1 : 2* 2 : 3*
ADG 180 d (kg)	0.946 ± 0.146	0.769 ± 0.153	0.909 ± 0.112	1 : 2* 2 : 3*
ADG 270 d (kg)	1.057 ± 0.120	0.920 ± 0.127	1.038 ± 0.101	1 : 2* 2 : 3*
ADG 500 d (kg)	1.027 ± 0.194	0.934 ± 0.103	1.054 ± 0.085	2 : 3*

\*  $P < 0.05$ , LL = 1, VV = 2, LV = 3

In our experiment, the bulls with genotype VV had significantly lower body weight and average daily gain in comparison to the bulls with genotypes LL or LV. Schlee et al. (1994a) published that carcass-gain breeding values of Bavarian Simmental bulls with genotypes LV were significantly higher than breeding values of homozygotes. The higher breeding values of heterozygotes should be explained by additive effects. On the other hand, in relation to classification score, the genotype VV had significantly better breeding values than LV and LL.

Generally, allele *L* (in genotype LL or LV) is associated with meat production, with higher concentration of GH (Schlee et al., 1994b), while Sabour and Lin (1996) suggest that the *V* allele in Holstein cattle is preferred for increased milk production traits, particularly protein. However, Schlee et al. (1994a) found no effect of allele *L* or *V* on milk breeding values in Simmental bulls.

In this study only preliminary results were obtained. A larger number of observations is needed to generalize relationships obtained during the experiment. On the other hand, this causes difficulties in providing identical breeding environment for all animals. A requirement of the same environment was fulfilled in our experiment.

REFERENCES

- ALBARINO, C. G. - ROMANOWSKI, V.: Phenol extraction revisited: a rapid preservation of human genomic DNA from whole blood. *Mol. Cell Probes*, 8, 1994: 423-427.
- BURTON, J. L. - MCBRIDE, B. W. - BLOCK, E. - GLIMM, D. R. - KENNELLY, J. J.: A review of bovine growth hormone. *Can. J. Anim. Sci.*, 74, 1994: 167-201.
- CHRENEK, P. - VAŠÍČEK, D. - BAUEROVÁ, M. - BULLA, J.: Simultaneous analysis of bovine growth hormone and prolactin alleles by multiplex PCR and RFLP. *Czech J. Anim. Sci.*, 43, 1998: 53-55.
- KOPEČNÝ, M. - DVOŘÁK, J. - NEBOLA, M.: Genotyping of growth hormone gene in bulls. In: *Zbor. 50. AF - VŠP*, April 1996: 34-35.
- LUCY, M. C. - HAUSER, S. D. - EPPARD, P. J. - KRIVI, G. G. - COLLIER, R. J.: Genetic polymorphism within the bovine somatotropin (bST) gene detected by polymerase chain reaction and endonuclease digestion. *J. Dairy Sci.*, 74 (Suppl. 1), 1991: 284.
- SABOUR, M. P. - LIN, C. Y.: Association of bovine growth hormone genetic variants with milk production traits in Holstein cattle. *Anim. Genet.*, 27 (Suppl. 2) 1996: 105.
- SCHLEE, P. - GRAML, R. - ROTTMANN, O. - PIRCHNER, F.: Influence of growth-hormone genotypes on breeding values of Simmental bulls. *J. Anim. Breed. Genet.*, 111, 1994a: 253-256.
- SCHLEE, P. - GRAML, R. - SCHAFFENBERGER, E. - SCHAMS, D. - ROTTMANN, O. - OLBRICH-BLUDAU, A. - PIRCHNER, F.: Growth hormone and insulin-like

growth factor I concentrations in bulls of various growth hormone genotypes. *Theor. Appl. Genet.*, 88, 1994b: 497-500.  
ZHANG, H. M. - BROWN, D. R. - DENISE, S. K. - AX, R. L.: Rapid communication: Polymerase chain reaction-re-

striction fragment length polymorphism analysis of the bovine somatotropin gene. *J. Anim. Sci.*, 71, 1993: 2276.

Received for publication on February 16, 1998

Accepted for publication on July 14, 1998

---

*Contact Address:*

Ing. Peter Chrenek, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra, Slovenská republika,  
tel.: +421 87/54 62 36, fax: +421 87/54 63 61, e-mail:chrenkp@vuzv.sk

---

# ESTIMATION OF GENETIC AND ENVIRONMENTAL TRENDS FOR PRODUCTION TRAITS IN CZECH LANDRACE AND LARGE WHITE PIGS\*

## ODHAD GENETICKÉHO TRENDU A TRENDU PROSTŘEDÍ PRO PRODUKČNÍ ZNAKY U PLEMEN LANDRASE A BÍLÉ UŠLECHTILÉ

J. Wolf<sup>1</sup>, M. Wolfová<sup>1</sup>, E. Groeneveld<sup>2</sup>, V. Jelínková<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves, Czech Republic*

<sup>2</sup> *Institute of Animal Husbandry and Animal Behaviour, Mariensee, Germany*

<sup>3</sup> *Association of Pig Breeders in the Czech Republic, Praha, Czech Republic*

**ABSTRACT:** Herdbook data of pigs born from 1988 to 1997 were analyzed for the Czech populations of the breeds Landrace and Large White. The following traits were analyzed: Lifetime average daily gain (ADGF) and lean meat content measured by PIGLOG (LMF) from field test, average daily gain from 30 kg to 100 kg live weight (ADGS) and valuable cuts in the carcass-half at a slaughter weight of approximately 100 kg (VCS) from the station test. Breeding values were predicted by a four-trait animal model with different models for different traits. In both genetic and environmental trends a stagnation was observed till 1992 followed by a clear increase from 1992/1993. For the time period 1992–1996 the genetic gain per year was in Landrace: ADGF 2.95 g/day, ADGS 9.29 g/day, LMF 0.29%, VCS 0.15 kg; in Large White: ADGF 1.42 g/day, ADGS 5.54 g/day, LMF 0.39%, VCS 0.14 kg. The environmental trends were in the same order of magnitude as the genetic trends.

pic; genetic trend; environmental trend; production traits; multitrait animal model

**ABSTRAKT:** Byla analyzována data z testace prasat ve šlechtitelských chovech mateřských plemen landrase (L) a bílé ušlechtilé (LW) v ČR za období 1988–1997. Do hodnocení byly zahrnuty znaky: z polního testu průměrný denní přírůstek (ADGF) a podíl libového masa měřený přístrojem PIGLOG (LMF), ze staničního testu průměrný přírůstek v testu od 30 do 100 kg (ADGS) a hmotnost hlavních masitých částí v jatečně půlce při porážkové hmotnosti cca 100 kg (VCS). Plemenná hodnota zvířat pro tyto znaky byla stanovena použitím čtyřznakového animal modelu, s různými modely pro jednotlivé znaky. Vypočítaný genetický trend i trend prostředí vykazovaly do roku 1992 stagnaci, v následujících letech pak nárůst. V období od roku 1992 do 1996 byl průměrný roční genetický zisk u plemene landrase 2,95 g/den u ADGF, 9,29 g/den u ADGS, 0,29 % u LMF a 0,15 kg u VCS. Odpovídající genetický zisk u bílého ušlechtilého plemene byl 1,42 g/den, 5,54 g/den, 0,39 % a 0,14 kg. Trend prostředí vykazoval řádově obdobný nárůst.

prasata; genetický trend; trend prostředí; produkční znaky; víceznakový animal model

### INTRODUCTION

A new national genetic evaluation program using BLUP methodology applied to a multitrait animal model is currently being implemented in the Czech Republic by the Association of Pig Breeders and the Research Institute of Animal Production Prague-Uhřetěves in cooperation with the Institute of Animal Husbandry and Animal Behaviour Mariensee (Wolf et al., 1997; Groeneveld et al., 1998). The introduction of the mixed-model methodology in genetic evaluation of pigs makes it possible to estimate genetic and environmental effects simultaneously. As animal

models account for the effects of selection and nonrandom mating when the complete covariance matrix is used (Kennedy et al., 1988), the genetic and environmental trends can be estimated from the predicted breeding values and the estimated environmental effects.

Pavlík et al. (1991) estimated the phenotypic trend for several traits of Czech pig breeds for the time period from 1983 to 1989. Using a multitrait animal model Peškovičová (1997) calculated the genetic trend for average daily gain and backfat thickness for two Slovak pig breeds for the years 1985–1995. The aim of the present paper is to present first results on genetic and environmental trends of Czech pig breeds.

\* The research project was supported by the Grant Agency of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic (Grant No. EP7123).

These results are based on the use of a multitrait animal model.

## MATERIAL AND METHODS

Herdbook data for pigs born from 1988 to 1997 were analyzed for the Czech populations of the breeds Landrace and Large White. Data from the station test were available for animals born in all years, data from the field test go back only to the birth year 1990. The numbers of field and station tested animals are given in Tab. I for individual years. It should be mentioned that the data for 1997 are not complete. Pedigrees were traced back to 1987 for both breeds.

The following traits were analyzed:

**ADGF** – Average daily gain in the field test (in g/day).

It is calculated as weight at test divided by age at test. The test weight is in the range from 70 to 110 kg for gilts and from 80 to 120 kg for barrows.

**LMF** – Lean meat content in the field test (in %) measured by PIGLOG. For details see Groeneveld et al. (1998). This trait was measured beginning in mid-1994.

**ADGS** – Average daily gain in the test period (from 30 kg to 100 kg live weight) in station test (in g/day).

**VCS** – Valuable cuts in the carcass-half (kg) at a live weight at slaughter of approximately 100 kg.

**VCPS** – Valuable cuts in in the side of pork as a proportion of the live weight at slaughter (in %).

Breeding values for a four-trait animal model were estimated by the PEST program (Groeneveld et al., 1990) on a Digital PC164 with Alpha Risk Processor, 433 MHz, 256 MB RAM running LINUX. The number of equations was 390 736 for Landrace and 1 181 008 for Large White. The system of equations was directly solved for Landrace (solver SMP, approximately 5 million non-zero elements, 269 MB RAM, 13:50 hours CPU-time). Iteration on data was used for the Large White breed (solver IOC for fixed effects, IOD for litter effect, IOD\_GS for animal, 41555 non-zero elements, 60.4 MB RAM, 10:50 hours CPU-time). The convergence criterion was a standardized maximum change for animal effect of 0.00003. Different models were used for different traits. The model equations were:

$$ADGF_{ijolmn} = YSF_i + SEX_j + MF_o + h_l + c_m + a_{ijolmn} + e_{ijolmn}$$

$$LMF_{ijolmn} = YSF_i + SEX_j + MF_o + b_F LWF_{ijolmn} + h_l + c_m + a_{ijolmn} + e_{ijolmn}$$

$$VCS_{ijklmn} = YSS_i + SEX_j + STAT_k + b_S LWS_{ijklmn} + h_l + c_m + a_{ijklmn} + e_{ijklmn}$$

$$ADGS_{ijklmn} = YSS_i + SEX_j + STAT_k + h_l + c_m + a_{ijklmn} + e_{ijklmn}$$

where:

$ADGF_{ijolmn}$  – average daily gain of the  $n$ -th animal in field test

## I. Numbers of animals tested

Year of birth	Number of animals					
	Landrace			Large White		
	field test		station test	field test		station test
	ADGF	LMF		ADGF	LMF	
1988	0	0	517	0	0	1 176
1989	0	0	880	0	0	2 211
1990	4 997	0	834	17 652	0	2 018
1991	8 228	0	965	29 730	0	2 070
1992	9 674	0	957	30 886	0	2 248
1993	8 716	0	945	26 216	0	2 287
1994	9 489	4 467	820	27 511	12 641	2 252
1995	10 641	10 641	994	30 295	30 295	2 484
1996	11 715	11 715	979	32 321	32 321	2 622
1997*	762	762	8	2 019	2 019	30

\*incomplete records

ADGF – average daily gain in the field test, LMF – proportion of lean meat measured by PIGLOG in the field test

- $LMF_{ijolmn}$  – lean meat content of the  $n$ -th animal in field test
- $VCS_{ijklmn}$  – weight of valuable cuts of the  $n$ -th animal in station test
- $ADGS_{ijklmn}$  – average daily gain of the  $n$ -th animal in station test
- $YSF_i, YSS_i$  – effect of the  $i$ -th year-season in field or station test, respectively
- $SEX_j$  – effect of the  $j$ -th sex
- $MF_o$  – effect of the  $o$ -th feeding method (*ad libitum* or restricted) in field test
- $STAT_k$  – effect of the  $k$ -th station
- $b_F, b_S$  – regression coefficients for the field and station tests, respectively
- $LWF_{ijolmn}$  – live weight of the  $n$ -th animal when measuring the lean meat content in field test
- $LWS_{ijklmn}$  – live weight of the  $n$ -th animal at slaughter in station test
- $h_l$  – effect of the  $l$ -th herd
- $c_m$  – effect of the  $m$ -th litter
- $a_{ijolmn}, a_{ijklmn}$  – additive genetic effect of the  $n$ -th animal in field and station test, respectively
- $e_{ijolmn}, e_{ijklmn}$  – residual effect in field and station test, respectively

Capital letters are used for fixed effects, small letters for random effects. An exception are the regression coefficients  $b_F$  and  $b_S$  which are designated by small letters but considered as fixed. The estimates of genetic variances and covariances were taken from a former study (Groeneveld et al., 1998). Monthly intervals were used for the year-season effect both in field and in station test. The seasons were formed on the basis of the date of the end of the test.

For estimating genetic trends, average breeding values (additive genetic effects) of animals born in the same year were calculated for each trait and each year. For calculating environmental trends, the year-season effects referring to the date of the end of the test were averaged for the given year and trait. As all effects are calculated as relative values, a base had to be chosen to which the values can be compared to. For this base the given effect (average breeding value, average environmental effect) is set to zero. In the present study the average values from the year 1995 were assumed to be reference values and were set to zero. All values are

therefore to be interpreted as deviations from the mean values in 1995.

## RESULTS

The phenotypic means for growth and carcass traits of the Landrace and Large White breeds are presented in Tabs. II and III. Because of the low numbers of animals in 1997 the numbers for this year should be treated with caution. From 1988 or 1990, respectively, until the year 1993 there was a relative stagnation in phenotypic values. Greater positive changes were observed from 1993–1994. During the six-year period from 1988 to 1993 the proportion of valuable cuts increased only by one per cent in Landrace, but during the four-year period from 1993 to 1996 an increase of approximately 1.5 per cent was observed in the same trait in Landrace. Both breeds showed similar phenotypic means in all traits and the temporal changes of the means over years are comparable between the breeds.

In the period until 1992 the genetic trend was negative or near zero for all traits in Landrace and for carcass traits in Large White. From 1992 a positive genetic trend was observed in all cases (Figs. 1–3). Differences between the breeds occurred mainly in the growth traits (ADGF, ADGS) in the time period between 1990 and 1993. The increase of the average breeding value was steady for the Large White breed, whereas the Landrace breed showed a decrease till 1992 and from that year the genetic value went up more quickly than in Large White. Numeric values for the genetic trend expressed as an average change of the breeding values per year are given in Tab. IV. The values were calculated for the time interval from 1992 to 1996, in LMF from 1994 to 1996.

The environmental trend is positive for all traits and both breeds (Figs. 4–6). Similarly like in the genetic trend, a higher increase was observed approximately from the year 1992. Numeric values of the change in the average environmental effects per year for the time period from 1992 to 1996 (in LMF from 1994 to 1996) are given in Tab. IV. The values are in the same order of magnitude as the values of the genetic trend.

II. Phenotypic means of growth and carcass traits for pigs of Landrace breed

Year of birth	Trait						
	ADGF (g/day)	ADGS (g/day)	LMF (%)	VCS (kg)	VCPS (%)	WF (kg)	WS (kg)
1988	–	821	–	18.9	37.7	–	100.3
1989	–	838	–	19.0	38.0	–	99.8
1990	524	835	–	19.1	38.0	91.2	100.3
1991	514	839	–	19.2	38.2	91.0	100.6
1992	523	843	–	19.5	38.7	90.1	100.6
1993	525	876	–	19.5	38.8	90.3	100.8
1994	535	886	58.3	20.2	39.8	89.9	101.5
1995	549	892	58.9	20.1	39.9	91.7	101.0
1996	572	912	59.6	20.4	40.4	90.6	101.0
1997*	587	895	59.9	21.0	41.7	86.8	100.7

\* incomplete records

ADGF, ADGS – average daily gain in field and station test, respectively, LMF – proportion of lean meat measured by PIGLOG in field test, VCS, VCPS – valuable cuts in kg from the carcass-half in % from live weight at slaughter, WF, WS – weight in field and station test, respectively

III. Phenotypic means of growth and carcass traits for pigs of Large White breed

Year of birth	Trait						
	ADGF (g/day)	ADGS (g/day)	LMF (%)	VCS (kg)	VCPS (%)	WF (kg)	WS (kg)
1988	–	837	–	19.2	38.2	–	100.7
1989	–	846	–	19.2	38.0	–	100.9
1990	517	848	–	19.3	38.2	88.7	100.9
1991	505	837	–	19.2	38.0	88.2	100.9
1992	513	862	–	19.4	38.3	88.4	101.1
1993	518	887	–	19.7	38.9	87.8	101.3
1994	519	879	58.2	20.1	39.7	87.3	101.5
1995	528	886	58.7	20.3	40.1	87.8	101.3
1996	546	898	59.2	20.5	40.5	87.7	101.2
1997*	552	940	59.6	20.3	40.3	83.2	100.6

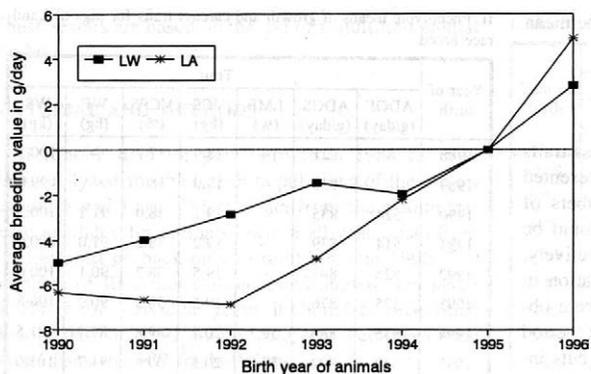
See Table II for explanation of symbols

IV. Average genetic and environmental trend for the time interval from 1992 to 1996

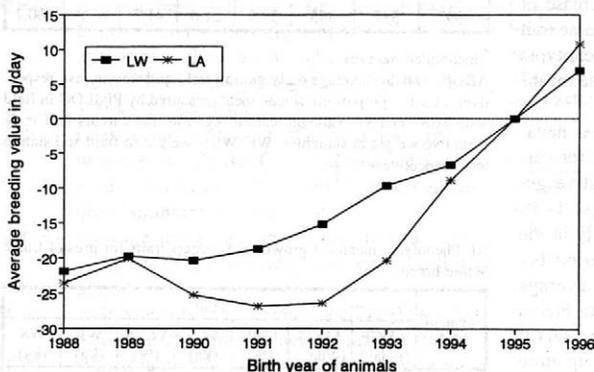
Breed	Trait			
	ADGF [(g/day)/year]	ADGS [(g/day)/year]	LMF <sup>1)</sup> [%/year]	VCS [kg/year]
<b>Genetic trend</b>				
Landrace	2.95	9.29	0.29	0.15
Large White	1.42	5.54	0.39	0.14
<b>Environmental trend</b>				
Landrace	4.55	9.21	0.16	0.07
Large White	5.62	5.73	0.50	0.13

<sup>1)</sup> for the time interval from 1994 to 1996

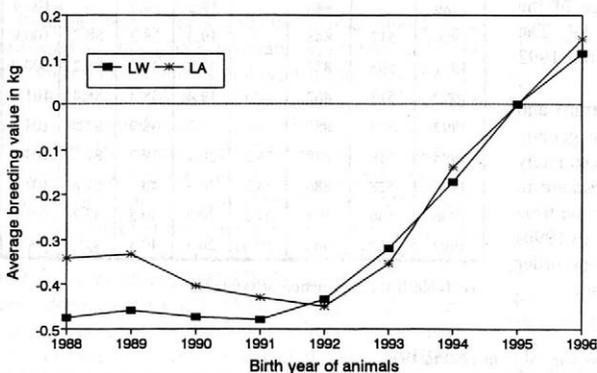
See Table II for explanation of symbols



1. Genetic trend for average daily gain in field test (LW - Large White, LA - Landrace)



2. Genetic trend for average daily gain in station test (LW - Large White, LA - Landrace)



3. Genetic trend for weight of valuable cuts in the carcass-half in station test (LW - Large White, LA - Landrace)

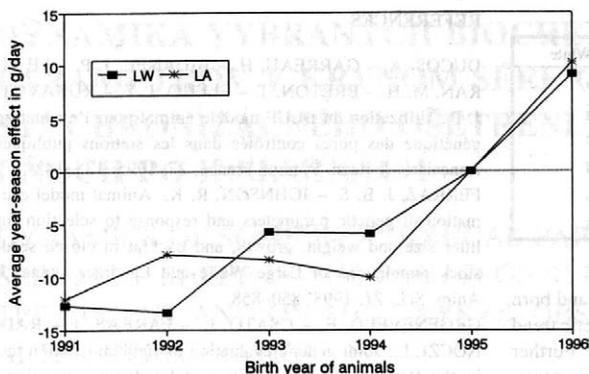
## DISCUSSION

The stagnation in the genetic trend and to a certain extent in the environmental trend till about 1992 may be caused by numerous structural and organizational changes in the pig breeding organizations and on the pig farms following the political alterations in the former Czechoslovakia in 1989. During the first few years after 1989 these changes had a negative influence on the selection gain in pigs.

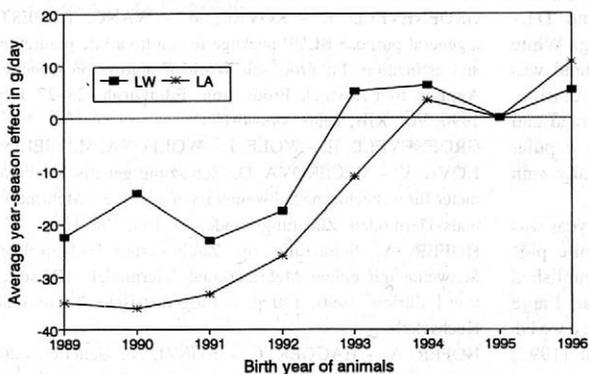
The sharp rise in the genetic gain following the year 1992 may be explained by several reasons. Firstly, the situation in pig breeding had been stabilized to a certain degree. Secondly, an increasing number of boars was imported from 1992/1993 (see Tab. V). Thirdly, starting from 1995 the method of breeding value estimation was changed for boars with progeny test on stations from selection index to BLUP sire model.

Boars were imported mainly from England, Denmark, Norway and Sweden. As the breeding population

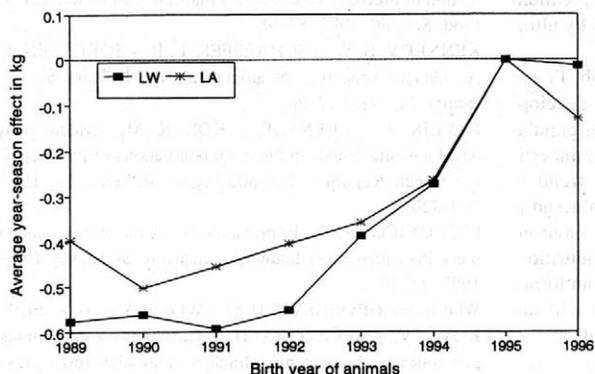
4. Environmental trend for average daily gain in field test (LW – Large White, LA – Landrace)



5. Environmental trend for average daily gain in station test (LW – Large White, LA – Landrace)



6. Environmental trend for weight of valuable cuts in the carcass-half in station test (LW – Large White, LA – Landrace)



of Large White is about three times as large as the breeding population of Landrace, the proportion of imported boars related to the number of animals was considerably higher in Landrace than in Large White. This might be one of the reasons that the genetic trend in growth traits is higher in Landrace than in Large White.

A similar rise in the genetic trend from 1992/1993 was observed in Slovakia for the trait ADGF in the breeds White Improved (a breed close to the Czech Large White) and White Meaty; the genetic trend calculated for the time interval from 1992 to 1995 was

1.7 g/day per year for the White Improved breed and 3.0 g/day per year for the White Meaty breed (Pešková, 1997). These values are similar to the values presented in Tab. IV. Groeneveld et al. (1996) calculated the genetic trend for the Hungarian populations of Landrace and Large White. Analysing the time interval from 1986 to 1993 they found values of 1.6 and 2.4 g/day per year for ADGF and 7.9 and 3.4 g/day per year for ADGS for the Landrace and Large White breeds, respectively. Hofer (1990) and Hofer et al. (1992) analyzed populations of on-farm

Year	Landrace	Large White
1991	4	16
1992	26	45
1993	48	48
1994	15	14
1995	58	76
1996	50	73

tested Yorkshire and Landrace pigs in Switzerland born in the time period from 1976 to 1987. The genetic trend was less than 1 g/day per year for ADGF. Further values of genetic trend were published by Ferraz and Johnson (1993) for Large White and Landrace pigs in Nebraska (time period 1988–1991) and Ducos et al. (1995) for French Landrace and Large White pigs (time period 1988–1993). The genetic trend was 5.9 g/day per year for the Nebraska population, 3.6 g/day per year for the French Landrace breed and 1 g/day per year for the French Large White population. All these three values refer to average daily gain in the test period.

A genetic trend of 0.20 % valuable cuts per year was reported for French Landrace and Large White pigs (Ducos et al., 1995). Similar values were published for Hungarian Landrace (0.27% per year) and Large White (0.12% per year) populations (Groeneveld et al., 1996). Hofer (1990) and Hofer et al. (1992) stated a genetic trend of 0.11% and 0.17% per year (Landrace and Yorkshire, respectively) for premium cuts in proportion to carcass weight estimated by ultrasonic measurements.

When comparing data from our study (Tab. IV) to the literature, it can be stated that the genetic development of the Czech Landrace and Large White populations from the year 1992 is favourable for the investigated traits. Moreover, the environmental trend is favourable as well. The positive environmental trend is possibly caused by the improvement of the environmental conditions by better management and nutrition. It can be expected that the introduction of the multitrait animal model in the Czech herdbook breeding will stabilize and further improve these positive trends.

#### Acknowledgement

J. Wolf thanks the Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland for the financial support of several stays at the Institut für Tierzucht und Tierverhalten der FAL, Mariensee.

#### REFERENCES

- DUCOS, A. – GARREAU, H. – BIDANEL, J. P. – LE TIRAN, M. H. – BRETON, T. – FLÉHO, J. Y. – RUNAVOT, J. P.: Utilisation du BLUP modèle animal pour l'évaluation génétique des porcs contrôlés dans les stations publiques françaises. *J. Rech. Porcine France*, 27, 1995: 135–142.
- FERRAZ, J. B. S. – JOHNSON, R. K.: Animal model estimation of genetic parameters and response to selection for litter size and weight, growth, and backfat in closed seed-stock populations of Large White and Landrace swine. *J. Anim. Sci.*, 71, 1993: 850–858.
- GROENEVELD, E. – CSATÓ, L. – FARKAS, J. – RADNÓCZI, L.: Joint genetic evaluation of field and station test in the Hungarian Large White and Landrace populations. *Arch. Tierz.*, 39, 1996: 513–531.
- GROENEVELD, E. – KOVAC, M. – WANG, T.: PEST, a general purpose BLUP package for multivariate prediction and estimation. In: Proc. 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Edinburgh, 23–27 July 1990, Vol. XIII, 1990: 488–491.
- GROENEVELD, E. – WOLF, J. – WOLFOVÁ, M. – JELÍNKOVÁ, V. – VEČEROVÁ, D.: Schätzung genetischer Parameter für tschechische Schweinerassen mit einem Mehrmerkmals-Tiermodell. *Züchtungskunde*, 70, 1998: 96–107.
- HOFER, A.: Schätzung von Zuchtwerten feldgeprüfter Schweine mit einem Mehrmerkmals-Tiermodell. [Dissertation.] Zürich, 1990. 130 p. – Eidgenössische Technische Hochschule.
- HOFER, A. – HAGGER, C. – KÜNZI, N.: Genetic evaluation of on-farm tested pigs using an animal model. II. Prediction of breeding values with a multiple trait model. *Livest. Prod. Sci.*, 30, 1992: 83–98.
- KENNEDY, B. W. – SCHAEFFER, L. R. – SORENSEN, D. A.: Genetic properties of animal models. *J. Dairy Sci.*, 71 (Suppl. 2), 1988: 17–26.
- PAVLÍK, J. – ARENT, E. – KOLÁŘ, M.: Evaluation of developmental trends in the main populations of pigs kept in the Czech Republic. *Scientia Agric. Bohem.*, 23, 1991: 209–220.
- PEŠKOVIČOVÁ, D.: Příprava na zavedenie animal modelu pre odhad plemennej hodnoty ošípaných. *Slovenský Chov*, 1997 (1): 12–13.
- WOLF, J. – GROENEVELD, E. – WOLFOVÁ, M. – JELÍNKOVÁ, V. – VEČEROVÁ, D.: Víceznakový animal model pro současné hodnocení polních a staničních testů prasat v České republice. In: Proc. Konf. s mezinárodní účastí pořádané při příležitosti 50. výročí založení ústavu, Part I, VÚŽV Nitra, October 8–9, 1997: 179–182.

Received for publication on April 22, 1998

Accepted for publication on July 14, 1998

#### Contact Address:

Jochen Wolf, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 01 Praha 10-Uhřetěves, Česká republika, tel.: ++420 2/67 71 07 78, fax: ++420 2/67 71 07 79, e-mail: wolf@novell.vuzv.cz

# DYNAMIKA VYBRANÝCH BIOCHEMICKÝCH PARAMETROV V KRVNOM SÉRE OVIEC V ČASE SYNCHRONIZAČNÉHO OŠETRENIA A V SLEDOVANÝCH DŇOCH PO INSEMINÁCII

## DYNAMICS OF SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS IN THE BLOOD SERUM OF SHEEP IN THE PERIOD OF SYNCHRONIZATION TREATMENT AND ON THE DAYS OF OBSERVATION AFTER INSEMINATION

I. Valocký, J. Pošivák

*University of Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic*

**ABSTRACT:** 10 ewes aged 3–5 years were included in the experiment. Their weight ranged from 40 to 50 kg. Feedstuffs contained hay, straw, silage and turnip. Water and salt were given *ad libitum*. Mating lasted from 14 to 24 September 1995. Blood was sampled from *v. jugularis* before synchronisation (day 0) and on days 4, 7, and 14 during the treatment with Agelin vaginal tampons (20 mg chlorsuperlutin). After the tampon removal, ewes were applied PMSG (pregnant mare serum gonadotropin) i.m. and during rutting season were inseminated. Sampling continued on insemination day and on days 7, 13, 17 and 34 after insemination. Concentrations of Na and K were determined from blood serum using the method of absorbent spectrophotometry and the machine Atom Spek fy Rang-Higler. Concentrations of Ca, P, total lipids and cholesterol were determined by help of BIO-Lachema tests (Lachema, Brno). No significant changes in concentrations of Na were observed during the treatment with Agelin vaginal tampons ( $144.82 \pm 3.05$ – $153.50 \pm 4.72$  mmol.l<sup>-1</sup>). A statistically significant decrease was found on insemination day ( $P < 0.01$ ) and continued to the end of the experiment ( $P < 0.001$ ). Similarly, the values of K did not change essentially during synchronisation and ranged from  $5.34 \pm 0.41$  to  $5.92 \pm 0.3$  mmol.l<sup>-1</sup>. In the remaining days their values tended to decrease and were statistically significant ( $P < 0.01$ ) on insemination day and on the following days after insemination 7, 13, 17, and 36 ( $P < 0.001$ ). Mean values of Ca ( $2.63 \pm 0.21$ – $2.91 \pm 0.26$  mmol.l<sup>-1</sup>) and P ( $1.71 \pm 0.17$ – $1.95 \pm 0.30$  mmol.l<sup>-1</sup>) were not statistically significant while the vaginal tampons were inserted. Concentrations of Ca tended to decrease and were statistically significant ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ,  $P < 0.001$ ,  $P < 0.001$ ) during observed days. A significant decrease ( $P < 0.05$ ) in concentrations of P was found since day 7 after insemination. Statistically significant differences in cholesterol concentrations were not reported. Mean values ranged from  $1.62 \pm 0.41$  to  $1.75 \pm 0.34$  mmol.l<sup>-1</sup>. Mean concentrations of total lipids significantly decreased on insemination day ( $P < 0.05$ ) and were within reference range. Their values ranged from  $1.96 \pm 0.42$  to  $2.05 \pm 0.46$  g.l<sup>-1</sup> during the Agelin tampon treatment. Starting on day 7 after insemination to the end of experiment their concentrations ranged from  $1.69 \pm 0.51$  to  $1.85 \pm 0.47$  g.l<sup>-1</sup>. Dynamics of observed parameters indicates their importance when maintaining homeostasis in animals during observed period.

sheep; sodium; potassium; calcium; phosphorus; cholesterol; total lipids; heat synchronization; insemination

**ABSTRAKT:** V práci sme sa zamerali na sledovanie dynamiky koncentrácie vybraných biochemických ukazovateľov v čase synchronizácie ruje a v určitých časových intervaloch po inseminácii u desiatich oviec plemena merino. Krv sme odoberali z *v. jugularis* pred synchronizačným ošetrením (0. deň) a 7., 13., 17. a 36. deň po inseminácii. Koncentrácie sodíka v čase pôsobenia tampónov sa pohybovali od  $144,82 \pm 3,05$  do  $153,50 \pm 4,72$  a draslíka od  $5,34 \pm 0,41$  do  $5,92 \pm 0,35$  mmol.l<sup>-1</sup> séra. Ich signifikantne preukazný pokles bol zistený u oboch elektrolytov od inseminácie do konca sledovaného obdobia po inseminácii ( $P < 0,01$ ,  $P < 0,001$ ). Hodnoty priemerných koncentrácií vápnika v sledovanom období sa pohybovali od  $2,16 \pm 0,12$  do  $2,91 \pm 0,26$  mmol.l<sup>-1</sup>. Štatistickú významnosť sme pozorovali v 7. ( $P < 0,05$ ), 13. ( $P < 0,01$ ), 17. a 36. dni ( $P < 0,001$ ). Pri hodnotení fosforu sme rozptie jeho hodnôt ( $1,44 \pm 0,20$  až  $1,95 \pm 0,30$  mmol.l<sup>-1</sup>) so štatisticky preukazným poklesom ( $P < 0,05$ ) zistili od 7. dňa do konca sledovaného obdobia po inseminácii. Koncentrácie cholesterolu sa pohybovali od  $1,62 \pm 0,41$  do  $1,75 \pm 0,34$  mmol.l<sup>-1</sup>. Počas celého sledovaného obdobia sme štatisticky významné rozdiely nezaznamenali. Pri hladinách celkových lipidov sme zistili rozptie ich hodnôt od  $1,62 \pm 0,33$  do  $2,05 \pm 0,46$  g.l<sup>-1</sup> pri štatisticky preukaznom zstupe v deň inseminácie.

ovca; sodík; draslík; vápnik; fosfor; cholesterol; celkové lipidy; synchronizácia ruje; inseminácia

Využitie biotechnických metód pri stimulácii ruje s následným pripúšťaním a graviditou je podmienené aj optimalizáciou fyziologických funkcií zvierat. Pre očakávaný efekt nástupu ruje, pripúšťania, následného oplodnenia a intrauterinného vývoja je dôležitá i homeostáza organizmu bahnic. Významnú úlohu pri neurohumorálnej regulácii procesov rozmnožovania zvierat zohráva i aktívny transport niektorých minerálnych látok bunkovými membránami (Bitman et al., 1961). Dynamiku koncentrácie sodíka a draslíka pri synchronizácii ruje a počas gravidity kráv sledoval Schwarc (1965). Pozoroval významné rozdiely v koncentráciách sodíka a najmä draslíka v gravidite. Vzťah ku koncentráciám sodíka a draslíka k ovariálnym hormónom v čase synchronizačného ošetrovania oviec plemena slovenské merino študovali Krajničáková et al. (1994b). Minerálny profil v jednotlivých fázach reprodukčného cyklu sledovali Krajničáková et al. (1993a), pričom zaznamenali pokles sodíka a draslíka v prvých dňoch gravidity. Pokles hladín sodíka s postupujúcou graviditou oviec plemena rahmani uvádzajú Okab et al. (1992). Zmeny vzájomného pomeru vápnika a fosforu vo vzťahu k plodnosti kráv pozorovali Garbacik a Balon (1978). Koncentrácie uvedených parametrov v priebehu roka u oviec plemena žirne merino zisťovali Jelínek et al. (1985). Dynamické zmeny sérového vápnika a fosforu u bahnic ošetrovaných oxytocínom v mimosezónnom období uvádzajú Bekeová et al. (1996).

Pri transporte katiónov sodíka a draslíka zohrávajú dôležitú úlohu i lipoproteíny ako zdroje primárneho prekursoru syntézy steroidov – cholesterolu (Knopp et al., 1986; Grummer, Carroll, 1988). Vzťah cholesterolu a celkových lipidov k hodnotám progesterónu v čase gravidity bahnic zaznamenali Krajničáková et al. (1993b, 1994a, b). S poklesom koncentrácie cholesterolu dochádza k zníženiu obsahu nízkodenzitných proteínov, ako uvádzajú Brown et al. (1981). Poznatky o koncentráciách cholesterolu a celkových lipidov u bahnic ošetrovaných Dirigestanom inj. Spofa a oxytocínom v mimosezónnom období sledovali Krajničáková et al. (1995a, b).

Vyhádzajúc z hore uvedených skutočností, sledovali sme v našej práci dynamiku koncentrácií sodíka, draslíka, vápnika, fosforu, cholesterolu a celkových lipidov v čase synchronizačného ošetrovania a v sledovaných dňoch po inseminácii.

## MATERIÁL A METÓDY

Do experimentu sme zaradili desať oviec plemena slovenské merino vo veku tri až päť rokov, ktorých hmotnosť sa pohybovala od 40 do 50 kg. Zvieratá počas experimentu boli chované na hlbokej podstielke v podmienkach úžitkového chovu. Kŕmna dávka pozostávala zo siláže, sena, kŕmnej repy, slamy a jadra. Voda a soľ

boli podávané *ad libitum*. V pripúšťacom období (14. 9.–24. 9. 1995) sme u oviec synchronizovali ruju intravaginálnou aplikáciou polyuretánových tampónov s obsahom 20 mg chlórsuperlutínu (Agelin-pošvové tampóny, Spofa). Po 14 dňoch ich pôsobenia sme tampóny odstránili a ovce ošetrili i.m. aplikáciou 500 m.j. PMSG (pregnant mare serum gonadotropin). Ovce prichádzajúce do ruje boli inseminované plemenným baranom. Reinseminácia u oviec v tomto experimente nebola robená. Všetky zvieratá v tomto experimente zabrežli po prvej inseminácii. Krv od oviec sme odoberali z v. *jugularis* pred aplikáciou Agelin-pošvových tampónov (0. deň), 4. a 7. deň počas ich pôsobenia a v 14. dni pri vyberaní tampónov a injikovani PMSG. V odberoch sme pokračovali v deň inseminácie a ďalej 7., 13., 17. a 34 deň po inseminácii.

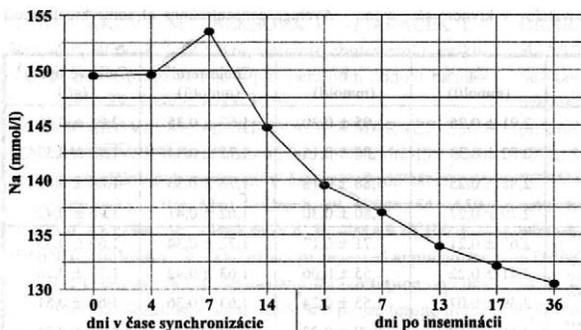
V krvnom sére sme stanovili hladiny sodíka a draslíka metódou absorpčnej spektrofotometrie na prístroji Atomspek fy Rang-Higler. Na stanovenie koncentrácií draslíka, fosforu, cholesterolu a celkových lipidov sme použili Bio-Lachema testy (Lachema, Brno). Štatistickú významnosť rozdielov koncentrácií sledovaných parametrov v jednotlivých dňoch v porovnaní k 0. dňu sme hodnotili Studentovým *t*-testom.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky sledovaných biochemických parametrov uvádzame v tab. I, ich dynamika je znázornená na obr. 1 až 3.

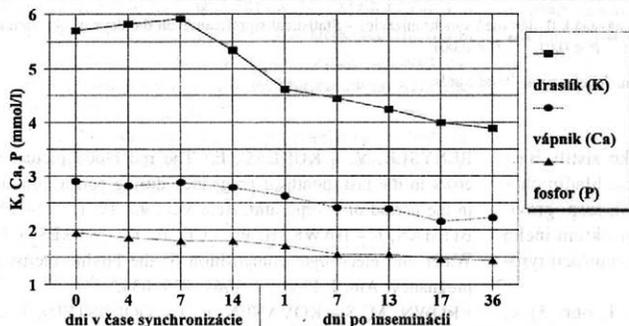
Koncentrácie sodíka (obr. 1) v čase pôsobenia Agelin-pošvových tampónov sa pohybovali od  $144,82 \pm 3,05$  do  $153,50 \pm 4,72$  mmol.l<sup>-1</sup>. Signifikantný pokles ( $P < 0,05$ ) jeho hladín sme zistili v deň inseminácie pri priemerných hodnotách  $139,55 \pm 4,80$  mmol.l<sup>-1</sup>. Pokles koncentrácií v čase pripúšťania uvádzajú aj Jelínek et al. (1985). V zhode s našimi zisteniami sú i výsledky autorov Krajničáková et al. (1993a). Po inseminácii sa jeho koncentrácie pohybovali v rozpätí od  $130,50 \pm 1,79$  do  $137,01 \pm 5,02$  mmol.l<sup>-1</sup>, so štatisticky preukazným poklesom ( $P < 0,001$ ) do konca sledovaného obdobia. Nami zistené koncentrácie sodíka v sledovaných dňoch po inseminácii môžu súvisieť so zvýšeným prestupom minerálnych látok do uterinného prostredia.

Hladiny priemerných koncentrácií draslíka (tab. I, obr. 2) sa počas insercie Agelin-pošvových tampónov štatisticky významne nemenili a pohybovali sa na hodnotách od  $5,34 \pm 0,41$  do  $5,92 \pm 0,35$  mmol.l<sup>-1</sup>. Štatisticky preukazný pokles hladín draslíka v deň inseminácie pokračoval do konca sledovaného obdobia (od  $4,62 \pm 0,53$  do  $3,89 \pm 0,20$  mmol.l<sup>-1</sup>). Dynamika koncentrácií draslíka sa približuje údajom u oviec počas roka, ktoré uvádzajú Jelínek et al. (1985). Predpokladáme, že nami zistené koncentrácie draslíka v sledovaných dňoch po inseminácii môžu súvisieť s počiatočným štádiom gravidity.

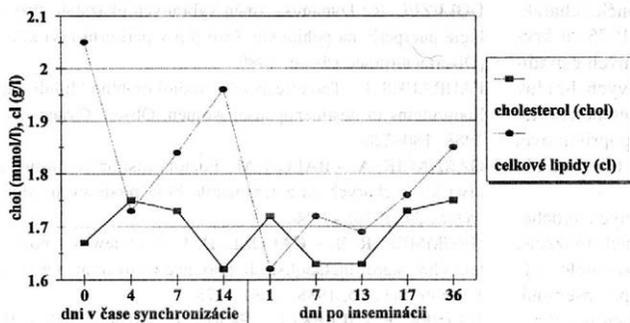


1. Dynamika koncentrácií sodíka (Na) v čase synchronizácie a v sledovaných dňoch po inseminácii – Dynamics of sodium (Na) concentrations in synchronization period and on the days of observation after insemination

For Figs. 1–3:  
dni v čase synchronizácie = days in synchronization period; dni po inseminácii = days after insemination



2. Dynamika koncentrácií draslíka (K), vápníka (Ca) a fosforu (P) v čase synchronizačného ošetrovania a v sledovaných dňoch po inseminácii – Dynamics of potassium (K), calcium (Ca) and phosphorus (P) concentrations in the period of synchronization treatment and on the days of observation after insemination



3. Dynamika koncentrácií cholesterolu (chol) a celkových lipidov (cl) v čase synchronizácie a v sledovaných dňoch po inseminácii – Dynamics of concentrations of cholesterol (chol) and total lipids (cl) in the period of synchronization treatment and on the days of observation after insemination

Koncentrácie vápníka (tab. I, obr. 2) mali nesignifikantne zostupnú tendenciu v čase pôsobenia Agelin-pošvových tampónov a pohybovali sa v rozpätí od  $2,63 \pm 0,21$  do  $2,91 \pm 0,26$   $\text{mmol.l}^{-1}$ . Pokles jeho hladín pokračoval do konca sledovaného obdobia, t.j. do 36. dňa po inseminácii, resp. gravidity, pri štatistickej významnosti ( $P < 0,01$ ,  $P < 0,001$ ). Nami zistený zostup koncentrácií vápníka hlavne v uvedených dňoch po inseminácii môže súvisieť so zvýšenou permeabilitou do uterinného prostredia, kde je nepostrádateľnou súčasťou pre celulárnu diferenciáciu zygoty, priebeh iniciálneho vývoja embrya (Krajničáková et al., 1994b), ako aj následného fetouterinného spojenia za gravidity a fyziologického priebehu pôrodu (Benýšek, Kudláč, 1971; Kudláč, 1988; Doležel, 1989).

Pri koncentráciách fosforu (tab. I, obr. 2) sme zistili signifikantný pokles od 7. do 36. dňa po inseminácii, pričom ich rozpätie bolo v uvedených dňoch od  $1,44 \pm 0,20$  do  $1,55 \pm 0,06$   $\text{mmol.l}^{-1}$ . Naše výsledky sú porovnateľné s hodnotami, ktoré uvádzajú Jelínek et al. (1985) po pripustení bahňic.

Priemerné koncentrácie cholesterolu (tab. I, obr. 3) sa v čase synchronizačného ošetrovania pohybovali na hodnotách od  $1,62 \pm 0,41$  do  $1,75 \pm 0,34$   $\text{mmol.l}^{-1}$  a v sledovaných dňoch po inseminácii v rozpätí od  $1,63 \pm 0,36$  do  $1,75 \pm 0,29$   $\text{mmol.l}^{-1}$ . Štatisticky významné rozdiely sme počas celého sledovaného obdobia nezaznamenali. Podobné zistenia v dynamike cholesterolu uvádzajú Krajničáková et al. (1995a, b) po ošetrovaní oviec folikotropinom a Talavera et al.

Dni odberu <sup>1</sup>	Na (mmol/l)	K (mmol/l)	Ca (mmol/l)	P (mmol/l)	Cholesterol <sup>4</sup> (mmol/l)	Celkové lipidy <sup>5</sup> (g/l)
0. (synchronizácia <sup>2</sup> )	149,50 ± 4,65	5,70 ± 0,52	2,91 ± 0,26	1,95 ± 0,30	1,67 ± 0,35	2,05 ± 0,46
4.	149,58 ± 6,22	5,82 ± 0,65	2,82 ± 0,33	1,86 ± 0,16	1,75 ± 0,34	1,73 ± 0,37
7.	153,50 ± 4,72	5,92 ± 0,35	2,88 ± 0,25	1,80 ± 0,18	1,73 ± 0,33	1,84 ± 0,23
14.	144,88 ± 3,05	5,34 ± 0,41	2,79 ± 0,27	1,80 ± 0,30	1,62 ± 0,41	1,96 ± 0,42
1. (inseminácia <sup>3</sup> )	139,55 ± 4,80**	4,62 ± 0,53**	2,63 ± 0,21	1,71 ± 0,17	1,72 ± 0,34	1,62 ± 0,33*
7.	137,01 ± 5,02***	4,45 ± 0,45**	2,41 ± 0,22*	1,55 ± 0,06*	1,63 ± 0,42	1,72 ± 0,26
13.	133,89 ± 2,89***	4,25 ± 0,25***	2,39 ± 0,07**	1,55 ± 0,24*	1,63 ± 0,36	1,69 ± 0,51
17.	132,11 ± 2,48***	4,00 ± 0,31***	2,16 ± 0,12***	1,47 ± 0,22*	1,73 ± 0,38	1,76 ± 0,34
36.	130,50 ± 1,79***	3,89 ± 0,20***	2,23 ± 0,10***	1,44 ± 0,20*	1,75 ± 0,29	1,85 ± 0,47

Štatistická významnosť v sledovaných dňoch porovnávaná k 0. dňu (deň synchronizácie) – Statistical significance on the days of observation related to day 0 (synchronization day): \*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$

<sup>1</sup>days of sampling, <sup>2</sup>synchronization, <sup>3</sup>insemination, <sup>4</sup>cholesterol, <sup>5</sup>total lipids

(1985) počas estrálneho cyklu bahnic. Ako zistili Bekeová et al. (1991), vzostupná tendencia hladín cholesterolu od 13. do 36. dňa po inseminácii, resp. gravidity u nami sledovaných bahnic môže byť okrem iného i výsledkom modulačného pôsobenia koncentrácií tyroxínu.

Koncentrácie celkových lipidov (tab. I, obr. 3) sa pohybovali od  $1,62 \pm 0,33$  do  $2,05 \pm 0,46 \text{ g.l}^{-1}$  pri štatisticky významnom poklese v deň inseminácie ( $P < 0,05$ ). Dynamiku celkových lipidov podobného charakteru pozorovali Kim a Kalkhoff (1975) u krýs a Fahraeus et al. (1988) u žien ošetrovaných estradiolom. Nami pozorovaná dynamika celkových lipidov v sledovanom období môže súvisieť s metabolickými a hormonálnymi faktormi a zostupom lipoproteínovej aktivity, ako udávajú Steingrimsdottir et al. (1980).

Z hodnotenia dynamiky nami sledovaných biochemických parametrov usudzujeme, že synchronizačné ošetrovanie nemalo vplyv na hodnotené ukazovatele. Výsledky dosiahnuté v hodnotených dňoch po inseminácii, resp. gravidity poukazujú na ich význam pri zložitých homeostatických a neurohumorálnych zmenách hodnotených zvierat.

## LITERATÚRA

BEKEOVÁ, E. – KRAJNÍČKOVÁ, M. – HENDRICHOVSKÝ, V.: Hormóny štítnej žľazy a ich vzťah k dynamike sérového vápnika a fosforu u bahnic ošetrovaných oxytocínom v mimosezónnom období. Slov. vet. Čas., 24, 1996: 210–214.  
 BEKEOVÁ, E. – KRAJNÍČKOVÁ, M. – HENDRICHOVSKÝ, V. – MARAČEK, I.: Vplyv synchronizačného ošetrovania v sezónnom období a v gravidite oviec na koncentrácie tyroxínu, trijódtyronínu, 17-beta estradiolu, progesteronu a cholesterolu. Veter. Med. (Praha), 36, 1991: 433–444.

BENÝŠEK, V. – KUDLÁČ, E.: The red blood picture in cows in the last month of pregnancy during parturition and in the period of puerperium. Acta Vet., 40, 1971: 177–185.  
 BITMAN, J. – HAWK, H. W. – CECIL, C. – SYRES, J. F.: Water and electrolyte composition of the bovine uterus in pregnancy. Am. J. Phys., 4, 1961: 827–834.  
 BROWN, M. S. – KOVANEN, P. T. – GOLDSTEIN, J. L.: Regulation of plasma cholesterol by lipoprotein receptors. Science, 212, 1981: 628–635.  
 DOLEŽEL, R.: Dynamika zmien vybraných ukazateľů fyziologie puerperia na pohlavním ústrojí a v periférni krvi krav. [Dizertační práce.] Brno, 1989.  
 FAHRAEUS, L.: The effects of estradiol on blood lipids and lipoproteins in postmenopausal women. Obstet. Gynec., 72, 1988: 180–220.  
 GARBACIK, A. – BALON, M.: Poziom fosforu w surowicy krwi krów chorych na zatrzymanie blon plodowych. Med. weter., 34, 1978: 49–50.  
 GRUMMER, R. B. – CAROLL, D. J.: A review of lipoprotein cholesterol metabolism importance to ovarian function. J. Anim. Sci., 66, 1988: 3160–3173.  
 JELÍNEK, P. – ILLEK, J. – FRAIS, Z. – JURAJDOVÁ, H. – HELANOVÁ, I.: Dynamika biochemických ukazateľů krve bahnic v průběhu roku. Živoč. Vyr., 30, 1985: 555–564.  
 KIM, H. Y. – KALKHOFF, R. K.: Sex steroid influence on triglycerid metabolism. J. Clin. Invest., 56, 1975: 888–896.  
 KNOPP, R. H. – WARTH, M. R. – CAROLL, C. J.: Lipid metabolism in pregnancy. I. Changes in lipoprotein triglyceride and cholesterol in normal pregnancy and the effects of diabetes mellitus. J. Reprod. Metab., 10, 1973: 95–107.  
 KRAJNÍČKOVÁ, M. – BEKEOVÁ, E. – MARAČEK, I. – HENDRICHOVSKÝ, V.: Vybrané ukazovatele minerálneho profilu krvného séra oviec v jednotlivých fázach reprodukčného cyklu. Živoč. Vyr., 38, 1993a: 717–724.  
 KRAJNÍČKOVÁ, M. – BEKEOVÁ, E. – HENDRICHOVSKÝ, V. – MARAČEK, I.: Koncentrácie celkových lipidov, cholesterolu a progesterónu v čase synchronizácie ruje a v priebehu gravidity. Vet. Med. – Czech, 38, 1993b: 349–357.

- KRAJNÍČÁKOVÁ, M. – BEKEOVÁ, E. – MARAČEK, I. – HENDRICHOVSKÝ, V.: Koncentrácie cholesterolu, celkových lipidov a progesterónu v puerperálnom období bahnic. *Živoč. Výr.*, 39, 1994a: 1035–1040.
- KRAJNÍČÁKOVÁ, M. – BEKEOVÁ, E. – MARAČEK, I. – HENDRICHOVSKÝ, V.: Koncentrácie sodíka, draslíka a ich vzťah k ovariálnym hormónom v čase synchronizácie ruje a gravidity bahnic. *Vet. Med. – Czech*, 39, 1994b: 541–550.
- KRAJNÍČÁKOVÁ, M. – BEKEOVÁ, E. – MARAČEK, I. – HENDRICHOVSKÝ, V.: The effect of repeated applications of GnRH (Dirigestan inj. Spofa) and follicotropine on concentrations of cholesterol, total lipids and progesterone in the puerperal period of lambing ewes. *Živoč. Výr.*, 40, 1995a: 65–70.
- KRAJNÍČÁKOVÁ, M. – BEKEOVÁ, E. – MARAČEK, I. – HENDRICHOVSKÝ, V.: The effects of Depotocin inj. Spofa on concentrations of cholesterol, total lipids, progesterone and on the conception rate in postparturient ewes. *Acta Vet. (Brno)*, 64, 1995b: 263–268.
- KUDLÁČ, E.: Fyziologie a patologie puerperia a ovlivňování reprodukčních funkcí v postpartálním období u krav a prasnic. [Doktorská dizertácia.] Brno, 1988.
- OKAB, A. B. – MEKKAWY, M. Y. – ELBANNA, I. M. – HASSAN, G. A. – EL-NOUTY, F. D. – SALEM, M. H.: Seasonal changes in plasma volume, adrenocortical hormones, osmolality and electrolytes during pregnancy and at parturition in Barhi and Rahmani ewes. *Indian J. Anim. Sci.*, 62, 1992: 302–306.
- SCHVARC, F.: Štúdium motility maternice u kráv za normálneho a porušeného puerpéria. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice, 1965: 199 s. – Vysoká škola veterinárska.
- STEINGRIMSDOTTIR, L. – BRASEL, J. – GREENWOOD, M. R. C.: Hormonal modulation of adipose tissue lipoprotein lipase may alter intake in rats. *Amer. J. Physiol.*, 239, 1980: 162–167.
- TALAVERA, F. – PARK, C. S. – WILLIAMS, G. L.: Relationship among dietary lipid intake serum cholesterol and ovarium function in Holstein heifers. *J. Anim. Sci.*, 60, 1985: 1045–1052.

Došlo 13. 2. 1998

Prijaté k publikovaniu 14. 7. 1998

---

*Kontaktná adresa:*

MVDr. Igor Valocký, CSc., Univerzita veterinárskeho lekárstva, Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika, tel.: 095/622 99 24, fax: 095/76 76 75

---

Oznamujeme čtenářům a autorům našeho časopisu,

že v návaznosti na časopis *Scientia agriculturae bohemoslovaca*, který až do roku 1992 vycházel v Ústavu vědeckotechnických informací Praha, vydává od roku 1994

Česká zemědělská univerzita v Praze

časopis

## **SCIENTIA AGRICULTURAE BOHEMICA**

Časopis si zachovává původní koncepci reprezentace naší vědy (zemědělství, lesnictví, potravinářství) v zahraničí a jeho obsahem jsou původní vědecké práce uveřejňované v angličtině s rozšířenými souhrny v češtině.

Časopis je otevřen nejširší vědecké veřejnosti a redakční rada nabízí možnost publikace pracovníkům vysokých škol, výzkumných ústavů a dalších institucí vědecké základny.

Příspěvky do časopisu (v angličtině, popř. v češtině či slovenštině) posílejte na adresu:

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Redakce časopisu *Scientia agriculturae bohemica***  
**165 21 Praha 6-Suchdol**

# VPLYV JEDNOSTRANNÉHO A STRIEDAVÉHO SELEKČNÉHO TLAKU INSEKTICÍDOV NA VÝVOJ REZISTENCIE U MUCHY DOMÁCEJ (*MUSCA DOMESTICA* L.) V ŽIVOČÍŠNEJ VÝROBE\*

## THE INFLUENCE OF MONOFACTIORIAL AND ROTATIONAL SELECTION PRESSURE OF INSECTICIDES ON THE DEVELOPMENT OF RESISTANCE IN THE HOUSEFLY (*MUSCA DOMESTICA* L.) IN ANIMAL PRODUCTION

A. Kočíšová, L. Para

*University of Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic*

**ABSTRACT:** The development of resistance in the housefly (*Musca domestica* L.) to azamethiphos, dimethoate, pirimiphos-methyl, bendiocarb, permethrin, cypermethrin and deltamethrin was investigated on pig and sheep farms and in calf units over a 5-year period. The  $LC_{50}$  and  $LC_{95}$  values were determined in  $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$  from 35 examinations for each of the active ingredients. On the basis of LC ratios for field populations and a sensitive strain SRS/WHO we calculated the factors of resistance (FR). The resistance was evaluated in three categories – low ( $FR < 5$ ), moderate ( $FR = 5-20$ ) and high ( $FR > 40$ ). Moderate resistance to azamethiphos and dimethoate was detected in 60% and 57% of all examinations, resp. In the case of pirimiphos-methyl, we detected that 49% of the examinations were in the low resistance category and 40% in the moderate one. High resistance to bendiocarb was observed in 80% of the samples examined while the same level of resistance to deltamethrin and cypermethrin was detected in 66% of samples. The resistance to permethrin ranged from low (29%) to moderate (49%). The magnitude of the factor of resistance can be affected by a large number of factors, e.g. the dose, exposure, frequency of spraying under field conditions, season and time of collection of the wild population, and others. Because of the variability of FR in the field populations observed, the monofactorial and rotational selective pressure of pirimiphos-methyl, azamethiphos and permethrin was investigated. The monofactorial selection pressure of pirimiphos-methyl led to the development of high resistance within 10 weeks while the pressure of 4 applications of azamethiphos resulted in an increase in resistance from a low ( $FR = 2$ ) to a high ( $FR = 82$ ) level already after one season (from May to September). It was confirmed that once the resistance genes were selected, they persisted in the field populations of flies over very long periods of time, which limits the repeated use of insecticides even in those cases in which the population of flies appears fully susceptible. The rotational application of azamethiphos and permethrin having sufficient insecticidal effect retained the resistance at low to moderate levels over a 4-year period. The present results indicate that the selection pressure of only one insecticide, exerted under field conditions, can result in the development of resistance within only one season and such resistance is very stable. Although the alternation of insecticides cannot prevent the development of resistance, it can extend several times the period of their successful application on farms.

housefly; resistance; monofactorial and rotational selection pressure; insecticides; azamethiphos; dimethoate; pirimiphos-methyl; bendiocarb; permethrin; cypermethrin; deltamethrin

**ABSTRAKT:** Počas piatich rokov bol sledovaný vývoj rezistencie muchy domácej (*Musca domestica* L.) na azamethiphos, dimethoate, pirimiphos-methyl, bendiocarb, permethrin, cypermethrin a deltamethrin na farmách s chovom ošípaných, oviec a teliat. Z 35 vyšetrení u každej účinnej látky boli metódou tarzálného kontaktu stanovené hodnoty  $LC_{50}$  a  $LC_{95}$  v  $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$ . Z pomeru hodnôt LC divokých populácií a citlivého kmeňa SRS/WHO bol vypočítaný faktor rezistencie (FR). Rezistencia bola hodnotená v troch kategóriách – nízka ( $FR < 5$ ), mierna ( $FR = 5-20$ ) a vysoká ( $FR > 40$ ). Miernu rezistenciu potvrdilo 60 % vyšetrení na azamethiphos a 57 % na dimethoate. U pirimiphos-methylu bolo 49 % vyšetrení v kategórii nízkej a 40 % v kategórii miernej rezistencie. Vysoká rezistencia bola zistená u 80 % sledovaných vzoriek múch na bendiocarb a 66 % na deltamethrin a cypermethrin. Rezistencia na permethrin bola nízka (29 %) až mierna (49 %). Veľkosť faktora rezistencie však môže byť ovplyvnená mnohými faktormi, napr. dávkovaním, expozíciou a frekvenciou postrekov v prevádzkových podmien-

\* Práca vznikla za finančnej podpory Grantovej agentúry pre vedu (projekt č. 95/5195/575).

kach, časové obdobie odchyty divokej populácie a pod. Z dôvodov variability FR u sledovaných divokých populácií sme na farmách sledovali pôsobenie jednostranného a striedavého selekčného tlaku pirimiphos-methylu, azamethiphosu a permethrinu. Pri jednostrannom pôsobení pirimiphos-methylu sa vysoká rezistencia vyvinula po 10 týždňoch, pri pôsobení azamethiphosu po štvornásobnom ošetrení vzrástla rezistencia z nízkej (FR = 2) na vysokú (FR = 82) už po jednej sezóne. Potvrdilo sa, že už raz vyselektované gény rezistencie majú u divokých populácií múch veľmi dlhú perzistenciu, čo obmedzuje opätovné použitie insekticídov i vtedy, keď sa populácia múch zdanlivo javí plne citlivou. Pri striedavej aplikácii azamethiphosu a permethrinu s dostatočnou insekticídovou účinnosťou sa rezistencia počas štyroch rokov udržala na nízkej až miernej úrovni. Z prezentovaných výsledkov vyplýva, že pôsobením jednostranného selekčného tlaku sa v praktických podmienkach môže vysoká rezistencia vyvinúť už počas jednej sezóny, pričom si zachováva vysokú stabilitu. Pri striedavej aplikácii insekticídov síce vývoju rezistencie nezabráname, ale dobu ich úspešného využívania na farmách môžeme niekoľkonásobne predĺžiť.

mucha domáca; rezistencia; jednostranný a striedavý selekčný tlak; insekticidy; azamethiphos; dimethoate; pirimiphos-methyl; bendiocarb; permethrin; cypermethrin; deltamethrin

## ÚVOD

Jednou z hlavných úloh veterinárnej asanácie je ochrana hospodárskych zvierat pred zdraviu škodlivým a obtiažnym hmyzom. Muchy sa svojím spôsobom života podieľajú na šírení nákaz, vrátane zoonóz. Prenos pôvodcov (baktérie, vírusy, mikromycéty, vajčička helmintov) sa uskutočňuje povrchom tela, regurgitáciou a trusom po pasáži cez zažívací trakt. K infekcii dochádza kontamináciou kože, slizníc a rán hostiteľa, ale tiež krmív a aktuálnych povrchov prostredia. Popri epizootologickom význame (Ondrašovič et al., 1997) zapríčiňujú i značné ekonomické straty obťažovaním zvierat. V ošipárňach to môžu byť straty v produkcii mäsa v rozsahu od 5 do 10 % (Rae, 1980). V chove dojníc majú synbovlné muchy negatívny vplyv na mliečnu úžitkovosť, pričom pri vysokom zamorení prostredia klesá produkcia mlieka o 10 až 40 % a mliečného tuku o 4,7 % (Kunast, 1981; Muška, Steiner, 1988).

Prevládajúcou a dosiaľ v praxi najrozšírenejšou formou ničenia synantropných múch je chemické ošetrovanie povrchov prostredia kontaktnými insekticídmi. Opakované dlhodobé používanie insekticídnych prípravkov však nevyhnutne vedie ku vzniku rezistencie múch, zvlášť keď sú vystavené permanentnému účinku úzkeho okruhu látok. V praxi často uplatňované nadmerné koncentrácie insekticídov riešia situáciu iba prechodne a následne urýchľujú vývoj rezistencie. Rezistencia hmyzu, a múch zvlášť, je jedným z limitujúcich faktorov použitia insekticídov v praxi a motívom hľadania vhodných prostriedkov, technológií a pracovných postupov pri ich aplikácii v živočíšnej výrobe. Je celosvetovým problémom tak pre oblasť vývoja a výroby insekticídov, ako aj pre praktickú dezinfekciu.

Vývoj rezistencie muchy domácej na insekticidy závisí od mnohých ekologických faktorov, ktoré sa líšia u druhov, populácií aj lokalít. Vyčerpávajúce štúdium rezistencie je preto veľmi náročnou úlohou, ktorá vyžaduje veľa špecializovaných techník a metód biologického výskumu.

Cieľom našej práce bolo zistiť stav rezistencie múch na vybrané insekticidy v prevádzkových podmienkach živočíšnej výroby pri aktuálnej aplikácii insekticídov

a sledovať pôsobenie selekčného tlaku insekticídov pri opakovanej aplikácii jedného a rotácii rôznych prípravkov na vývoj rezistencie.

## MATERIÁL A METÓDA

### Testované populácie múch

Divoké populácie boli odchyťované na 7 farmách živočíšnej výroby v okolí Košíc. Jednotlivé údaje o sledovaných mušičích populáciách uvádzame v tab. I. V inšektáriu boli muchy namnožené v špeciálnych klietkach o rozmeroch 20 x 20 x 30 cm. Odchov prebiehal pri teplote 24–27 °C a relatívnej vlhkosti vzduchu 45–60 %. Dospelé muchy boli kŕmené glukózou a vodou. Všetky testy boli robené na samiciach F<sub>1</sub>–F<sub>3</sub> laboratórnych generácií múch vo veku 4 až 7 dní. Na porovnanie bol použitý citlivý kmeň SRS/WHO – Standard Reference Strain/World Health Organization, chovaný za rovnakých laboratórnych podmienok ako divoké populácie.

### Faktor rezistencie a hodnotenie rezistencie

Faktor rezistencie (FR) udáva, koľkokrát je divoká populácia hmyzu odolnejšia na testovaný insekticíd než citlivý kmeň hmyzu toho istého druhu. Bol vypočítavaný z pomeru priemerných hodnôt (triplet) LC<sub>50</sub> a LC<sub>95</sub> testovanej divokej populácie a rovnakých hodnôt citlivého kmeňa SRS/WHO a zaokrúhlený na celé čísla. Rezistencia bola hodnotená na základe veľkosti FR pre LC<sub>50</sub> v troch kategóriách: nízka (FR < 5), mierna (FR = 5–20) a vysoká (FR > 20).

Hodnoty FR pre LC<sub>95</sub> naznačujú tvar úmrtnostnej krivky, z ktorého môžeme usúdiť, či testovaná vzorka populácie je homogénna alebo heterogénna (Roth et al., 1962), a predpokladať, ako sa rezistencia bude ďalej vyvíjať.

Na určenie hodnôt LC<sub>50</sub> a LC<sub>95</sub> bola použitá metóda tarzálného kontaktu (Rupeš et al., 1975). Krúžky filtračného papiera (Filtrak 388) o priemere 9 cm (63,5 cm<sup>2</sup>) boli impregnované rozkvapkaním 0,6 ml (cca 60 kvapiek) vodnej emulzie alebo suspenzie insekticídnych

Farma <sup>1</sup>	Objekt <sup>2</sup>	Používaný insekticíd <sup>6</sup> (1993–1997)	Priemerný počet postrekov za sezónu <sup>7</sup>	Dátum odchytu múch <sup>8</sup>				
				1993	1994	1995	1996	1997
J	ovčiareň <sup>3</sup>	A, C	1	10. 7.	14. 7.*	4. 7.	18. 6.	14. 7.
KP	ošípateľ <sup>4</sup>	A, P-M, D, P	3	12. 6.	1. 6.	7. 6.	11. 6.	9. 7.
O	ošípateľ	A, Di, C, P	3	21. 6.*	30. 6.*	20. 6.	18. 6.*	9. 7.
M	ošípateľ	A, D	1	10. 6.	14. 6.	23. 6.*	11. 6.	7. 7.
NL	ošípateľ	A, P-M	3	27. 7.	21. 7.*	23. 7.*	15. 6.	11. 7.*
Sel	ošípateľ	A, D, P	1	10. 6.	14. 5.	21. 6.	15. 6.	14. 7.
S	teľatník <sup>5</sup>	Di, P-M	1	27. 7.*	18. 7.	26. 6.	4. 6.	11. 7.

A – ALFACRON 50 WP (úč. l. azamethiphos – active ingredient azamethiphos)

Di – Bi 58 EC (úč. l. dimethoate – a. i. dimethoate)

P-M – ACTELIC 25 EC (úč. l. pirimiphos-methyl – a. i. pirimiphos-methyl)

C – KORDON 10 WP (úč. l. cypermethrin – a. i. cypermethrin)

D – K-OTHRINE 25 Flow (úč. l. deltamethrin – a. i. deltamethrin)

P – COOPEX 25 WP (úč. l. permethrin – a. i. permethrin)

\* – odchyt múch po postreku – housefly collection after spraying

<sup>1</sup>farm, <sup>2</sup>facility, <sup>3</sup>sheep barn, <sup>4</sup>pigsty, <sup>5</sup>calf-house, <sup>6</sup>applied insecticide, <sup>7</sup>average number of sprayings per season, <sup>8</sup>date of housefly collection

prípravkov. Filtračné papiere boli sušené po dobu 24 hodín tak, aby nedochádzalo k stratám insekticídov. Jednotlivé koncentrácie boli zvolené tak, aby spôsobovali mortalitu v rozmedzí od 0 do 100 %. Na impregnáciu boli použité insekticídy, dávky ktorých sú vyjadrené koncentráciou účinnej látky v mg na plochu 63,5 cm<sup>2</sup> filtračného papiera: ALFACRON 50 WP (azamethiphos: 7,5–0,0073) Bi-58 (dimethoate: 6,7–0,0065); ACTELIC 25 EC (pirimiphos-methyl: 6,0–0,0117); FICAM W (bendiocarb: 1,44–0,0014); KORDON 10 WP (cypermethrin: 0,6–0,0006); K-OTHRINE 25 Flow (deltamethrin: 0,03–0,0001); COOPEX 25 PW (permethrin: 0,38–0,0004). Vždy bolo pripravených minimálne šesť rôznych koncentrácií účinných látok. Každý dog vystavených 15 samíc testovanej populácie múch počas 24 hodín, pričom muchám bol po celú dobu zabezpečený prístup k vode. Po 24 hodinách bola odčítaná mortalita. Súčasne s pokusom bola robená kontrola, v ktorej boli muchy vystavené filtračnému papieru impregnovanému pitnou vodou. V prípade, že sa mortalita v kontrole pohybovala medzi 5 až 20 %, bola urobená oprava experimentálnych hodnôt vzorcom podľa autora Abbott (1925). Konečné hodnoty LC sa vypočítavali probitovou metódou (Roth et al., 1962).

#### Praktická aplikácia insekticídov – sledovanie selekčného tlaku

Pre praktickú aplikáciu boli vybrané tri maštalné objekty. Farma NL I – maštal pre prasnice pripúšťané a gravidné so skupinovým bezpodstielkovým ustajnením; ošetrovaná plocha povrchov 420 m<sup>2</sup>. Farma NL II – pôrodnica prasníc s ustajnením v koteroch s podstielkou; ošetrovaná plocha povrchov 780 m<sup>2</sup>. Farma Sel – odchovňa odstavčiat s ustajnením v dvojpodlažných klietkach; ošetrovaná plocha povrchov 1 200 m<sup>2</sup>. Na postrek povrchov prostredia boli prípravky riedené vo-

dou na koncentrácie doporučované výrobcom. Pripravené suspenzie a emulzie boli aplikované v rovnakej dávke, t.j. 50 ml na každý ošetrený m<sup>2</sup> plochy.

Použité insekticídy:

**ALFACRON 50 WP** (úč. l. azamethiphos, 500 g.kg<sup>-1</sup>), koncentrácia 2,5 %

**ALFACRON 10 Plus** (úč. l. azamethiphos, 100 g.kg<sup>-1</sup>), koncentrácia 2,5 %

**ACTELIC 25 EC** (úč. l. pirimiphos-methyl, 250 g.l<sup>-1</sup>), koncentrácia 8 %

**COOPEX 25 WP** (úč. l. permethrin, 250 g.kg<sup>-1</sup>), koncentrácia 0,25 %.

Postreky boli robené tlakovým postrekovačom MARYAMA MS 055 S so zásobnou nádržou o objeme 23 litrov. Maximálny výkon čerpadla bol 2,5 Mpa, tryska bola nastavená na dva stupne regulovateľnosti pre veľkosť častíc 250 µm a 400 µm.

#### VÝSLEDKY A DISKUSIA

Azamethiphos je hodnotený ako insekticíd s dobrou účinnosťou proti dospelým muchám, ktorý sa v Európe používa vo forme reziduálnych postrekov prostredia, resp. náterov od začiatku 80. rokov. Počas obdobia nášho sledovania sa rezistencia na túto látku udržiavala na miernej úrovni až u 80 % vyšetrených vzoriek (tab. III). Značné rozpätie hodnôt FR poukazuje na veľké rozdiely v účinkoch azamethiphosu v jednotlivých populáciách, čo úzko súvisí s rozdielnou frekvenciou jeho používania. Pri stanovovaní stupňa rezistencie je potrebné brať do úvahy nielen časové obdobie a klimatické podmienky v dobe odchyty múch, ale i to, či pred odchytom bola už vykonaná asanácia. Prípravky na báze dimethoatu boli v živočíšnej výrobe proti muchám intenzívne používané v 70. rokoch, potom v dôsledku nárastu rezistencie sa jeho aplikácia obmedzila. V Slovenskej republike sú t.č. povolené iba dva prípravky na

II. Hodnoty faktorov rezistencie (LC<sub>50</sub>/LC<sub>95</sub>) u vybraných insekticídov – Factors of resistance (LC<sub>50</sub>/LC<sub>95</sub>) in some insecticides

Farma <sup>1</sup>	Rok <sup>2</sup>	Insekticíd <sup>3</sup>						
		A	Di	P-M	B	P	C	D
J	1993	3/3	6/30	2/1	7/42	22/30	12/88	67/501
	1994	35/142	4/15	2/4	9/11	5/4	77/204	29/56
	1995	9/7	7/36	4/7	11/14	7/7	31/50	37/36
	1996	5/14	14/47	10/9	98/144	15/32	23/23	22/54
	1997	7/9	1/2	2/3	47/19	6/13	33/39	34/35
KP	1993	19/33	23/45	4/4	412/>1 000	16/30	130/142	99/176
	1994	10/13	17/56	2/1	26/46	4/4	387/421	67/112
	1995	6/18	8/127	6/6	21/41	40/69	138/166	91/107
	1996	6/24	62/75	11/9	114/108	29/26	23/80	88/115
	1997	7/19	18/525	2/2	23/30	19/82	23/85	21/23
O	1993	31/35	80/170	14/16	390/397	16/26	45/93	29/33
	1994	11/12	59/58	6/7	40/52	2/3	613/>1 000	38/116
	1995	16/17	27/35	5/5	43/52	60/292	77/183	89/94
	1996	5/17	22/27	43/55	195/307	189/224	52/91	149/148
	1997	6/24	14/37	14/14	111/129	20/22	28/31	29/31
M	1993	3/3	9/18	2/2	11/16	21/37	111/144	87/164
	1994	12/12	10/21	2/4	18/19	2/2	616/>1 000	25/61
	1995	28/29	7/38	3/3	9/14	7/25	15/23	35/35
	1996	5/16	25/27	42/79	54/150	9/11	18/16	83/84
	1997	13/52	82/386	5/6	101/115	11/10	13/18	19/21
NL	1993	5/12	35/46	3/3	460/972	11/17	9/13	566/587
	1994	25/25	23/134	12/58	28/38	2/1	143/446	45/84
	1995	79/580	13/76	3/3	22/26	28/46	45/332	42/58
	1996	47/69	19/19	9/12	99/106	17/42	2/8	13/13
	1997	41/41	27/313	5/5	22/20	3/3	2/2	1/3
Sel	1993	16/167	15/104	1/1	129/165	7/7	5/5	2/22
	1994	1/4	6/285	1/1	37/69	2/2	299/557	9/10
	1995	14/84	5/25	1/1	27/37	14/16	77/81	152/>1 000
	1996	3/8	12/16	23/25	28/30	8/9	5/82	27/26
	1997	3/17	6/24	2/16	216/>1 000	4/3	15/162	11/28
S	1993	10/11	42/192	5/5	281/342	4/14	13/31	3/3
	1994	4/75	19/41	5/8	43/125	2/2	898/>1 000	40/174
	1995	5/7	12/27	1/1	14/19	3/21	91/132	32/35
	1996	3/5	79/92	42/39	37/>1 000	26/23	36/56	168/244
	1997	14/36	14/38	13/13	46/68	9/13	7/17	23/57

Pro tab. II a III – For Tabs. II and III:

A – ALFACRON 50 WP (úč. i. azamethiphos – active ingredient azamethiphos)

Di – Bi 58 EC (úč. i. dimethoate – a. i. dimethoate)

P-M – ACTELLIC 25 EC (úč. i. pirimiphos-methyl – a. i. pirimiphos-methyl)

B – FICAM W (úč. i. bendiocarb – a. i. bendiocarb)

C – KORDON 10 WP (úč. i. cypermethrin – a. i. cypermethrin)

D – K-OTHRINE 25 Flow (úč. i. deltamethrin – a. i. deltamethrin)

P – COOPEX 25 WP (úč. i. permethrin – a. i. permethrin)

<sup>1</sup>farm, <sup>2</sup>year, <sup>3</sup>insecticide

báze dimethoatu (Bi-58 EC nové a Danadim 40 EC) pre použitie v ochrane rastlín proti voškám. Z tab. II a III vyplýva, že pri testovaní dimethoatu boli s výnimkou populácie J hodnoty rezistencie mierne v 54 % a vysoké v 37 % prípadov. Výsledky poukazujú na vy-

sokú stabilitu genetického pozadia rezistencie, na čo upozorňujú Rupeš et. al. (1988), nemožno však vylúčiť ani vplyv nezodpovednej aplikácie insekticídov pre ochranu rastlín v živočišnej výrobe. Na pirimiphos-methyl bola rezistencia až na malé výnimky zväč-

III. Percento jednotlivých stupňov rezistencie u vyšetrovaných populácií počas rokov 1993–1997 – Percentage levels of resistance in the populations studied in 1993–1997

Stupeň R <sup>1</sup>	A	Di	P-M	B	P	C	D
Nízky <sup>2</sup>	20	6	49	0	28	6	9
Mierny <sup>3</sup>	60	57	40	20	49	28	11
Vysoký <sup>4</sup>	20	37	11	80	23	66	80
Počet vyšetrení <sup>5</sup>	35	35	35	35	35	35	35

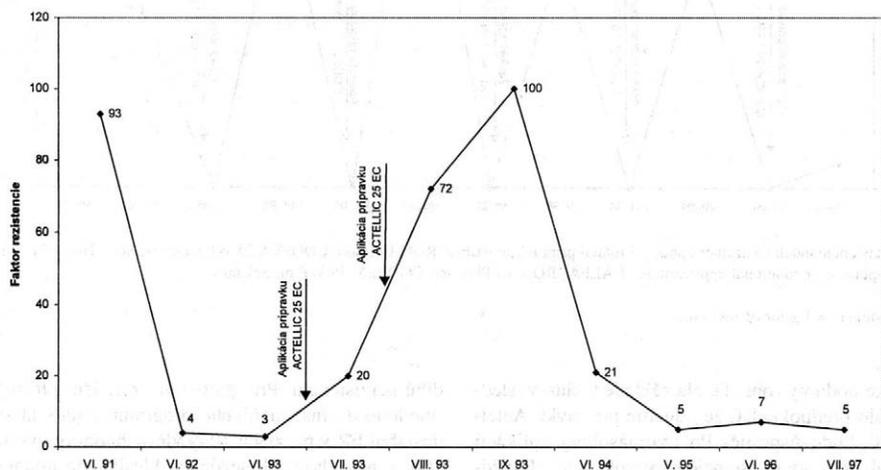
<sup>1</sup>R level, <sup>2</sup>low, <sup>3</sup>moderate, <sup>4</sup>high, <sup>5</sup>number of examinations

vyrovnaná – v 49 % prípadov bola nízka a v 40 % mier-na. Údaje o výške rezistencie múch na túto látku sú vo svete po roku 1990 veľmi skromné. V našich predchádzajúcich sledovaniach (K o č i š o v á et al., 1994) sme zistili v roku 1991 až 69 % populácií s vysokou rezistenciou. Do konca roku 1993 klesla rezistencia u 90 % populácií na nízke hladiny, čo úzko súvisí s obmedzeným používaním tejto látky v živočíšnej výrobe.

Karbamáty sú svojim biologickým účinkom, t.j. inhibíciou enzýmu acetylcholinesterázy, príbuzné organofosforovým insekticídom. Podobnosť toxického účinku karbamátov a organofosfátov vedie k predpokladu vyvinutia skříženej rezistencie medzi týmito látkami, nakoľko u 80 % prípadov bola rezistencia na bendiocarb vysoká. Podľa našich zistení nebola však táto látka v nami sledovaných populáciách v živočíšnej výrobe použitá. Vznik takejto vysokej rezistencie v sledovanom regióne pravdepodobne nesúvisí len so skříženou rezistenciou na organofosfáty, ale aj s rezistenciou na chlórované uhľovodíky (J e s p e r s e n , 1992), ktoré boli v minulosti na východnom Slovensku hojne používané (V o s t a l et al., 1963).

Pri sledovaní rezistencie na pyrethroidy sa hodnoty FR pohybovali od najnižších až po hodnoty nad 1 000. U permethrinu bola rezistencia v 49 % prípadov mier-na, v 28 % nízka a v 23 % prípadov vysoká. U cypermethrinu a deltamethrinu bolo viac než 50 % prípadov vysoko rezistentných (tab. II a III). Táto skutočnosť súvisí jednak s frekvenciou používania pyrethroidov, najmä u populácií KP a O, a jednak s vysokou stabilitou rezistencie, ktorá sa udržiava na rovnakej úrovni až do 30. až 40. generácie po skončení selekčného tlaku týchto insekticídom (K o č i š o v á , 1996). Pri priemerne 10 až 12 generáciách múch za sezónu v našom klimatickom pásme to znamená, že hodnoty vysokej rezistencie na pyrethroidy môžeme v praktických podmienkach zaznamenať po troch a viac rokoch po skončení ich selekčného tlaku na populáciu.

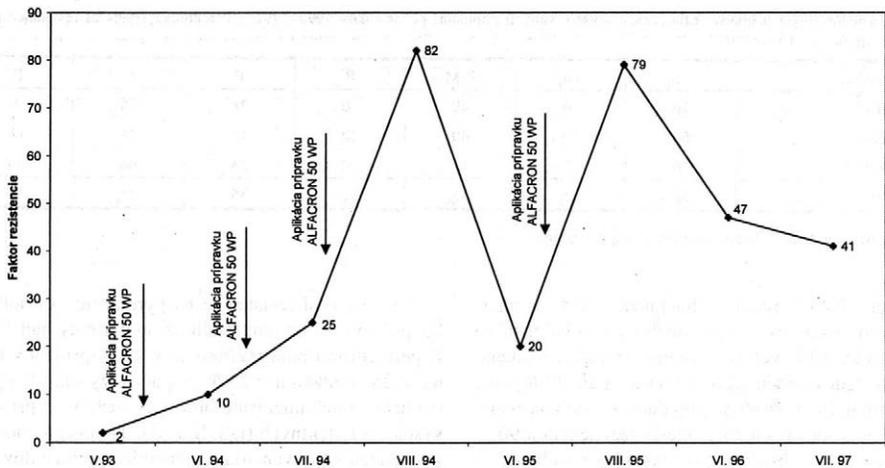
Výsledky pôsobenia jednostranného a striedavého selekčného tlaku azamethiphosu, pirimiphos-methylu a permethrinu uvádzame na obr. 1 až 4. Pre sledovanie vývoja rezistencie múch na pirimiphos-methyl bola vybraná farma NL I. V roku 1991 bola priemerná hodnota FR 93, v nasledujúcich dvoch rokoch boli zazname-



1. Vývoj rezistencie múch na pirimiphos-methyl po jednostrannom insekticídnom ošetrovaní na farme NL I – Housefly resistance to pirimiphos-methyl after monofactorial insecticide applications on NL I farm

Faktor rezistencie = Factor of resistance

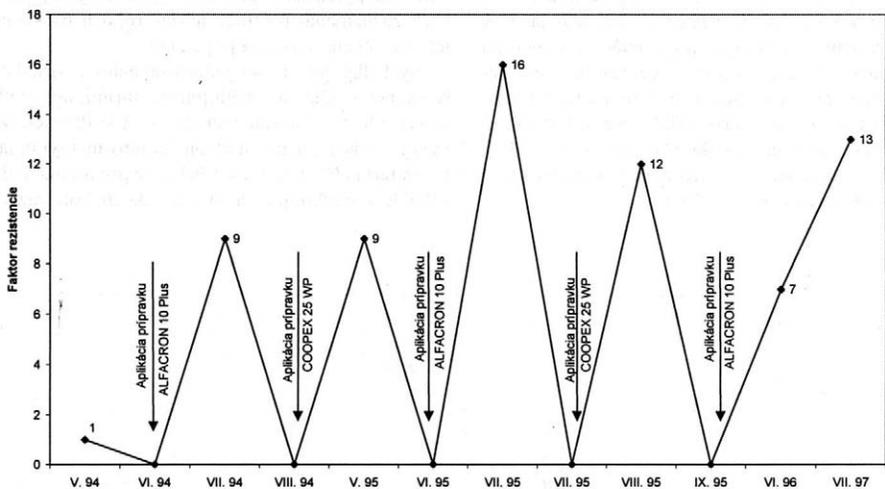
Aplikácia prípravku ACTELLIC 25 EC = ACTELLIC 25 EC applications



2. Vývoj rezistencie múch na azamethiphos po jednostrannom insekticídnom ošetrovaní na farme NL II – Housefly resistance to azamethiphos after monofactorial insecticide applications on NL II farm

Faktor rezistencie = Factor of resistance

Aplikácia prípravku ALFACRON 50 WP = ALFACRON 50 WP applications

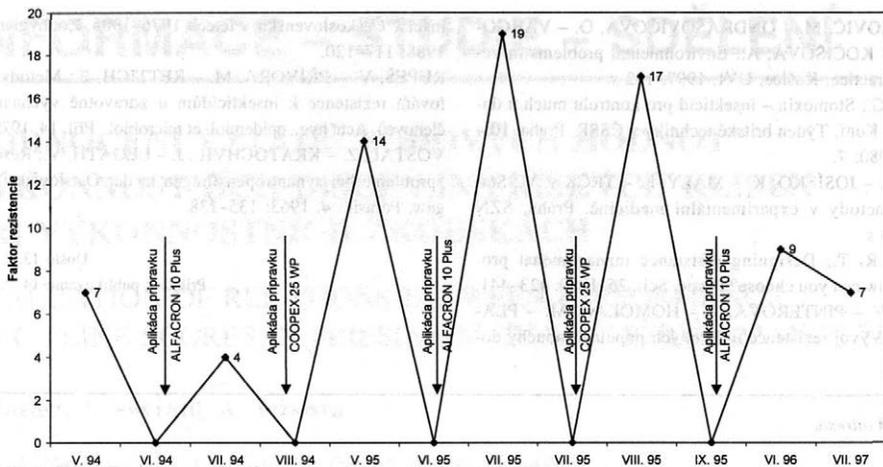


3. Vývoj rezistencie múch na azamethiphos pri rotácii prípravkov ALFACRON 10 Plus a COOPEX 25 WP na farme Sel – Housefly resistance to azamethiphos after rotational applications of ALFACRON 10 Plus and COOPEX 25 WP on Sel farm

Faktor rezistencie = Factor of resistance

nané nízke hodnoty (obr. 1). Na základe týchto výsledkov sa dalo predpokladať, že použitie prípravku Actellic 25 EC bude úspešné. Po dvojnásobnej aplikácii stúpli však hodnoty rezistencie na vysoké a po 10 týždňoch od prvej aplikácie nebol prípravok v praxi účinný. V ďalšom období sa Actellic 25 EC už nepoužíval a k tomu úmerne klesli i hodnoty FR na 5 až 7. Z uvedených výsledkov vyplýva, že už raz vyselektované gény rezistencie majú u divokých populácií múch veľmi

dĺhú perzistenciu. Pri opätovnom zaradení pirimiphos-methylu do insekticídneho programu boja s muchami dosiahol FR v priebehu 10 týždňov hodnoty vyššie ako 100, v nasledujúcich sezónach klesli jeho hodnoty na úroveň miernej rezistencie. Veľmi prudký nárast s následným rýchlym poklesom rezistencie v závislosti od selekčného tlaku je pre pirimiphos-methyl typický. V laboratórnych podmienkach sme už od šiestej generácie po skončení pôsobení insekticídu zaznamenali



4. Vývoj rezistencie múch na permethrin pri rotácii prípravkov ALFACRON 10 Plus a COOPEX 25 WP na farme Sel – Housefly resistance to permethrin after rotational applications of ALFACRON 10 Plus and COOPEX 25 WP on Sel farm

Faktor rezistencie = Factor of resistance

hodnoty  $LC_{50}$  na úrovni citlivého kmeňa (K o č i š o v á, 1996). Frekvencia špecifických alel génov rezistencie sa po odstránení selekčného inštrumentálneho tlaku znižuje, čo sa fenotypovo prejaví znížením hodnôt rezistencie (obr. 1). Perzistencia zmeneného genetického pozadia v genóme muchy však spôsobuje, že populácia nadobudne vysokú rezistenciu ihneď po tom, čo je takáto látka znova použitá (M e t c a l f, 1989 i nami prezentované pokusy). Tento fakt výrazne obmedzuje úspech pri dlhotrvajúcom opätovnom používaní insekticídov, aj keď sa populácia múch zdanlivo javí plne citlivou.

Vývoj rezistencie múch na azamethiphos znázorňuje obr. 2. Opakovaným štvornásobným ošetrením priestoru pôrodnice prasníc vzrástla rezistencia z nízkej ( $FR = 2$ ) na vysokú ( $FR = 82$ , resp.  $79$ ). V nasledujúcich rokoch po skončení selekčného tlaku zostala na vysokej úrovni, čo potvrdzuje jej vysokú stabilitu.

Pri sledovaní pôsobenia striedavej aplikácie azamethiphosu a permethrinu sme vychádzali z predpokladu, že počty jedincov rezistentných na jeden insekticíd budú klesať počas aplikácie alternatívneho insekticídu. V našich experimentoch (obr. 3 a 4) sa stav rezistencie pri striedaní prípravkov Alfacron 10 Plus a Coopex 25 WP počas štyroch rokov udržal na nízkej až miernej úrovni, keď  $FR$  boli v rozpätí od 1 do 16 u azamethiphosu a od 7 do 19 u permethrinu. Pri praktickej aplikácii bola zaznamenaná dostatočná inštrumentálna účinnosť oboch prípravkov, a počas jednej sezóny (t.j. od mája do septembra) sme uskutočnili maximálne dva postreky. Tieto výsledky potvrdzujú, že rezistencia sa pri striedavom selekčnom tlaku vyvíja pomalšie ako pri opakovanej aplikácii jednej látky. Naše poznatky sú v súlade s výsledkami autorov R o u s h (1989) a F o r r e s t e r (1990), ktorí považujú rotáciu príprav-

kov za jednu z najlepších stratégií boja s rezistenciou hmyzu. Na druhej strane v modelových pokusoch, ktoré uskutočnil C o m i n s (1986), bol vývoj rezistencie na insekticídov používaných v rotácii rovnaký ako u dlhodobo používaných insekticídov bez striedania.

#### Podakovanie

Autori ďakujú Dr. M. Petrovskému za technickú spoluprácu pri odchyté múch.

#### LITERATÚRA

- ABBOTT, W. S.: A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, 18, 1925: 265–267.
- COMINS, H. N.: Tactics for resistance management using multiple pesticides. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 16, 1986: 129–148.
- FORRESTER, N. W.: Designing, implementing and servicing an insecticide resistance management strategy. *Pestic. Sci.*, 28, 1990: 167–179.
- JESPERSEN, J. B.: Resistance and control strategies. *Public Health*, 9, 1992: 18–22.
- KOČIŠOVÁ, A.: Mucha domáca – vznik a vývoj rezistencie z aspektu možnosti regulácie jej populácií v životnom prostredí. [Dizertačná práca.] Košice, 1996. 129 s. – Univerzita veterinárskeho lekárstva.
- KOČIŠOVÁ, A. – PARA, L. – PETROVSKÝ, M.: Rezistencia muchy domácej na organofosfáty v okrese Košice-vidiek. *Živoč.*, V ý r., 39, 1994: 357–364.
- KUNAST, C.: Der wadenstecher (*Stomoxys calcitrans* L.). *Prakt. Schäd.-Bekämpf.*, 33, 1981: 121–123.
- METCALF, R. L.: Insect resistance to insecticides. *Pestic. Sci.*, 26, 1989: 333–358.

- ONDRAŠOVIČ, M. – ONDRAŠOVIČOVÁ, O. – VARGOVÁ, M. – KOČIŠOVÁ, A.: Environmental problems in veterinary practice. Košice, UVL 1997. 142 s.
- RAE, D. G.: Stomoxin – insekticid pro kontrolu much u dobytka. In: Konf. Týden britské techniky v ČSSR, Praha, 10.–14. 11. 1980: 7.
- ROTH, Z. – JOSÍFKO, K. – MALÝ, L. – TRČKA, V.: Statistické metody v experimentální medicíně. Praha, SZN 1962. 589 s.
- ROUSH, R. T.: Designing resistance management programs: How can you choose? Pestic. Sci., 26, 1989: 423–441.
- RUPEŠ, V. – PINTEROVÁ, J. – HOMOLÁČ, M. – PLACHÝ, J.: Vývoj rezistence u divokých populací mouchy domácí v Československu v letech 1976–1985. Zoohygiena, 1, 1988: 117–120.
- RUPEŠ, V. – PŘÍVORA, M. – RETTICH, F.: Metody zjišťování rezistence k insekticidům u zdravotně významných členovců. Acta hyg., epidemiol. et microbiol., Příl. 14, 1975: 26.
- VOSTAL, Z. – KRATOCHVÍL, J. – LEGÁTH, V.: Resistenzprobleme bei synantropen fliegen in der Ostslowakei. Angew. Parasit., 4, 1963: 135–138.

Došlo 13. 2. 1998

Prijaté k publikování 14. 7. 1998

---

*Kontaktná adresa:*

MVDr. Alica Kočišová, CSc., Univerzita veterinárskeho lekárstva, odd. zoohygiény, Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika, tel.: 095/622 99 24, fax: 095/76 76 75

---

## HODNOCENÍ VZTAHŮ BODOVÝCH HODNOT VÝKONNOSTNÍCH DISCIPLÍN FRÍSKÝCH KLISEN PŘI VÝKONNOSTNÍCH ZKOUŠKÁCH

### EVALUATION OF RELATIONS BETWEEN PERFORMANCE DISCIPLINE SCORES IN FRIESIAN MARES AT PERFORMANCE TESTS

J. Dušek, J. Navrátil, A. Ježková

*Czech University of Agriculture, Praha, Czech Republic*

**ABSTRACT:** Results of performance tests were evaluated in three groups of Friesian mares with frequencies of 24, 41 and 12 individuals. Three-year mares underwent five-week training at the main training center in Drachten. The level of mare performance was evaluated in all test disciplines. Besides this elementary analysis of scores and their variability, differences in trait variances between the groups were examined. Differences in the pace, trot, rideability and working character were significantly different. Relations of scores in the other test disciplines were also studied. Mares with good movement mechanics were found to receive better evaluation also in other disciplines. It is recommended to include endurance tests in the applied testing system. The results of this study provide data for comparison with tests of horses of other autochthonous breeds.

horse; performance tests; relations between disciplines

**ABSTRAKT:** Byly hodnoceny výsledky výkonnostních zkoušek tří skupin fríských klisen s četností 24, 41 a 12 jedinců. Tříleté klisny absolvovaly pětítýdenní výcvik v centrálním výcvikovém středisku v Drachten. Výkonnostní úroveň klisen byla hodnocena ve všech zkušebních disciplínách. Mimo tento základní rozbor bodových hodnot a jejich proměnlivosti byly sledovány difference varianci vlastností mezi skupinami. Diference v kroku, klusu, jezditelnosti a v pracovním charakteru byly signifikantně rozdílné. Dále byly sledovány vztahy bodových hodnot v ostatních zkušebních disciplínách. Ukázalo se, že klisny s dobrou mechanikou pohybu byly většinou lépe hodnoceny i v ostatních disciplínách. Aplikovaný zkušební systém by bylo účelné rozšířit o testaci vytrvalosti. Výsledky předložené práce jsou podkladem pro srovnání s testací koní jiných autochtonních plemen.

kůň; výkonnostní zkoušky; vztahy mezi disciplínami

#### Úvod

V současné době je v chovu koní ústřední determinantou zvyšování účinnosti plemenářské práce s akcentací významu výkonnostních zkoušek. Zatímco v chovu anglického plnokrevníka a klusáka je výkonnostní testace hřebců a klisen zajišťována již velmi dlouho, a to ve značné části populace, není tomu tak v chovu ostatních teplokrevních plemen. V mezinárodním měřítku byli testováni převážně jen hřebci, klisny nikoliv. K výjimkám patřil např. náš chov, ve kterém musely klisny hřebčinského chovu také absolvovat zkoušky výkonnosti. Tyto zkoušky však byly v posledních letech (mimo koně starokladrubské) zrušeny. Ve vyspělých zahraničních chovech se však naopak výkonnostní

zkoušky klisen prosazují. U nás byly tedy obnoveny a do chovu se budou zavádět v širším rozsahu. Testace se v některých chovech západních států začíná dynamicky rozvíjet, a proto jsme již o tomto trendu referovali ve více pojednáních. Na tuto tematiku jsme se zaměřili při analýze chovu fríských koní, kteří jsou vzdáleně geneticky příbuzní našim koním starokladrubským a jsou rovněž autochtonním plemenem. Chov těchto fríských koní se stále v mezinárodním měřítku rozšiřuje a pronikl i do našich zemí.

Vzhledem k určité rámcové paralele chovu fríských koní s našimi koňmi starokladrubskými nás zajímají výsledky bodového hodnocení jednotlivých vlastností fríských klisen, posuzovaných ve zkušebním systému při jejich testaci, tedy při výkonnostních zkouškách.

## Metodická část

Výkonnostní zkoušky friských klisen jsou v Nizozemsku zajišťovány formou staničních zkoušek, a to v centrálním středisku v Drachten. Mladé klisny (tříleté) jsou jezdecky i v zápěři připravovány svými majiteli a pak jsou převedeny do uvedeného výcvikového střediska k pětiletému výcviku, který je dále jednotně zajišťován odborně fundovanými pracovníky. Po jeho ukončení absolvují klisny výkonnostní zkoušky podle zkušebního systému tohoto chovatelského svazu, a to v disciplínách, které uvádíme v tab. I. Z výsledků výkonnostních zkoušek klisen v roce 1996 jsme vybrali tři skupiny tříletých klisen s četností 24, 41 a 12. Sledovali jsme u nich charakter bodových hodnot posuzovaných vlastností, a to i z hlediska jejich homogenity, a dále vzájemné vztahy bodových hodnot těchto vlastností k posouzení jejich vazeb. K hodnocení byly použity základní matematicko-statistické charakteristiky, korelační analýza a analýza variance.

## Výsledky

Řešenou problematiku třídíme do dvou částí. V první části uvádíme bodové hodnoty klisen tří sledovaných souborů v jednotlivých disciplínách (tab. I).

Uvedené matematicko-statistické charakteristiky poskytují základní informace o stabilitě či proměnlivosti bodových hodnot – tedy o kvalitativní úrovni posuzovaných znaků; tabulka rovněž poskytuje informace o struktuře zkušebního systému. Vzhledem k informa-

tivnímu významu této tabulky, ve které záměrně uvádíme širší spektrum sledovaných charakteristik, nerozvádíme je podrobně. Uvádíme je pouze pro srovnání s údaji testace našich plemen. Celkově se ukazuje, že proměnlivost bodových hodnot v testovaných disciplínách je poněkud menší než v chovech jiných plemen. Zjištěná proměnlivost naznačuje také možnost objektivitu hodnocení posuzovaných vlastností.

Disciplína, ve které je posuzování vlastností obtížně definovatelné, vyžaduje zpravidla menší rozptyl a tedy větší nahuštění hodnot ve středním oboru. Tyto aspekty jsou patrné i při hodnocení mechaniky pohybu tří chodů, ve kterém hodnocení cvalu – tedy chodu pro friské koně ne právě typického, vyžaduje vysokou odbornost ke kvalitní diferenciaci jednotlivých pohybových fází. Typickým chodem těchto koní je klus s ojedinělou vysokou akcí, s prostornými chody a s výrazným podsazením zádě. Jeho hodnocení je z chodů neobjektivnější. I tyto malé nuance v hodnocení se promítají ve výsledcích odhadů genetických parametrů mechaniky pohybu, jejichž podkladem jsou bodové hodnoty, tedy nikoliv hodnoty prostornosti chodu naměřené ze zjištěných vztahů tří proměnných, tedy rychlosti, délky kroku a krokové frekvence. Při menší proměnlivosti charakteristiky a omezeném počtu potomků pak variance uvnitř potomků po plemeníkovi může být větší než mezi potomstvy plemenů a s přihlédnutím k většímu počtu otců s menším počtem potomků se pak odhadnuté hodnoty  $h^2$  mohou vymykat intervalu bodového odhadu. Je přirozené, že takto lze rozvádět postupně všechny disciplíny, z nichž jsou zajímavé např. hodnoty obou typů charakterů, které jsou udíleny monotónně

I. Matematicko-statistické charakteristiky tří souborů klisen v jednotlivých disciplínách výkonnostních zkoušek klisen – Mathematico-statistical data on three groups of mares in the particular disciplines of performance tests of mares

Charakteristiky <sup>1</sup>	Krok <sup>20</sup>				Klus <sup>21</sup>				Cval <sup>22</sup>			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Průměr <sup>2</sup>	64,88	65,20	67,50	65,45	65,46	65,12	71,25	66,18	61,75	60,71	65,33	61,60
Medián <sup>3</sup>	64,50	65,00	67,50	65,00	65,00	65,00	70,00	65,00	61,50	60,00	65,00	60,00
Modus <sup>4</sup>	70,00	65,00	60,00	70,00	70,00	65,00	70,00	70,00	58,00	60,00	65,00	60,00
Geometrický průměr <sup>5</sup>	64,48	64,95	67,14	65,14	65,32	64,95	70,74	65,94	61,64	60,28	65,24	61,45
Rozptyl <sup>6</sup>	52,90	33,26	52,82	41,96	19,56	22,91	79,66	34,33	14,72	16,80	13,52	18,22
Směrodatná odchylka <sup>7</sup>	7,27	5,77	7,27	6,48	4,42	4,79	8,93	5,86	3,84	4,10	3,68	4,27
Standardní chyba <sup>8</sup>	1,48	0,90	2,10	0,74	0,90	0,75	2,58	0,67	0,78	0,64	1,06	0,49
Variační koeficient <sup>9</sup> (%)	11,20	8,84	10,77	9,90	6,75	7,36	12,53	8,85	6,22	6,79	5,63	6,93
Minimum <sup>10</sup>	50,00	55,00	58,00	50,00	57,00	55,00	55,00	55,00	55,00	50,00	60,00	50,00
Maximum <sup>11</sup>	78,00	80,00	80,00	80,00	78,00	75,00	90,00	90,00	70,00	70,00	72,00	72,00
Variační rozpětí <sup>12</sup>	28,00	25,00	22,00	30,00	21,00	20,00	35,00	35,00	15,00	20,00	12,00	22,00
Dolní kvartil <sup>13</sup>	61,50	60,00	60,00	60,00	63,00	60,00	65,50	63,00	58,00	58,00	63,00	58,00
Horní kvartil <sup>14</sup>	70,00	70,00	72,50	70,00	68,00	70,00	76,00	70,00	65,00	63,00	68,00	65,00
Kvartilové rozpětí <sup>15</sup>	8,50	10,00	12,50	10,00	5,00	10,00	10,50	7,00	7,00	5,00	5,00	7,00
Šikmost <sup>16</sup>	-0,13	0,47	0,27	0,19	0,66	0,12	0,38	1,01	0,33	0,42	0,23	0,28
Standardní šikmost <sup>17</sup>	-0,26	1,23	0,37	0,68	1,32	0,32	0,53	3,63	0,66	1,10	0,33	0,99
Špičatost <sup>18</sup>	-0,40	0,10	-1,11	-0,26	1,67	-0,53	1,11	2,74	-0,57	0,93	-0,39	0,01
Standardní špičatost <sup>19</sup>	-0,40	0,13	-0,79	-0,47	1,67	-0,69	0,79	4,91	-0,57	1,22	-0,27	0,01

Charakteristiky	jezditelnost <sup>23</sup>				všestranná výkonnost <sup>24</sup>				ovladatelnost <sup>25</sup>			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Průměr	65,33	63,90	68,83	65,12	65,83	67,24	72,17	67,57	66,96	65,68	68,08	66,45
Medián	65,00	63,00	69,00	65,00	65,00	65,00	70,00	67,00	66,50	65,00	69,00	66,00
Modus	70,00	60,00	70,00	65,00	70,00	68,00	70,00	65,00	63,00	65,00	70,00	70,00
Geometrický průměr	65,21	63,56	68,62	64,84	65,58	66,87	71,56	67,17	66,62	65,40	67,95	66,17
Rozptyl	16,41	46,29	32,88	37,08	35,88	54,09	102,7	58,54	47,43	38,02	20,08	38,09
Směrodatná odchylka	4,05	6,80	5,73	6,09	5,99	7,35	10,13	7,65	6,89	6,17	4,48	6,17
Standardní chyba	0,83	1,06	1,66	0,69	1,22	1,14	2,93	0,87	1,41	0,96	1,29	0,70
Variační koeficient	6,20	10,64	8,32	9,35	9,10	10,93	14,04	11,32	10,29	9,39	6,58	9,29
Minimum	60,00	50,00	60,00	50,00	55,00	56,00	58,00	55,00	55,00	55,00	60,00	55,00
Maximum	72,00	85,00	80,00	85,00	83,00	88,00	95,00	95,00	80,00	80,00	75,00	80,00
Variační rozpětí	12,00	35,00	20,00	35,00	28,00	32,00	37,00	40,00	25,00	25,00	15,00	25,00
Dolní kvartil	61,50	60,00	65,00	60,00	64,50	63,00	66,00	63,00	63,00	60,00	65,00	63,00
Horní kvartil	70,00	67,00	72,50	70,00	70,00	70,00	76,50	70,00	71,00	70,00	70,00	70,00
Kvartilové rozpětí	8,50	7,00	7,50	10,00	5,50	7,00	10,50	7,00	8,00	10,00	5,00	7,00
Šikmost	-3,01	0,71	0,47	0,45	0,41	0,93	1,08	1,10	0,21	0,22	6,99	0,15
Standardní šikmost	-6,03	1,87	0,66	1,60	0,83	2,44	1,53	3,94	0,42	0,58	9,88	0,55
Špičatost	-1,37	1,93	-0,19	1,40	2,06	0,85	1,25	1,92	-0,42	-0,03	-0,34	-0,21
Standardní špičatost	-1,37	2,52	-0,14	2,50	2,06	1,12	0,88	3,45	-0,42	-0,05	-0,24	-0,38
Charakteristiky	trénink (výcvik) <sup>26</sup>				charakter ve stáji <sup>27</sup>				charakter pracovní <sup>28</sup>			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Průměr	76,67	76,95	76,25	76,75	87,30	85,37	86,67	86,17	83,54	78,78	83,33	80,97
Medián	80,00	75,00	77,50	80,00	90,00	85,00	90,00	85,00	85,00	80,00	85,00	80,00
Modus	80,00	80,00	80,00	80,00	90,00	90,00	90,00	90,00	80,00	80,00	85,00	80,00
Geometrický průměr	76,21	76,61	75,98	76,39	87,18	85,26	86,56	86,06	83,37	78,43	83,28	80,69
Rozptyl	68,84	52,35	41,48	54,45	19,52	17,99	19,70	19,01	29,30	54,73	10,61	44,76
Směrodatná odchylka	8,30	7,24	6,44	7,38	4,42	4,24	4,44	4,36	5,41	7,40	3,26	6,69
Standardní chyba	1,69	1,13	1,86	0,84	0,90	0,66	1,28	0,50	1,10	1,16	0,94	0,76
Variační koeficient	10,83	9,41	8,44	9,60	5,06	5,00	5,12	5,06	6,48	9,39	3,91	8,26
Minimum	60,00	55,00	60,00	55,00	75,00	75,00	80,00	75,00	70,00	65,00	80,00	65,00
Maximum	90,00	90,00	85,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Variační rozpětí	30,00	35,00	25,00	35,00	15,00	15,00	10,00	15,00	20,00	25,00	10,00	25,00
Dolní kvartil	70,00	75,00	75,00	75,00	85,00	80,00	82,50	85,00	80,00	75,00	80,00	80,00
Horní kvartil	80,00	80,00	80,00	80,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	80,00	85,00	85,00
Kvartilové rozpětí	10,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,00	7,50	5,00	10,00	5,00	5,00	5,00
Šikmost	-0,58	-0,21	-1,47	-0,46	-1,51	-0,40	-0,80	-0,72	-0,48	-0,19	0,44	-0,57
Standardní šikmost	-1,17	-0,56	-2,08	-1,63	-3,03	-1,05	-1,13	-2,59	-0,96	-0,50	0,62	-2,04
Špičatost	-0,20	1,23	3,12	0,62	1,35	-0,84	-1,27	-0,66	0,02	-0,18	-0,34	0,27
Standardní špičatost	-0,20	1,61	2,21	1,12	1,35	-1,09	-0,90	-1,18	0,02	-0,24	-0,24	0,48

- a = soubor 24 klisen – group of 24 mares
- b = soubor 41 klisen – group of 41 mares
- c = soubor 12 klisen – group of 12 mares
- d = spojené soubory 77 klisen – combined groups of 77 mares

<sup>1</sup>characteristics, <sup>2</sup>average, <sup>3</sup>median, <sup>4</sup>mode, <sup>5</sup>geometric mean, <sup>6</sup>variance, <sup>7</sup>standard deviation, <sup>8</sup>standard error, <sup>9</sup>coefficient of variation, <sup>10</sup>minimum, <sup>11</sup>maximum, <sup>12</sup>variation range, <sup>13</sup>lower quartile, <sup>14</sup>upper quartile, <sup>15</sup>quartile range, <sup>16</sup>skewness, <sup>17</sup>standard skewness, <sup>18</sup>peakedness, <sup>19</sup>standard peakedness, <sup>20</sup>pace, <sup>21</sup>trot, <sup>22</sup>gallop, <sup>23</sup>rideability, <sup>24</sup>general performance, <sup>25</sup>manageability, <sup>26</sup>training (degree of training), <sup>27</sup>character in a stable, <sup>28</sup>working character

v úzkém rozsahu. Ovšem i toto snížení proměnlivosti těchto znaků je do určité míry logické, neboť populace je podle charakteru přísně proselektovaná, a tím je vý-

razně snížena proměnlivost této charakteristiky. Znalost proměnlivosti hodnot a způsobu testování při výkonnostních zkouškách je nezbytná pro objektivní in-

terpretaci koeficientů dědivosti, jejichž velké diference u vlastností nemusí být vždy podmíněny geneticky.

Poněvadž hlavním záměrem naší práce je poskytnout výsledky výkonnostní testace fríských klisen ve srovnání s testací v našem chovu, doplňujeme numerické charakteristiky hodnocených zkušebních disciplín posouzením variancí sledovaných tří souborů. Výsledky analýzy variance jsou velmi proměnlivé (tab. II).

Signifikantní rozdíly variancí mezi třemi testovanými skupinami klisen se prokázaly v klusu, cvalu, jezditelnosti a v pracovním charakteru, tedy ve výkonnostních složkách, v kterých se výrazně promítá mechanika pohybu koní. Vzhledem k informativnímu významu tohoto srovnání upouštíme od potvrzení významnosti rozdílů průměrů v těchto třech souborech. Chtěli jsme jen ověřit, zda jsou v jednotlivých zkušebních disciplínách mezi skupinami rozdíly, aniž by bylo důležité nadále hodnotit, která skupina je nejlepší.

V návaznosti na hodnocení jednotlivých disciplín z hlediska jejich proměnlivosti přihlížíme i k jejich vzájemným vztahům. Hodnotíme je ve dvou souborech s největší četností, tedy u 24 a u 41 klisen. Dosažené výsledky korelační analýzy uvádíme v tab. III.

Výsledky potvrzují signifikantní vztahy jednotlivých chodů, které se pak obdobně promítají i ve vztazích s ostatními dílčími výkonnostními charakteristikami. Ukazuje se, že jedinci s dobrou mechanikou pohybu dosahují většinou příznivějšího hodnocení i ve výkonnostních disciplínách. Tyto pozitivní tendence se promítají i ve vztazích s pracovním charakterem, i když nejsou již tak spontánní. To však nevyplývá jen ze specifity hodnocení pracovního charakteru, ale i z následného bodového hodnocení, které má – zvláště pak u charakteru ve stáji – monotónní charakter a v důsledku velmi malé variability není prokázán vztah s výkonnostními vlastnostmi možně. Protože známky za pracovní cha-

rakter jsou přece jen více variabilní, jsou i vazby této charakteristiky s výkonnostními znaky zřetelnější než při hodnocení obdobných vztahů bodových hodnot stájového charakteru a výkonnostních disciplín.

Tato korelační analýza ukazuje většinou na signifikantní vztahy mezi jednotlivými disciplínami, zvláště těmi, ve kterých se promítá pohybový potenciál. Nejvyšší hodnoty korelačních koeficientů jsou mezi ovladatelností a ostatními vlastnostmi. V souladu s očekávanými hodnotami jsou též hodnoty korelačních koeficientů s pracovním charakterem.

Obdobně jako v testaci v našich chovech jsou bodové hodnoty charakteru vysoké, téměř monotónní. To však neukazuje na formální hodnocení této disciplíny, ale na skutečnost, že po několika generacích testace koní se požadovaný charakter v chovu stabilizuje a že nevhodní jedinci byli z chovu vyřazeni. Druhý aspekt, který se v bodové hodnotě stájového charakteru promítá, je nedostatek posuzovaných znaků projevů koní.

Právě na těchto příkladech lze rovněž demonstrovat skutečnost, že se snižující se objektivitou hodnocení znaků (tedy při nedostatečné možnosti jejich klasifikace v běžné chovatelské praxi) se snižuje proměnlivost hodnot; většina hodnot je nakumulována ve středním oboru, který charakterizuje průměr únosny pro danou disciplínu. Pokud se pak využívají obdobné hodnoty k odhadům genetických parametrů, nepodávají objektivní genetickou informaci. Tato poznámka se týká některých zkušebních systémů realizovaných i ve vyspělých zahraničních chovech. Přirozeně však hlavně v systémech, které jsou u koní aplikovány po krátké době výcviku. Tato kritická poznámka se týká hlavně využívání výsledků obtížně hodnotitelných disciplín ke genetickým analýzám. Pro obecné posouzení obtížněji hodnotitelných vlastností však dosavadní metodické postupy postačují k aproximativnímu rozhodnutí

II. Analýza variance pro vybrané vlastnosti testované při výkonnostních zkouškách ve třech skupinách klisen – Analysis of variance for selected traits tested by performance tests in three groups of mares

Vlastnost <sup>1</sup>	Proměnlivost <sup>6</sup>	Suma čtverců <sup>10</sup>	Počet stupňů volnosti <sup>11</sup>	Rozptyl <sup>12</sup>	F
Klus <sup>2</sup>	vliv faktoru <sup>7</sup>	$s_1' = 366,85597$	2	183,42798	6,05**
	uvnitř <sup>8</sup>	$s_r' = 2242,5986$	74	30,305386	
	celkově <sup>9</sup>	$s_o' = 2609,4545$	76		
Cval <sup>3</sup>	vliv faktoru	$s_1' = 225,40159$	2	112,70080	7,20**
	uvnitř	$s_r' = 1159,1179$	74	15,663755	
	celkově	$s_o' = 1384,5159$	76		
Jezditelnost <sup>4</sup>	vliv faktoru	$s_1' = 227,33830$	2	113,66915	3,25*
	uvnitř	$s_r' = 2590,6098$	74	35,008240	
	celkově	$s_o' = 2817,9481$	76		
Pracovní charakter <sup>5</sup>	vliv faktoru	$s_1' = 422,29866$	2	211,14933	5,24**
	uvnitř	$s_r' = 2979,6494$	74	40,265532	
	celkově	$s_o' = 3401,9481$	76		

\* signifikantní hodnoty na hladině  $F_{0,05}$  – significant values at a level  $F_{0,05}$

\*\* signifikantní hodnoty na hladině  $F_{0,01}$  – significant values at a level  $F_{0,01}$

<sup>1</sup>trait, <sup>2</sup>trot, <sup>3</sup>gallop, <sup>4</sup>rideability, <sup>5</sup>working character, <sup>6</sup>variability, <sup>7</sup>effect of factor, <sup>8</sup>within, <sup>9</sup>in total, <sup>10</sup>sum of squares, <sup>11</sup>degrees of freedom, <sup>12</sup>variance

III. Korelační koeficienty vztahů bodových hodnot ve zkušebních disciplínách fríských klisen ve výkonostních zkouškách – Correlation coefficients of relations between the scores in test disciplines of Friesian mares in performance tests

Disciplíny <sup>1</sup>	Krok <sup>2</sup>	Klus <sup>3</sup>	Cval <sup>4</sup>	Jezditeľnosť <sup>5</sup>	Všestranná výkonnosť <sup>6</sup>	Ovladatelnosť <sup>7</sup>	Výcvik <sup>8</sup>	Charakter ve stáji <sup>9</sup>	Charakter pracovní <sup>10</sup>
Soubor 1 <sup>11</sup> (n = 24)									
Krok <sup>2</sup>		0,66**	0,40*	0,65**	0,82**	0,91**	0,47*	0,10	0,49*
Klus <sup>3</sup>			0,40*	0,60**	0,86**	0,62**	0,62**	0,21	0,38
Cval <sup>4</sup>				0,78**	0,33	0,40*	0,67**	0,39	0,47*
Jezditeľnosť <sup>5</sup>					0,56**	0,63**	0,79**	0,29	0,59**
Všestranná výkonnosť <sup>6</sup>						0,79**	0,59**	0,10	0,52**
Ovladatelnosť <sup>7</sup>							0,57**	0,20	0,48*
Výcvik <sup>8</sup>								0,48*	0,59**
Charakter ve stáji <sup>9</sup>									0,28
Charakter pracovní <sup>10</sup>									
Soubor 2 (n = 41)									
Krok		0,59**	0,62**	0,63**	0,39**	0,81**	0,28	0,05	0,30
Klus			0,71**	0,81**	0,54**	0,65**	0,39*	0,19	0,28
Cval				0,83**	0,53	0,59**	0,48*	0,31	0,31*
Jezditeľnosť					0,60**	0,69**	0,49**	0,24	0,38*
Všestranná výkonnosť						0,42**	0,53**	0,05	0,14
Ovladatelnosť							0,25	0,02	0,36*
Výcvik								0,20	0,65**
Charakter ve stáji									0,25
Charakter pracovní									

\* signifikantní hodnoty na hladině  $F_{0,05}$  – significant values at a level  $F_{0,05}$

\*\* signifikantní hodnoty na hladině  $F_{0,01}$  – significant values at a level  $F_{0,01}$

<sup>1</sup>disciplines, <sup>2</sup>pace, <sup>3</sup>trot, <sup>4</sup>gallop, <sup>5</sup>rideability, <sup>6</sup>general performance, <sup>7</sup>manageability, <sup>8</sup>training, <sup>9</sup>character in a stable, <sup>10</sup>working character, <sup>11</sup>group

o kvalitě vlastnosti, i když již bližší kvalitativní rozlišení není přesné.

Zhodnocením sledovaných vztahů bodových hodnot pohybových parametrů a výkonostních disciplín se většinou ukazuje jejich signifikantní závislost. Tyto korelační vazby nejsou však i při většinou vysoké signifikanci natolik těsné, aby podmínily možnost testované disciplíny vyloučit a výběr podřídil jen disciplíně rozhodující. Ve zjištěné proměnlivosti bodových hodnot sledovaných disciplín se promítá prochovanost plemen podle výkonostních znaků. Celkově lze konstatovat, že i při určitých obtížích při testování koní v některých disciplínách je nutné vycházet ze zásady, že tyto zkoušky jsou při nižší dědivosti výkonostních vlastností nutné; musí být však v praxi snadno proveditelné. Testace klisen je v chovu koní značným přínosem k dosažení genetického pokroku v jednotlivých populacích.

Pro naše chovatele jsou informací o způsobu hodnocení koní autochtonního zahraničního plemene a o pro-

měnlivosti hodnot v jednotlivých disciplínách, včetně jejich vzájemných vztahů. Výsledky jsou tak součástí kompletnosti údajů o autochtonních plemenech k možnému sblížení zkušebních systémů. K aplikovanému zkušebnímu systému v chovu fríských koní lze poznamenat, že by bylo účelné rozšířit jej o testaci vytrvalosti a konstituce.

Hodnocení vztahů jednotlivých výkonostních vlastností navazuje na široké spektrum fenotypových korelací, neboť v současné době se věnuje vyšší pozornost studiu výkonnosti a vzájemným vztahům charakteristik sledovaných při výkonostních zkouškách. Dosahované výsledky v různých zkušebních systémech upřesňují výběr rozhodujících znaků k odhadu plemeně hodnoty otců působících v chovu.

Došlo 17. 3. 1998

Přijato k publikování 19. 5. 1998

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Jaromír Dušek, DrSc., Na hroudě 1277, Praha 10-Vršovice, Česká republika

**Nejčerstvější informace o časopiseckých článcích  
poskytuje automatizovaný systém**

**Current Contents**

**na disketách**

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna odebírá časopis „**Current Contents**“ řadu „**Agriculture, Biology and Environmental Sciences**“ a řadu „**Life Sciences**“ na disketách. Řada „**Agriculture, Biology and Environmental Sciences**“ je od roku 1994 k dispozici i s abstrakty. Obě tyto řady vycházejí 52krát ročně a zahrnují všechny významné časopisy a pokračovací sborníky z uvedených oborů.

Uložení informací z **Current Contents** na disketách umožňuje nejrozmanitější referenční služby z prakticky nejčerstvějších literárních pramenů, neboť báze dat je **doplňována každý týden** a neprodleně expedována odběratelům. V systému si lze nejen prohlížet jednotlivá čísla **Current Contents**, ale po přesném nadefinování sledovaného profilu je možné adresně vyhledávat informace, tisknout je nebo kopírovat na disketu s možností dalšího zpracování na vlastním počítači. Systém umožňuje i tisk žádanek o separát apod. Kumulované vyhledávání v šesti číslech **Current Contents** najednou velice urychluje rešeršní práci.

**Přístup k informacím Current Contents je umožněn dvojím způsobem:**

**1) Zakázkový přístup** – po vyplnění příslušného zakázkového listu (objednávky) je vhodný především pro mimopražské zájemce.

Finanční podmínky: – použití PC – 15 Kč za každou započatou půlhodinu  
– odborná obsluha – 10 Kč za 10 minut práce  
– vytištění rešerše – 1 Kč za 1 stranu A4  
– žádanky o separát – 1 Kč za 1 kus  
– poštovné + režijní poplatek 15 %

**2) „Self-service“** – samoobslužná práce na osobním počítači v ÚZLK.

Finanční podmínky jsou obdobné. Vzhledem k tomu, že si uživatel zpracovává rešerši sám, je to maximálně úsporné. (Do kalkulace cen nezapočítáváme cenu programu a databáze **Current Contents**.)

V případě Vašeho zájmu o tyto služby se obraťte na adresu:

**Ústřední zemědělská a lesnická knihovna**

Dr. Bartošová

Slezská 7

120 56 Praha 2

Tel.: 02/24 25 79 39, l. 520, fax: 02/24 25 39 38

Na této adrese obdržíte bližší informace a získáte formuláře pro objednávku zakázkové služby. V případě „self-servisu“ je vhodné se předem telefonicky objednat. V případě zájmu je možné si objednat i průběžné sledování profilu (cena se podle složitosti zadání pohybuje čtvrtletně kolem 100 až 150 Kč).

Adámek Z:	
Interrelationships between stock density and condition determinants in tench ( <i>Tinca tinca</i> L.) fry in polycultures with herbivorous fish	
Vztahy medzi hustotou obsádky a kondičnými ukazateli lína ( <i>Tinca tinca</i> L.) v polykulturách s býložravými rybami	361
Antunović Z., Steiner Z., Senčič D., Domačinović M.:	
Influence of addition of polyenzyme preparations into feed mixtures on fattening and slaughtering properties of lambs	
Vliv přísadky polyenzymových preparátů do krmných směsí na výkrmnost a jatečnou hodnotu jehňat	319
Baban Mirjana, Rastija T., Caput T., Knežević I., Stipić N.:	
Estimation of heritability of Lipizzaner horses for morphological traits by means of various methods	
Odhad dědivosti morfológických znaků u lipicánských koní pomocí různých metod	299
Bartoň L., Teslík V., Herrmann H., Zahradková R.:	
Porovnání masné užitkovosti kříženců po otcích plemen charolais a belgické modrobílé a býků českého strakatého skotu	
Comparison of meat performance in crossbreds after sires of Charolais and Belgian Blue-White breeds and in bulls of Czech Pied cattle	237
Bogut I., Bukvič Z., Steiner Z., Milaković Z., Stević I.:	
Influence of linolenic fatty acid (18:3W3) additive on European sheat fish ( <i>Silurus glanis</i> ) growth bred in cages	
Vliv přísadky kyseliny linolenové (18:3W3) na růst evropského sumce velkého ( <i>Silurus glanis</i> ) odchovávaného v klecích	133
Bogut I., Milaković Z., Bukvič Z., Brkić S., Zimmer R.:	
Influence of probiotic ( <i>Streptococcus faecium</i> M74) on growth and content of intestinal microflora in carp ( <i>Cyprinus carpio</i> )	
Vliv probiotika ( <i>Streptococcus faecium</i> M74) na růst a obsah střevní mikroflóry u kapra ( <i>Cyprinus carpio</i> )	231
Csuka J.:	
Morfológia spermií ako ukazovateľ kvality riedidla	
Sperm morphology as an indicator of diluent quality	257
Čítek J., Panické L., Freyer G., Řehout V., Mašková J.:	
Polymorfismus genu pro růstový hormon u některých plemen skotu	
The polymorphism of growth hormone gene in some cattle breeds	101
Demeterová M., Vajda V.:	
Vplyv lúhovaných zrnín na bachorovú fermentáciu	
The effect of chemically treated grains on ruminal fermentation	503
Halaj M., Veterány L.:	
Vplyv hmotnosti slepačích vajec na straty počas liahnutia a hmotnosť vyliahnutých kurčiat	
The effect of hen egg weight on hatching losses and hatched chick weight	263
Halaj M., Benková J., Baumgartner J.:	
Charakteristika ukazovateľov kvality vajec sliepok rôznych plemien a línii	
Parameters of hen egg quality in various breeds and strains	375
Holoubek J., Arent E., Ledvinka Z.:	
Vliv úrovně výživy na užitkovost a hmotnost hybridních nosnic čtyř genotypů	
The effect of the plane of nutrition on the performance and weight of hybrid layers of four genotypes	9
Horák F., Žižlavský J., Žižlavská S.:	
Reprodukce a růst zvířat v zimním období v systému smíšené pastvy skotu a ovcí	
Reproduction and growth of animals during the winter season when using the system of mixed pasture of cattle and sheep	111
Horák F., Žižlavský J., Žižlavská S.:	
Netradiční chov uplatňující společnou pastvu skotu a ovcí	
Nontraditional management as mixed grazing of cattle and sheep	267
Chládek G., Soutor J., Ingr I., Krása A.:	
Meat efficiency of bullocks of the Black Pied breed finished to a lower slaughter weight	
Masná užitkovost býčků černostrakatého plemene vykrmovaných do nižší porážkové hmotnosti	537
Chobotová E., Dobálová M., Foltys V.:	
Frekvencia genotypov štyroch polymorfných systémov mliečnych bielkovín u plemien slovenské strakaté a pinzgauské	
Genotypic frequencies of four polymorphous systems of milk proteins in Slovakian Pied and Pinzgau breeds	497
Chrappa V., Sabo V.:	
Porovnanie produkčného účinku skrmovania múčok z mušičích lariev a kukiel u dospelých japonských prepelíc	
Comparison of production effects of feeding meals from fly larvae and pupae to adult Japanese quail	15
Chrenek P., Vašíček D., Bauerová M., Bulla J.:	
Simultaneous analysis of bovine growth hormone and prolactin alleles by multiplex PCR and RFLP	
Simultánna analýza alel rastového hormónu a prolaktínu hovädzieho dobytká využitím multiplex PCR a RFLP	53

Chrenek J., Wolf J., Peškovičová D., Huba J.: Crossbreeding effects of dairy performance traits in crossing of Slovakian Pied with Holstein cattle Efekty križenia ukazovateľov mliekovej úžitkovosti v procese križenia slovenského strakatého dobytku s holštajnským plemenom .....	337
Chrenek P., Kmeť J., Sakowski T., Vašíček D., Huba J., Chrenek J.: Relationships of growth hormone genotypes with meat production traits of Slovak Pied bulls Vztahy medzi genotypom rastového hormónu a ukazovateľmi mäsovej úžitkovosti býkov slovenského strakatého plemena .....	541
Chrenková M., Sommer A., Chovanec J., Poláček M., Čerešňáková Z., Vilinská Z.: Vplyv nadmerných dávok horčička a prídavkov tuku a oleja do kŕmnych dávok na fyziologické ukazovatele v krvi a v bachorovej šfave hovädzieho dobytku Effects of superfluous magnesium doses and fat and oil additions to feed rations on physiological parameters in the blood and rumen fluid of cattle .....	313
Chrenková M., Sommer A., Pajtáš M., Poláček M., Chovanec J., Pavlík V.: Vplyv nadmerného množstva horčička a prídavkov tuku a oleja na bilanciú horčička, vápnika a fosforu u prežúvavcov Effects of excessive magnesium amounts and fat and oil addition on magnesium, calcium and phosphorus balance in ruminants .....	471
Jovanovac Sonja, Bolić M., Emert R., Horvat D.: Relationships between semen quality and growth traits of young Simmental bulls Vztahy medzi kvalitou spermatu a znaky tělesného růstu mladých býků simentálského plemene .....	203
Kaoma Ch., Heger J., Bláha J.: Estimation of the optimum level of an enzyme preparation in broiler chicks fed on wheat-containing diets Stanovení optimální výše přídavku enzymového preparátu u brojlerových kuřat krmných směsí s podílem pšenice .....	281
Kaoma Ch., Bláha J., Heger J., Škarková L.: Estimation of the optimum level of an enzyme preparation in barley-based diets for broiler chicks Stanovení optimálního doplňku enzymového preparátu ve směsích pro brojlerů obsahujících ječmen .....	129
Khalid M., Haresign W.: Long-term continuous infusion of GnRH does not inhibit responses to concurrent pulsatile GnRH injections in the ewe Dlouhodobá kontinuální infuze GnRH nebrání reakcím na souběžné pulzační injekce GnRH u bahníc .....	171
Kočišová A., Para L.: Vplyv jednostranného a striedavého selekčného tlaku insekticídov na vývoj rezistencie u muchy domácej ( <i>Musca domestica</i> L.) v živočišnej výrobe The influence of monofactorial and rotational selection pressure of insecticides on the development of resistance in the housefly ( <i>Musca domestica</i> L.) in animal production .....	557
Korének M., Koréneková B., Kottferová J., Siklenka P., Jacková A., Hurná E.: Interakcie kadmia, vápnika a vitamínu D <sub>3</sub> -1.25 dihydroxycholecalciferolu vo vzťahu k aktivitám chymotrypsínu v truse nosníc Interactions of cadmium, calcium and vitamin D <sub>3</sub> -1.25 dihydroxycholecalciferol in relation to activities of chymotrypsin in droppings of laying hens .....	57
Kováč G., Reichel P., Seidel H., Mudroň P.: Effects of sorbents during organophosphate intoxication in sheep Účinnok sorbentov pri intoxikácii organofosfátom u oviec .....	3
Kráčmar S., Gajdůšek S., Kuchtík J., Zeman L., Horák F., Doupovcová G., Kráčmarová E.: Changes in amino acid composition of goat's milk during the first month of lactation Změny aminokyselinového složení kozího mléka v průběhu prvního měsíce laktace .....	251
Kráčmar S., Gajdůšek S., Kuchtík J., Zeman L., Horák F., Doupovcová G., Matějková R., Kráčmarová E.: Changes in amino acid composition of ewe's milk during the first month of lactation Změny aminokyselinového složení ovčího mléka v průběhu prvního měsíce laktace .....	369
Křenková L., Urban T., Kuciel J.: Analýza distribúcie polymorfizmu genu rastového hormónu ( <i>HaeII</i> ; <i>MspI</i> ) prasat rôzného genotypu <i>RYRI</i> a asociácie s užitkovými znakmi Analysis of the distribution of growth hormone gene polymorphism ( <i>HaeII</i> ; <i>MspI</i> ) in <i>RYRI</i> genotyped pigs and association with production traits .....	245
Kubiš I., Ingr I.: Vlivy působící na změny obsahu hydroxymethylfurfuralu v medu Effects inducing changes in hydroxymethylfurfural content in honey .....	379
Kudrna V., Lang P., Mlázovská P.: Působení chráněného metioninu na mléčnou užitkovost dojníc The effect of rumen-protected methionine on performance of dairy cows .....	181

Kuchťík J., Kráčmar S., Horák F.: Zastoupení aminokyselin ve vybraných svalech jehňat plemen charollais a stavropolské merino Amino acid proportions in some muscles of Charollais and Stavropol Merino lambs .....	125
Kumprecht I., Zobač P.: The effect of probiotic preparations containing <i>Saccharomyces cerevisiae</i> and <i>Enterococcus faecium</i> in diets with different levels of B-vitamins on chicken broiler performance Účinek probiotických preparátů na bázi <i>Saccharomyces cerevisiae</i> a <i>Enterococcus faecium</i> ve směsích s rozdílnou hladinou vitaminů skupiny B na užitkovost kuřecích brojlerů .....	63
Kumprecht I., Zobač P.: The effect of <i>Bacillus sp.</i> based probiotic preparations in diets with different protein contents on performance and nitrogen metabolism in chick broilers Vliv probiotických preparátů na bázi <i>Bacillus sp.</i> ve směsích s různou hladinou N-látek na užitkovost a metabolismus dusíku u kuřecích brojlerů .....	327
Kumprecht I., Zobač P.: Study of the effect of a combined preparation containing <i>Enterococcus faecium</i> M-74 and mannan-oligosaccharides in diets for weanling piglets Studium účinku kombinovaného preparátu na bázi <i>Enterococcus faecium</i> M-74 a oligosacharidů mannanů ve výživě selat po odstavu .....	477
Kušec G., Kralík Gordana, Petričević A., Živković J.: Influence of genotype on meat yield estimation in swine carcasses Vliv genotypu na odhad výtěžnosti masa v jatečných trupech prasat .....	87
Loučka R., Machačová E., Žalmanová V.: Effect of technology of ensiling and application of additives on palatability of alfalfa silages in heifers Vliv technologie silážování a aplikace aditiv na chutnost vojtěškových siláží u jalovic .....	465
Loučka R., Machačová E., Homolka P., Moravcová J., Čeřovský M., Voldřich M.: Effect of probiotic-enzymatic additive with glucose oxidase on fermentation of forages ensiled under low content of dry matter Vliv probioticko-enzymatického aditiva s glukózooxidázou na fermentaci píce siláží s nízkým obsahem sušiny .....	525
Lusk S., Halačka K., Lusková V.: The effect of an extreme flood on the fish communities in the upper reaches of the Tichá Orlice river (the Labe drainage area) Vliv extrémní povodně na rybí společenstva horní části řeky Tichá Orlice (povodí Labe) .....	531
Machačová E., Loučka R., Žalmanová V., Homolka P.: Effect of probiotic enzymatic additive with glucose oxidase on palatability and digestibility of silages with low content of dry matter Vliv probioticko-enzymatického aditiva s glukózooxidázou na chutnost a stravitelnost siláží s nízkým obsahem sušiny .....	355
Mattovej J., Buleca J., Šutiaková I.: Inter-breed differences and age dynamics of serum proteins and their fractions in the blood of pigs up to the age of 56 days Meziplemenné rozdíly a veková dynamika sérových proteinů a jejich frakcí v krvi prasat do věku 56 dní .....	119
Mekonnen Y., Šáda I., Štípková M.: Dairy and reproductive performance of imported Holstein cattle Mléčná užitkovost a ukazatele reprodukce u importovaného holštýnského skotu .....	305
Mertin D., Süvegová K., Szeleszczuk O., Flak P., Poláček M.: Obsah některých minerálních prvků v semenech nutrií Contents of some mineral elements in coypu semen .....	459
Misař D., Jiskrová I.: Srovnání výkonnosti anglických plnokrevníků českého chovu a plnokrevníků importovaných Comparison of performance of English Thoroughbreds in Czech studs and of imported Thoroughbreds .....	105
Mojto J., Chrenek J., Palanská O., Kmeť J., Zaujec K., Pavlíč M.: Nutriční a fyzikálně-technologická kvalita masa a tuku jatečných býků holštýnského plemene a kříženců s belgickým bílomodrým plemenem Nutritive and physical and technological quality of meat and fat in slaughter bulls of Holstein breed and in crosses with Belgian White-Blue breed .....	483
Mužík V.: Ichtyofauna horního toku Torysy Ichthyofauna of the upper part of the Torysa river .....	489
Ochodnický D., Bachyncová T., Margetinová J.: Vplyv živej hmotnosti kozičiek pri prvom pripúšťaní na úroveň produkčných ukazovateľov The effect of live weight of young goats at first mating on the level of production parameters .....	215

Poltársky J., Demo P., Macháčková L., Sirotkin A., Sokol J.: Využitie kančiek vyradených z individuálneho testu na jatočné účely Use of young boars culled from individual tests for slaughter characteristics .....	93
Poráčková J., Fazekašová D., Chovancová B.: Aktivita vybraných enzýmov v krvnom sére teplotkrvných a chladnokrvných koní podľa veku The activity of some enzymes in the blood serum of warm-blooded and cold-blooded horses according to age .....	221
Pozdíšek J., Kohoutek A.: Dobrovoľný príjem zelenej píce vybraných druhů trav konzervované zamrazovaním u skotu Voluntary intake of fresh forage of selected grass species conserved by freezing in cattle .....	349
Puchajda Helena, Faruga A., Pudyszak K., Hrouz J.: Changes in performance of Bilgorajskie geese from a closed flock in three consecutive years of laying Změny v užitkovosti uzavřeného hejna bilgorajské husy ve třech letech snášky .....	197
Rybanská M., Strapáková E.: Analýza príbuzenských vzťahov býkov používaných v plemenitbe na Slovensku Analysis of relationships of sires used for breeding in Slovakia .....	159
Ríha J., Frelich J., Golda J.: Effects of season on embryo recovery rate and quality in beef cattle Sezonní vlivy na získávání a kvalitu embryí u masného skotu .....	165
Senčič D., Kralik Gordana, Antunović Z., Perković Anica: Influence of genotype on the share and distribution of muscle, fatty and bone tissues as well as commercial and energy value of pig carcasses Vliv genotypu na podíl a rozložení svalových, tukových a kostních tkání na komerční a energetickou hodnotu jatečných trupů prasat .....	23
Shaker R. R., Muwalla M. M., Harb M. Y., Abudallah A. Y., Hanrahan J. P., Crosby T. F.: Effect of rumen undergradable protein in the diet of lactating Awassi ewes on milk yield, milk composition and final ewe and lamb weight Vliv v bacheru nedegradovaných dusíkatých látek v krmné směsi pro bahnice plemene awassi v laktaci na produkci a složení mléka a na konečnou hmotnost bahnic a jehňat .....	275
Szlamińska M., Węgleńska T., Hamáčková J., Kouřil J., Kozák P., Adámková I.: Passage time of <i>Artemia</i> nauplii through the gut of tench ( <i>Tinca tinca</i> L.) larvae at 22 °C Doba průchodu nauplií artemie střevem larev lina obecného ( <i>Tinca tinca</i> L.) při teplotě 22 °C .....	521
Strapák P., Aumann J.: Vztahy medzi exteriérom a užitkovými vlastnosťami hovädzieho dobytká Relations between the body conformation and commercial traits of cattle .....	293
Stráňai I.: Morfometrická štúdia <i>Neogobia kessleri</i> (Günther 1861) z hlavného toku Dunaja Morphometry study on <i>Neogobia kessleri</i> (Günther 1861) from the main stream of the Danube river .....	289
Svozil B., Třináctý J., Richter M.: Stravitelnost strukturálních sacharidů hemicelulózy vojtěškového sena stanovená metodou nylonových kapslí Digestibility of structural saccharides of alfalfa hay hemicellulose determined by a nylon capsule method .....	71
Suchý P., Straková E., Illek J., Šimon M.: Vliv podávání různých forem zinku na vývoj gonád u plemenných kohoutů Effect of applications of various forms of zinc on gonad development in breeding cocks .....	343
Šafus P., Příbyl J., Čermák V.: Genetické korelace medzi vlastnosťami u býků českého strakatého a černostrakatého skotu Genetic correlations between the traits in Czech Pied and Holstein bulls .....	149
Štyriak I., Čonková E., Laciaková A., Böhm J.: Prevention of fumonisin production by microorganisms Prevenca produkcie fumonizínov pomocou mikroorganizmov .....	449
Urban T., Křenková L., Kuciel J.: Variabilita kvality vepřového masa určeného biopsií u živých prasat různých genotypů <i>RYRI</i> genu Variability of pork meat quality determined by biopsy method in live pigs in various genotypes of <i>RYRI</i> gene .....	209
Valocký I., Pošivák J.: Dynamika vybraných biochemických parametrov v krvnom sére oviec v čase synchronizačného ošetrenia a v sledovaných dňoch po inseminácii Dynamics of some biochemical parameters in the blood serum of sheep in the period of synchronization treatment and on the days of observation after insemination .....	551
Veterány L., Hluchý S., Weis J.: Vplyv umelej zvukovej stimulácie na liahnutie kurčiat The influence of an artificial sound stimulation on chicken hatching .....	177

Veterány L., Hluchý S., Weis J.: Vplyv umelej zvukovej stimulácie s rovnakou amplitúdou výkonu a rôznym časom na liahnutie kurčiat The influence of an artificial sound stimulation with the same amplitude of power and the variant of time on chicken hatching .....	227
Voříšková J., Frelich J., Přibyl J.: Carcass value of bulls-crosses of Czech Pied and Black Pied cattle with beef bovine breeds Jatečná hodnota býků-kříženců českého strakatého a černostrakatého skotu s masnými plemeny .....	77
Wolf J., Wolfová M., Groeneveld E., Jelínková V.: Estimation of genetic and environmental trends for production traits in Czech Landrace and Large White pigs Odhad genetického trendu a trendu prostředí pro produkční znaky u plemen landrase a bílé ušlechtilé .....	545
Zobač P., Kumprecht I., Volfová O.: The effect of dietary microbial phytase on phosphorus output in laying hen droppings Vliv mikrobiální fytázy aplikované v krmných směsích na vylučování fosforu v exkrementech nosnic .....	187
Zobač P., Kumprecht I., Prokop V., Čmolík J.: Use of rapeseed meal and lecithin slops in diets for broiler chicks Využití řepkového extrahovaného šrotu a lecitinových kalů ve výživě kuřecích brojlerů .....	511
Zyczko K., Zyczko G. M.: Analysis of some factors conditioning lysozyme activity in blood serum of pigs Analýza některých činitelů podmiňujících lysozymovou aktivitu v krevním séru prasat .....	453
<b>INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ – INFORMATION – STUDIES – REPORTS</b>	
Čítek J., Řehout V., Hajič F., Šoch M., Mašková J., Košvanec K.: The $\kappa$ -casein allele C in some cattle breeds in the Czech Republic $\kappa$ -kazeinová alela C u některých plemen skotu v České republice .....	97
Dušek J.: Metodické poznámky k etologickému výzkumu v chovu koní Methodical remarks on ethological research in horse studs .....	51
Dušek J., Navrátil J., Ježková A.: Hodnocení vztahů bodových hodnot výkonnostních disciplín fríských klisen při výkonnostních zkouškách Evaluation of relations between performance discipline scores in Friesian mares at performance tests .....	565
Přibyl J., Přibylová J.: Modelování selekčních indexů pro jednotlivé kategorie českého strakatého skotu Modelling of selection indexes for the categories of Czech Pied cattle .....	139
<b>NEKROLOG</b>	
Kolektiv: Za prof. Dr. Ing. Jozefom Laurinčíkom, CSc. ....	360
Poltársky J.: Za prof. Ing. Pavlom Majerčiakom, DrSc. ....	250
<b>Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA – FROM THE SPHERE OF SCIENCE</b>	
Misař D.: Stoleté výročí narození Dr. Ing. Zdeňka Munka. ....	244
XVII International Symposium of Animal Physiology XVII. mezinárodní symposium o fyziologii zvířat .....	29
XVIIIth Genetic Days – International Conference on Animal Genetics XVIII. genetické dny – Mezinárodní konference o genetice a šlechtění zvířat .....	385
Župka Z.: Sedmdesátiny MVDr. Jaroslava Vrchlabského, CSc. ....	8

## REJSTRÍK VĚCNÝ

<b>Abundance</b>	
– pstruh potoční; řeka Torysa; lokality; SR	489
– rybí společenstva; extrémní povodeň; řeka Tichá Orlice	531
<b>Alaninaminotransferáza (ALT)</b>	
– krevní sérum; enzymová aktivita; teplotkrevní a chladnokrevní koně	221
<b>Alfa s<sub>1</sub>-kazein</b>	
– mléčné bílkoviny; polymorfni systémy; genotypové frekvence; plemena skotu	497
<b>Alkalická fosfatáza (ALP)</b>	
– krevní sérum; enzymová aktivita; teplotkrevní a chladnokrevní koně	221
<b>Aminokyseliny</b>	
– chráněný metionin; mléčná užitkovost; dojnice; vliv	181
– kosterní svalovina; jehně; charollais; stavropolské merino	125
– mléko; aminokyselinové složení; první měsíce laktace	
– koží	251
– ovčí	369
<b>Androstenon</b>	
– kančí pach; kanci vyřazení z individuálního testu; jatečné účely	93
<b>Aspartátaminotransferáza (AST)</b>	
– krevní sérum; enzymová aktivita; teplotkrevní a chladnokrevní koně	221
<b>Bacillus C.I.P. 5832</b>	
– probiotika; proteolytická aktivita; krmné směsi; rozdílný obsah N; užitkovost; metabolismus N; kuřecí brojler	327
<b>Bacillus subtilis CCM 2216</b>	
– probiotika; proteolytická aktivita; krmné směsi; rozdílný obsah N; užitkovost; metabolismus N; kuřecí brojler	327
<b>Bahnice</b>	
– GnRH; kontinuální infuze; souběžná pulzační injekce; reakce	171
– krevní sérum; Na; K; Ca; P; cholesterol; celkové lipidy; synchronizace říje; inseminace	551
– mléko; aminokyselinové složení; první měsíc laktace	369
– plemeno awassi; produkce a složení mléka; tělesná hmotnost; nedegradované dusíkaté látky; vliv	275
<b>Bachorová fermentace</b>	
– louhované zrniny; stravitelnost; skot	503
<b>Bachorová šťáva</b>	
– obsah Ca, Mg, P; magnezitový spad; kafilerní tuk; řepkový olej; vliv; skot	313
<b>Beta-kazein</b>	
– mléčné bílkoviny; polymorfni systémy; genotypové frekvence; plemena skotu	497
<b>Beta-laktoglobulin</b>	
– mléčné bílkoviny; polymorfni systémy; genotypové frekvence; plemena skotu	497
<b>Bilgorajská husa</b>	
– genová rezerva; změny užitkovosti; tříletá snáška; Polsko	197
<b>Biochemické ukazatele</b>	
– krevní sérum; Na; K; Ca; P; cholesterol; celkové lipidy; bahnice; synchronizace říje; inseminace	551
– lín obecný; hustota obsádky; polykultury; byložravé ryby; vztahy	361
<b>Biopsie</b>	
– kvalita masa; prase; RYR1 gen	209
<b>Biotechnologické metody</b>	
– reprodukce; šlechtění; zvířata	393
<b>Býk</b>	
– černostrakaté plemeno; výkrm; nižší porážková hmotnost; masná užitkovost	537
– české strakaté plemeno	
– genetické korelace; mléčná užitkovost; masná užitkovost	149
– masná užitkovost; porovnání s kříženci po otcích charollais a belgické modrobílé plemeno	237
– selekční index; plemenná hodnota; genetický zisk	139
– holštýnské plemeno; genetické korelace; mléčná užitkovost; masná užitkovost	149
– kříženci	
– české strakaté plemeno; černostrakaté plemeno; masná plemena; jatečná hodnota; skladba jatečného trupu	77
– holštýnské plemeno; belgické modrobílé plemeno; kvalita masa a tuku; jatečný býk	483
– mladí býci; simentálské plemeno; test užitkovosti; kvalita spermatu; tělesný růst; korelace	203
– plemenný býk; genotyp; příbuzenské vztahy; SR	159
– slovenské strakaté plemeno; růstový hormon; polymorfismus; masná užitkovost; vztahy	541
– zvýšené množství Mg; přísadky tuku a oleje; balance Mg, Ca, P	471
<b>Býložravé ryby</b>	
– polykultury; lín obecný; kondice; hustota obsádky; vztahy	361
<b>Celkové lipidy</b>	
– krevní sérum; bahnice; synchronizace říje; inseminace	551
<b>Česká republika</b>	
– plemena skotu; kappa-kazein; alela C	97
<b>Dárkyně</b>	
– skot; masná plemena; získávání a kvalita embryí; sezonní vlivy	165
<b>Dědivost</b>	
– lysozymová aktivita; krevní sérum; sele	453
– morfologické znaky; kůň; lipicán; různé metody odhadu d.	299
<b>Dikalciumfosfát</b>	
– krmné směsi; nosnice; exkrementy; exkrece P a Ca; rozdílná úroveň; ukazatele užitkovosti; vliv d.	187
<b>Doba průchodu střevem</b>	
– krmení nauplií artémie; larva; lín obecný	521
<b>Dobrovolný příjem</b>	
– trávy; konzervace zamrazováním; dynamika příjmu; jalovice	349
<b>Dojitelnost</b>	
– skot; tělesné rozměry; korelace	293
<b>Draslík</b>	
– krevní sérum; bahnice; synchronizace říje; inseminace	551
– nutrie; genotypy; semeno; obsah K	459
<b>Drůbež</b>	
– fyziologie	57, 327
– genetika	197, 426
– gonády	343
– husa	197
– japonská křepelka	15
– kohout	343
– krocan	257
– kuře	177, 227, 263
– kuřecí brojler	129, 281, 327, 511
– lihnutí	177, 227, 263

- morfologie spermií	257
- plemena; linie	197, 375
- slepice	9, 57, 187, 263, 375
- snáška	187, 197
- šlechtění	426
- užitkovost	9, 187, 197, 327
- vejce	263, 375
- výkrm	327
- vylučiva	9, 15, 129, 187, 281, 343, 511

#### Dusík

- bilance N; magnezitový spad; zvýšené množství Mg; býk	471
- retence N; kuřecí brojler	281, 327
- vylučování N exkrementy; kuřecí brojler	327

#### Elektrická vodivost (EV<sub>50</sub>)

- kvalita masa; prase; <i>RYRI</i> gen; biopsie	209
---	-----

#### Elektroforéza

- sérové bílkoviny; bílkovinné frakce; krev; sele	119
---	-----

#### Embryo

- skot; masná plemena; dárkyně; získávání a kvalita e.; sezonní vlivy	165
---	-----

#### *Enterococcus faecium*

- <i>E. faecium</i> M-74; kombinovaný preparát; odstavená selata	477
- probiotika; krmné směsi; B vitaminy; užitkovost; kuřecí brojler	63

#### Enzymový preparát

- ALZYME VEGPRO Concentrate; řepkový extrahovaný šrot; lecitinové kaly; kuřecí brojler; využití	511
- mikrobiální fyrtáza; krmné směsi; nosnice; exkrementy; exkrece P a Ca; ukazatele užitkovosti; vliv e. p.	187
- optimální koncentrace e. p.; kuřecí brojler	
- směsi na bázi ječmene	129
- směsi na bázi pšenice	281

#### Epistatické efekty

- křížení; slovenské strakaté plemeno; holštýnské plemeno; mléčná užitkovost	337
--	-----

#### Etologie

- etologický výzkum; metodické poznámky; kůň	51
--	----

#### Exteriér

- skot; užitkové vlastnosti; korelace	293
---------------------------------------	-----

#### Fosfor

- exkrece; trus; nosnice; mikrobiální fyrtáza; vliv	187
- krevní sérum; bahnice; synchronizace říje; inseminace	551
- magnezitový spad; vysoké dávky Mg; přídavek tuku a oleje; bilance P; býk	471
- nutrie; genotypy; semeno; obsah P	459

#### Fumoniziny

- prevence mykotoxikózy; laktobacily; <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	449
---	-----

#### Gamaglutamyltransferáza (GGT)

- krevní sérum; enzymová aktivita; teplokrevní a chladnokrevní koně	221
---	-----

#### Genetické korelace

- mléčná užitkovost; masná užitkovost; české strakaté plemeno; holštýnské plemeno; býci	149
---	-----

#### Genetický trend

- produkční znaky; prase; plemeno landrase a bílé ušlechtilé	545
--	-----

#### Genetický zisk

- produkční znaky; víceznakový animal model; prase; plemena landrase a bílé ušlechtilé	545
- selekční index; jalovice; krávy; býci; české strakaté plemeno	139

#### Genetika

- cytogenetika	387
- drubež	426
- genetická diverzita	443
- koně	421
- kozy	421
- molekulární g.	387
- ostatní druhy hospodářských zvířat	440
- ovce	421
- prasata	413
- rezistence	399
- ryby	432
- skot	404
- teoretické základy g.	402
- zdraví	399

#### Genotyp

- prase	
- polymorfismus; gen růstového hormonu; <i>Haell</i> ; <i>MspI</i> ; <i>RYRI</i> ; různé genotypy; produkční znaky	245
- <i>RYRI</i> gen; kvalita masa; biopsie	209
- skot	
- plemena skotu; genotypové frekvence; detekce; PCR; RFLP	
- mléčná bílkovina; kazeinový komplex	97, 497
- prolaktin	53
- růstový hormon	53, 101, 541
- plemenný býk; genotypové skupiny; koeficient příbuznosti a inbridingu; SR	159
- společná pastva; skot; ovce; nížinná oblast; vývin tělesné hmotnosti; vliv genotypu	267

#### Genová rezerva

- bilgorajská husa; změny užitkovosti; Polsko	197
---	-----

#### Glukózooxidáza

- aditiva; siláže; chutnost; stravitelnost; fermentace; vliv	355, 525
--	----------

#### Gonadotropní releasing hormon (GnRH)

- bahnice; kontinuální infuze; pulzační injekce	171
---	-----

#### Gonády

- vývoj g.; plemenný kohout; podávání Zn; vliv	343
--	-----

#### Hematologické ukazatele

- lín obecný; hustota obsádky; polykultury; býložravé ryby; vztahy	361
--	-----

#### Hemicelulóza

- strukturální sacharidy; stravitelnost; nylonové kapsle; vojtěškové seno	71
---	----

#### Hořčík

- magnezitový spad; vysoké dávky Mg	
- fyziologické ukazatele; krev; bachorová šťáva; skot	313
- přídavek tuku a oleje; bilance Mg	471
- nutrie; genotypy; semeno; obsah Mg	459

#### Hustota osádky

- lín obecný; kondice; polykultury; býložravé ryby; vztahy	361
--	-----

#### Hydroxymethylfurfural (HMF)

- med; druhy; teplota; doba skladování; změny obsahu HMF	379
--	-----

#### Cholesterol

- krevní sérum; bahnice; synchronizace říje; inseminace	551
---	-----

#### Chráněný metionin

- výživa; dojnice; mléčná užitkovost; vliv	181
--	-----

#### Chutnost

- siláž; tráva; jetel; aditiva; vliv	355
- vojtěšková siláž; technologie silážování; aditiva; jalovice; vliv	465

## Chymotrypsin

- aktivty; interakce Cd, Ca a vitamínu D<sub>3</sub>-cholecalciferolu; trus; nosnice ..... 57

## Ichtyofauna

- řeka Torysa; lokality; pstruh potoční ..... 489

## Ichtyomasa

- pstruh potoční; řeka Torysa; lokality ..... 489

## Index bílku

- nosnice; krmná směs; fytáza CZ; dikalciumfosfát; vliv ..... 187

## Index žloutku

- nosnice; krmná směs; fytáza CZ; dikalciumfosfát; vliv ..... 187

## Insekticidy

- azamenthophos; dimethoate; pirimiphos-methyl; bendiocarb; permethrin; cypermethrin; deltamethrin; selekční tlak; rezistence; moucha domácí; živočišná výroba ..... 557

## Inseminace

- bahnice; krevní sérum; biochemické ukazatele; období po inseminaci ..... 551
- krůta; morfologie spermií; kvalita ředidla; laboratorní podmínky ..... 257

## Intoxikace

- organofosfáty; sorbenty; účinky; ovce ..... 3

## Jalovice

- dobrovolný příjem; dynamika příjmu; zelená píce; trávy; konzervace zamrazováním ..... 349
- selekční index; plemenná hodnota; genetický zisk; české strakaté plemeno ..... 139
- vojtěšková siláž; chutnost; technologie silážování; aplikace přísad; vliv ..... 465

## Japonská křepelka

- moučky z mušich larev a kukel; náhrada rybí moučky; produkční účinek ..... 15

## Jatečná hodnota

- býk
  - české strakaté plemeno; kříženci po otcích charollais a belgické modrobílé plemeno; výkrm; srovnání ..... 237
  - kříženci české strakaté plemeno x masná plemena; výkrm ..... 77
  - mladý býk; černostrakaté plemeno; výkrm; nižší porážková hmotnost ..... 537
- jehně; výkrm; polyenzymový přípravek; vliv ..... 319
- prase
  - landrase; bílé ušlechtilé; polní test; genetický zisk ..... 545
  - různá plemena; podíl a rozložení tkání ..... 23, 87

## Jatečný trup

- prase; různá plemena
  - masité části; odhad; komerční hodnota ..... 87
  - podíl tělesných tkání; komerční a energetická hodnota ..... 23
- skot
  - býk
    - kříženci C a N s masnými plemeny; skladba j. t. .... 77
    - kříženci po otcích Ch a BM; české strakaté plemeno; skladba j. t. .... 237
    - mladý býk; černostrakaté plemeno; nižší porážková hmotnost ..... 537

## Jehně

- kosterní svalovina; aminokyseliny; zastoupení; charollais; stavropolské merino ..... 125
- plemeno awassi; tělesná hmotnost; nedegradované dusíkaté látky; vliv ..... 275
- výkrm; polyenzymové preparáty; přísad; výkrmnost; jatečná hodnota; vliv ..... 319

## Jetel

- siláže; nízký obsah sušiny; aditiva; glukózooxidáza; chutnost; stravitelnost; fermentace ..... 355, 525

## Kadmium

- interakce; Ca; vitamin D<sub>3</sub>-cholecalciferol; inhibice chymotrypsinu; trus; nosnice ..... 57

## Kafilerní tuk

- krmné dávky; přísad; tuky a oleje; fyziologické ukazatele; krev; bachorová šťáva; vliv; skot ..... 313
- magnezitový spad; přísad; tuky a oleje; bilance Mg, Ca, P; stravitelnost živin; býk ..... 471

## Kanec

- individuální test; vyřazený k.; jatečné účely; kaňčí pach ..... 93

## Kappa-kazein

- mléčné bílkoviny; polymorfni systémy; genotypové frekvence; plemena skotu ..... 97, 497

## Kapr (*Cyprinus carpio*)

- plůdek; probiotikum (*Streptococcus faecium* M-74); vliv na střevní mikroflóru a růst ..... 231

## Koeficient inbridingu

- plemenný býk; genotypové skupiny; SR ..... 159

## Koeficient příbuznosti

- plemenný býk; genotypové skupiny; SR ..... 159

## Kohout

- plemenný k.; vývoj gonád; podávání Zn; vliv ..... 343

## Kondice

- lín obecný; polykultury; býložravé ryby; hustota obsádky; vztahy ..... 361

## Kontinuální infuze

- GnRH; bahnice; souběžná pulzační injekce ..... 171

## Kosterní svalovina

- aminokyseliny; zastoupení; jehně; charollais; stavropolské merino ..... 125

## Koza

- genetika; šlechtění ..... 421
- mléko; aminokyselinové složení; první měsíc laktace ..... 251
- slovenské bílé krátkosrsté plemeno; první zapuštění; tělesná hmotnost; ukazatele užitkovosti ..... 215

## Kráva

- embryo; dárkyňe; roční období; vliv ..... 165
- mléčná užitkovost ..... 181, 293, 305, 337
- mléčné bílkoviny; polymorfismus; genotypové frekvence; slovenské pinzgavské plemeno; slovenské strakaté plemeno ..... 497
- selekční index; plemenná hodnota; genetický zisk; české strakaté plemeno ..... 139

## Krev

- krevní sérum
  - enzymová aktivita; AST; ALT; ALP; GGT; LD; teplotně závislé ..... 221
  - lysozymová aktivita; sele ..... 453
  - Na; K; Ca; P; cholesterol; bahnice; synchronizace říje; inseminace ..... 551
  - plazmatický Ca, P, Mg; magnezitový spad; kafilerní tuk; řepkový olej; vliv; skot ..... 313
  - sérové bílkoviny; bílkovinové frakce; elektroforéza; sele ..... 119

## Krmné směsi

- aplikace mikrobiální fytázy; nosnice; exkrementy; vylučování P a Ca; vliv ..... 187
- nedegradované dusíkaté látky; bahnice; produkce a složení mléka; jehně; tělesná hmotnost ..... 275

– různý obsah N-látek; probiotika; <i>Bacillus</i> sp.; užitek; retence N; kuřecí brojler	329
– směs na bázi ječmene; enzymový preparát; optimální koncentrace; kuřecí brojler	129
– směs s podílem pšenice; enzymový preparát; optimální hladina; retence N; kuřecí brojler	281
<b>Krmný koeficient</b>	
– kyselina linolenová; přísadka; sumec velký	133
<b>Krocen</b>	
– morfologie spermií; kvalita ředidla; inseminace krůt	257
<b>Křížení</b>	
– skot	
– býcí kříženci; výkonnost; složení jatečného těla; charolais; belgické modrobílé plemeno	237
– slovenské strakaté plemeno; holštýnské plemeno; efekty křížení; mléčná užitek	337
<b>Kůň</b>	
– etologický výzkum; metodické poznámky	51
– genetika; šlechtění	421
– kliša; fríské plemeno; výkonnostní disciplíny; bodové hodnoty; vztah b. h.	565
– lipicán; morfologické znaky; dědivost; různé metody odhadu	299
– rovinné dostihy; výkonnost; anglický plnokrevník; český chov; import	105
– teplokrevní a chladnokrevní k.; věk; enzymová aktivita; krevní sérum	221
<b>Kuře</b>	
– líhnutí; umělá zvuková stimulace; vliv	177, 227
– tělesná hmotnost; ztráty během líhnutí; násadová vejce; hmotnost vajec; korelace	263
<b>Kuřecí brojler</b>	
– výživa; krmné směsi	
– ječmen; enzymový preparát; optimální koncentrace; přírůstek; spotřeba krmiva	129
– probiotika; <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; <i>Enterococcus faecium</i> ; B vitaminy; užitek	63
– pšenice; enzymový preparát; optimální hladina; retence N; přírůstek; spotřeba krmiva	281
– různý podíl N-látek; probiotika; užitek; metabolismus N	327
– řepkový extrahovaný šrot; lecitinové kaly; enzymový preparát AVC; růst; spotřeba krmiva	511
<b>Kvalita masa</b>	
– býk; holštýnské plemeno; kříženci holštýnské plemeno x belgické modrobílé plemeno	483
– prase; <i>RYR1</i> gen; pH <sub>1</sub> ; elektrická vodivost; korelace; biopsie	209
<b>Kvalita tuku</b>	
– býk; holštýnské plemeno; kříženci holštýnské plemeno x belgické modrobílé plemeno	483
<b>Kvalita vajec</b>	
– slepice; různá plemena a linie; index bílku; index žloutku	375
<b>Kyselina linolenová (18:3W3)</b>	
– přísadka; sumec velký; růst; vliv	133
<b>Laktace</b>	
– produkce a složení mléka; bahnice; plemeno awassi; nedegradované dusíkaté látky	275
– první měsíc laktace; aminokyselinové složení mléka	
– kozi mléka	251
– ovčí mléko	369
<b>Laktátdehydrogenáza (LD)</b>	
– krevní sérum; enzymová aktivita; teplokrevní a chladnokrevní koně	221
<b>Laktobacily</b>	
– prevence mykotoxikózy; fumoniziny	449
<b>Larva</b>	
– lín obecný; krmení nauplii artémie; doba průchodu střevem	521
<b>Lecitinové kaly</b>	
– kuřecí brojler; výživa; využití	511
<b>Líhnutí</b>	
– kuře; umělá zvuková stimulace; vliv	177, 227
– ztráty během líhnutí; násadová vejce; hmotnost vajec; vliv	263
<b>Lín obecný (<i>Tinca tinca</i> L.)</b>	
– byložravé ryby; polykultury; hustota obsádky; kondice; hematologické ukazatele; biochemické ukazatele	361
– larva; krmení nauplii artémie; doba průchodu střevem	521
<b>Louhované zrniny</b>	
– bacherová fermentace; stravitelnost; skot	503
<b>Lysozym</b>	
– lysozymová aktivita; krevní sérum; dědivost; sele	453
<b>Magnezitový spad</b>	
– fyziologické ukazatele; krev; bacherová šťáva; vliv; skot	313
– zvýšené množství Mg; přísadka tuku a oleje; bilance Mg, Ca, P; býk	471
<b>Masná užitek</b>	
– býk	
– černostrakaté plemeno; kříženci s masnými plemeny	77
– genetické korelace; české strakaté plemeno; holštýnské plemeno	149
– kříženci po otcích charolais a belgické modrobílé; české strakaté plemeno; srovnání	237
– mladý býk; černostrakaté plemeno; nižší porážková hmotnost	537
– slovenské strakaté plemeno; růstový hormon; polymorfismus; vztahy	541
– kráva	
– exteriér; masná užitek; vztahy	293
– prase	
– bílé ušlechtilé	
– genetický trend; trend prostředí; víceznakový animal model	545
– landrase	
– genetický trend; trend prostředí; víceznakový animal model	545
– různá plemena	
– masité části; odhad; komerční hodnota	23
– podíl tělesných tkání; komerční a energetická hodnota	87
<b>Maternální efekty</b>	
– křížení; slovenské strakaté plemeno; holštýnské plemeno; mléčná užitek	337
<b>Med</b>	
– druhy; teplota; doba skladování; změny obsahu MHP	379
<b>Měď</b>	
– nutrie; genotypy; semeno; obsah Cu	459
<b>Metabolizovatelná energie korigovaná na dusíkovou rovnováhu (AMEn)</b>	
– kuřecí brojler; směs s podílem pšenice; enzymový preparát; optimální koncentrace	281
<b>Mléčná bílkovina</b>	
– polymorfismus; genotypové frekvence; plemena skotu	
– alfa s <sub>1</sub> -kazein; slovenské pinzgavské; slovenské strakaté	497
– beta kazein; slovenské pinzgavské; slovenské strakaté	497
– beta laktoglobulin; slovenské pinzgavské; slovenské strakaté	497
– kappa-kazein	
– české strakaté; černostrakaté; česká červinka	97
– slovenské pinzgavské; slovenské strakaté	497

<b>Mléčná užitkovost</b>	
– exteriér; mléčná užitkovost; korelace	293
– genetické korelace; býci; české strakaté plemeno; holštýnské plemeno	149
– chráněný metionin; vliv	181
– importované holštýnské plemeno; období prvního otelení	305
– kříženci; slovenské strakaté plemeno; holštýnské plemeno; efekty křížení	337
<b>Mléko</b>	
– bahnice	
– aminokyselinové složení; první měsíc laktace	369
– plemeno awassi; produkce a složení m.; nedegradované dusíkaté látky; vliv	275
– koza	
– aminokyselinové složení; první měsíc laktace	251
<b>Morfologické znaky</b>	
– dědivost; různé metody odhadu; kůň; lipicán	299
<b>Morfometrie</b>	
– <i>Neogobius kessleri</i> (Gobiidae); hlavní tok Dunaje; pohlavní rozdíly	289
<b>Moučky z muších larev a kukel</b>	
– náhrada rybí moučky; japonská křepelka	15
<b>Moucha domácí (<i>Musca domestica</i> L.)</b>	
– rezistence; insekticidy; jednostranný a střídavý selekční tlak; vliv na rezistenci; živočišná výroba	557
<b>Mykotoxikóza</b>	
– prevence mykotoxikózy; fumoniziny; laktobacily; <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	449
<b>Nauplie artémie</b>	
– krmení nauplií artémie; doba průchodu střevem; larva; lín obecný	521
<b>Nedegradované dusíkaté látky (NDL)</b>	
– bahnice; plemeno awassi; produkce a složení mléka; tělesná hmotnost; vliv	275
– jehně; plemeno awassi; tělesná hmotnost; vliv	275
<b><i>Neogobius kessleri</i> (Gobiidae)</b>	
– hlavní tok Dunaje; morfometrie; pohlavní rozdíly	289
<b>Nutrie</b>	
– genotypy; semeno; obsah minerálních prvků	459
<b>Nylonové kapsle</b>	
– stravitelnost; hemicelulóza; strukturální sacharidy; vojtěškové seno	71
<b>Oligosacharidy mannanů</b>	
– kombinovaný preparát; <i>Enterococcus faecium</i> M-74; výživa selat po odstavu	471
<b>Organofosfáty</b>	
– intoxikace; sorbenty; účinky; ovce	3
<b>Ovce</b>	
– aminokyseliny	125, 369
– bahnice	171, 275, 369, 551
– biochemické parametry	551
– farmy ovcí	557
– genetika	421
– hormony; aplikace	171
– insekticidy	557
– inseminace	551
– intoxikace	3
– jatečná hodnota	319
– jehně	125, 275, 319
– kosterní svalovina	125
– krevní sérum	551
– laktace	369
– mléko	275, 369
– moucha domácí; rezistence	557
– plemena	125, 275
– reprodukce	111, 171, 551
– růst	111
– společná pastva; skot; ovce	111, 267
– synchronizace říje	551
– šlechtění	421
– tělesná hmotnost	267
– výkrm; výkrmnost	319
– výživa	275
<b>Pastva</b>	
– smíšená pastva; skot; ovce	
– nížinná oblast; vývin tělesné hmotnosti; vliv genotypu	267
– zimní období; reprodukce; růst zvířat	111
<b>Plemena</b>	
– drůbež	
– slepice	
– různá plemena a linie; kvalita vajec	375
– koza	
– slovenská bílá krátkorstrá	
– první zapuštění; živá hmotnost; ukazatele užitkovosti	215
– kůň	
– anglický plnokrevník; český chov; import; výkonnost	105
– fríské klisny; výkonnostní zkoušky; vztahy mezi disciplínami	565
– lipicán; Chorvatsko; morfologické znaky; dědivost	299
– ovce	
– awassi	
– bahnice; jehně; krmné směsi; rozdílné hladiny NDL; produkce a složení mléka; tělesná hmotnost	275
– charollais	
– kosterní svalovina; aminokyseliny; zastoupení	125
– stavropolské merino	
– kosterní svalovina; aminokyseliny; zastoupení	125
– prase	
– bílé ušlechtilé	
– produkční znaky; genetický trend; trend prostředí; víceznakový animal model	545
– landrase	
– produkční znaky; genetický trend; trend prostředí; víceznakový animal model	545
– různá plemena	
– krevní sérum; lysozymová aktivita	453
– masité části; odhad; komerční hodnota	87
– podíl tělesných tkání; komerční a energetická hodnota	23
– sérové bílkoviny; bílkovinné frakce; meziplemenné rozdíly	119
– skot	
– belgické modrobílé (BM)	
– býci; užitkové křížení; výkrmnost; masná užitkovost; porovnání s býky C	237
– jatečný býk; kříželec holštýnské plemeno x BM; kvalita masa a tuku	483
– černostrakaté (N)	
– býci kříženci s masnými plemeny; výkrm; jatečná hodnota	77
– detekce genotypu; kappa-kazein	97
– mladí býci; výkrm; porážková hmotnost; masná užitkovost	537
– česká červinka	
– detekce genotypu; kappa-kazein	97
– české strakaté (C)	
– býci kříženci s masnými plemeny; výkrm; jatečná hodnota	77
– býci; výkrmnost; masná užitkovost; porovnání s kříženci po otcích charollais a belgické modrobílé	237
– detekce genotypu; kappa-kazein	97
– genetické korelace; užitkové vlastnosti; býci	149
– selekční indexy; kategorie skotu	139
– holštýnské	
– genetické korelace; užitkové vlastnosti; býci	149

– jatečný býk; kvalita masa a tuku	483	– kombinovaný preparát; <i>Enterococcus faecium</i> M-74; oligosacharidy mannanů; odstavená selata	477
– kříženci se slovenským strakatým plemenem; efekty křížení; mléčná užitkovost	337	– p. na bázi <i>Bacillus</i> sp.; krmné směsi; rozdílný obsah N; užitkovost; metabolismus N; kuřecí brojler; vliv	327
– mléčná užitkovost; ukazatele reprodukce; období prvního otelení	305	– probioticko-enzymatické aditivum; glukózooxidáza; siláže; chutnost; stravitelnost; fermentace; vliv	355, 525
– charolais (CH)		– <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; <i>Enterococcus faecium</i> ; krmné směsi; B vitaminy; užitkovost; kuřecí brojler	63
– býci; užitkové křížení; výkrmnost; masná užitkovost; porovnání s býky C	237	– <i>Streptococcus faecium</i> M-74; růst; stěvní mikroflóra; kapří plůdek; vliv	231
– masná plemena		<b>Prolaktin</b>	
– růstový hormon; polymorfismus; detekce	101	– detekce genotypu; PCR; RFLP; skot	53
– simentálské		<b>Proteolytická aktivita</b>	
– mladí býci; kvalita spermatu; tělesný růst; korelace	203	– <i>Bacillus</i> C.I.P. 5832; <i>Bacillus subtilis</i> CCM 2216; probiotika; kuřecí brojler	327
– slovenské pinzgavské		<b>Pstruh potoční</b>	
– mléčná bílkovina; polymorfismus; genotypové frekvence	497	– řeka Torysa; ichtyofauna; abundance; ichtyomasa; růst; SR	489
– slovenské strakaté		<b>Pulzační injekce</b>	
– býk; růstový hormon; polymorfismus; masná užitkovost; vztahy	541	– GnRH; bahnice; kontinuální infuze	171
– kříženci s holštýnským plemenem; mléčná užitkovost; efekty křížení	337	<b>Reprodukce</b>	
– mléčná bílkovina; polymorfismus; genotypové frekvence	497	– biotechnologické metody v reprodukci	393
<b>Plemenná hodnota</b>		– skot	
– selekční index; jalovice; krávy; býci; české strakaté plemeno	139	– importované holštýnské plemeno; ukazatele r.; období prvního otelení	305
<b>Polyzymové přípravky</b>		– masná plemena; získávání a kvalita embryí; sezonní vlivy	165
– krmné směsi; přídatek; výkrmnost; jatečná hodnota; jehně; vliv	319	– ukazatele reprodukce; smíšená pastva skotu a ovcí; zimní období	111
<b>Polykultury</b>		<b>Retence viz Dusík</b>	
– býložravé ryby; lín obecný; hustota obsádky; kondice; vztahy	361	<b>Rezistence</b>	
<b>Polymerázová řetězová reakce (PCR)</b>		– genetika rezistence; zvířata	399
– genotypové frekvence; polymorfismus; detekce		<b>Rovinné dostihy</b>	
– plemena skotu	53, 97, 101, 497, 541	– výkonnost; anglický plnokrevník; český chov; import	105
– plemena prasat	245	<b>Růst</b>	
<b>Polymorfismus</b>		– kapří plůdek; probiotikum ( <i>Streptococcus faecium</i> M74); vliv	231
– gen růstového hormonu ( <i>HaeII</i> , <i>MspI</i> ); gen <i>RYRI</i> ; interakce; prase; různé genotypy; produkční znaky	245	– mladý býk; simentálské plemeno; kvalita spermatu; tělesný růst; korelace	203
– genotyp růstového hormonu; plemena skotu	53, 101, 541	– pstruh potoční; věkové kategorie; řeka Torysa	489
– mléčné bílkoviny; plemena skotu	97, 497	– růst zvířat; smíšená pastva skotu a ovcí; zimní období	111
– prolaktin; plemena skotu	53	– sumec velký; přídatek kyseliny linolenové; vliv	133
<b>Polymorfismus délky restričních fragmentů (RFLP)</b>		<b>Růstový hormon (GH)</b>	
– genotypové frekvence; polymorfismus; detekce		– detekce genotypu; PCR; RFLP; skot	53, 101, 541
– plemena skotu	53, 97, 101, 497, 541	– gen r. h.; polymorfismus	
– plemena prasat	245	– býk; slovenské strakaté plemeno; masná užitkovost; vztahy	541
<b>Povodeň</b>		– prase; různé genotypy; produkční znaky	245
– extrémní povodeň; rybí společenstva; řeka Tichá Orlice; vliv	531	<b>Rybí společenstva</b>	
<b>Prase</b>		– extrémní povodeň; řeka Tichá Orlice; vliv	531
– biopsie	209	<b>Ryby</b>	
– farmy prasat	557	– biochemické ukazatele	361
– genetika	209, 245, 413, 453, 545	– genetika	432
– insekticidy	557	– hematologické ukazatele	361
– jatečný trup	23, 87	– kapr	231
– kanec	93	– lín obecný	361, 521
– kvalita masa	209	– morfometrie	289
– lysozymová aktivita	453	– <i>Neogobius kessleri</i>	289
– moucha domácí; rezistence	557	– polykultury; býložravé ryby	361
– plemena	23, 87, 119, 453, 545	– povodeň	531
– produkční znaky	245, 545	– pstruh potoční	489
– sele	119, 453, 477	– růst	133, 231, 489
– sérové bílkoviny	119	– rybí společenstva	531
– šlechtění	413	– stěvní mikroflóra	231
– tělesné tkáně	23	– sumec velký	133
– výkrm; výkrmnost	93, 545	– šlechtění	432
– výživa	477	– výživa	133, 231, 521
<b>Probiotika</b>			
– Bactozym; vojtěšková siláž; chutnost; jalovice	465		

## Ředidlo

– kvalita ř.; morfologie spermií; krocen ..... 257

## Řepkový extrahovaný šrot

– kuřecí brojler; výživa; využití ..... 511

## Řepkový olej

– krmné dávky; přídatek tuku a oleje; fyziologické ukazatele; krev; bacherová šťáva; vliv; skot ..... 313  
– magnezitový spád; přídatek tuku a oleje; bilance Mg, Ca, P; stravitelnost živin; býk ..... 471

## *Saccharomyces cerevisiae*

– prevence mykotoxikózy; fumoniziny ..... 449  
– probiotika; krmné směsi; B vitaminy; užítkovost; kuřecí brojler . . 63

## Sele

– krevní sérum; lysozymová aktivita; dědivost ..... 453  
– sérové bílkoviny; bílkovinné frakce; krev; plemena; věk; elektroforéza ..... 119  
– výživa po odstavu; kombinovaný preparát; *Enterococcus faecium* M-74 ..... 477

## Selekcí index

– jalovice; krávy; býci; české strakaté plemeno; plemenná hodnota; genetický zisk ..... 139

## Selekcí tlak

– jednostranný a střídavý s. t.; insekticidy; moucha domácí; vliv na rezistenci; živočišná výroba ..... 557

## Semeno

– nutrie; genotypy; obsah minerálních prvků ..... 459

## Sérové bílkoviny

– bílkovinné frakce; krev; sele; plemena; věk ..... 119

## Siláž

– nízký obsah sušiny; tráva; aditiva; glukózooxidáza; chutnost; stravitelnost; fermentace ..... 355, 525  
– vojtěška; technologie silážování; aplikace přídatků; chutnost siláže; jalovice ..... 465

## Skatol

– kančí pach; kanci vyřazení z individuálního testu; jatečné účely . . 93

## Skot

– býk ..... 77, 139, 149, 159, 203, 237, 313, 471, 483, 537, 541  
– exteriér; korelace ..... 293  
– farmy skotu ..... 557  
– fyziologie ..... 313, 503  
– genetika ..... 53, 97, 101, 149, 267, 404, 497, 541  
– insekticidy ..... 557  
– jalovice ..... 139, 349, 465  
– jatečná hodnota ..... 77, 237, 537  
– kráva ..... 139, 165, 181, 293, 305, 337, 497  
– křížení ..... 237, 337  
– masná užítkovost ..... 237, 293, 537, 541  
– mléčná užítkovost ..... 181, 293, 305, 337  
– moucha domácí; rezistence ..... 557  
– plemena . . . 77, 97, 101, 149, 165, 203, 237, 305, 337, 497, 537, 541  
– přenos embryí ..... 165  
– příbuzenské vztahy ..... 159  
– reprodukce ..... 111, 165, 305  
– růst ..... 111, 203  
– sperma ..... 203  
– společná pastva; skot; ovce ..... 111, 267  
– šlechtění; selekce ..... 139, 404  
– tělesná hmotnost ..... 267  
– užítkové vlastnosti ..... 149, 181  
– výkrm; výkrmnost ..... 77, 237, 537, 541  
– výživa ..... 181, 313, 349, 465, 471

## Slepice

– násadová vejce; hmotnost vajec; ztráty během líhnutí; hmotnost kuřat; korelace ..... 263  
– nosný hybrid; různé genotypy; užítkovost; tělesná hmotnost; úroveň výživy; vliv ..... 9  
– různá plemena a linie; kvalita vajec; vliv ..... 375  
– trus  
– aktivita chymotrypsinu; interakce Cd, Ca a vitamínu D<sub>3</sub>-chymotrypsinu ..... 57  
– exkrece P a Ca; krmná směs; aplikace mikrobiální fytázy; vliv na exkreci ..... 187

## Slovenská republika (SR)

– plemenný býk; příbuzenské vztahy; analýza ..... 159  
– řeka Torysa; pstruh potoční; ichtyofauna; abundance; ichtyomasa . . . . . 489

## Snáška

– bilgorajská husa; tříletá snáška; změny užítkovosti ..... 197  
– nosnice; krmná směs; fytáza CZ; dikalciumfosfát; vliv ..... 187

## Sodík

– krevní sérum; bahnice; synchronizace říje; inseminace ..... 551  
– nutrie; genotypy; semeno; obsah Na ..... 459

## Sorbenty

– účinky; intoxikace; organofosfáty; ovce ..... 3

## Specifická rychlost růstu (SGR)

– kyselina linolenová; přídatek; sumec velký ..... 133  
– probiotikum (*Streptococcus faecium* M-74); přídatek; kapří plůdek ..... 231

## Sperma

– mladí býci; simentálské plemeno; kvalita spermatu; tělesný růst; korelace ..... 203

## Spermie

– krocen; morfologie spermií; kvalita ředidla ..... 257

## Stravitelnost

– siláže; tráva; jetel; aditiva; glukózooxidáza ..... 355  
– strukturální sacharidy; hemicelulóza; vojtěškové seno; nylonová kapsle ..... 71  
– živiny  
– luhované zrniny; bacherová fermentace; skot ..... 503  
– probiotikum; kombinovaný preparát; *Enterococcus faecium* M-74; oligosacharidy mannanů; odstavená selata ..... 477  
– zvýšené množství Mg; přídatek tuku a oleje; býk ..... 471

## *Streptococcus faecium* M-74

– probiotikum; kapří plůdek; růst; střevní mikroflóra; vliv ..... 231

## Strukturální sacharidy

– hemicelulóza; stravitelnost; nylonové kapsle; vojtěškové seno . . . 71

## Střevní mikroflóra

– kapří plůdek; probiotikum (*Streptococcus faecium* M74); vliv . . 231

## Sumec velký (*Silurus glanis*)

– klecový odchov; přídatek kyseliny linolenové; růst; vliv ..... 133

## Superovulace

– skot; masná plemena; získávání a kvalita embryí; sezonní vlivy 165

## Synchronizace říje

– bahnice; krevní sérum; biochemické ukazatele ..... 551

## Šlechtění

– drůbež ..... 426  
– koně ..... 421  
– kozy ..... 421  
– ostatní druhy hospodářských zvířat ..... 440  
– ovce ..... 421  
– prasata ..... 413

- ryby	432
- skot	404
- zvířata	
- biotechnologické metody ve š.	393
- teoretické základy š.	402

### Tělesná hmotnost

- bahnice; jehně; plemeno awassi; nedegradované dusíkaté látky; vliv	275
- bilgorajská husa; tříletá snáška; změny t. h.	197
- koza; slovenské bílé krátkosrsté plemeno; první zapuštění; ukazatele užitkovosti	215
- kuře; násadová vejce; hmotnost vajec; vliv t. h.	263
- skot; ovce; společná pastva; vývin tělesné hmotnosti; vliv genotypu	267
- slepice; nosný hybrid; různé genotypy; úroveň výživy; vliv	9

### Tělesné míry

- skot; užitkové vlastnosti; korelace	293
---------------------------------------	-----

### Test užitkovosti

- mladí býci; simentálské plemeno; kvalita spermatu; tělesný růst; korelace	203
---	-----

### Trávy

- siláž; nízký obsah sušiny; aditiva; glukózooxidáza; chutnost a stravitelnost s.; fermentace	355, 525
- vybrané druhy; konzervace zamrazováním; dobrovolný příjem; dynamika příjmu; jalovice	349

### Trend prostředí

- produkční znaky; prase; plemeno landrase a bílé ušlechtilé	545
--	-----

### Trus

- kuřecí brojler	
- vylučování N; probiotika; <i>Bacillus</i> sp.	327
- slepice	
- aktivita chymotrypsinu; interakce Cd, Ca a vitamínu D <sub>3</sub> -cholecalciferolu	57
- exkrece P a Ca; krmná směs; aplikace mikrobiální fytyazy; vliv na exkreci	187

### Vaječná hmota

- nosnice; krmná směs; fytyaza CZ; dikalciumfosfát; vliv	187
--	-----

### Vápník

- exkrece; trus; nosnice; mikrobiální fytyaza; vliv	187
- interakce; Cd; vitamín D <sub>3</sub> -cholecalciferol; inhibice chymotrypsinu; trus; nosnice	57
- krevní sérum; bahnice; synchronizace říje; inseminace	551
- magnezitový spád; vysoké dávky Mg; přídavek tuku a oleje; bilance Ca; býk	471
- nutrie; genotypy; semeno; obsah Ca	459

### Vejce

- kvalita v.; různá plemena a linie slepic; vliv	375
- násadová v.; hmotnost v.; ztráty během lhnutí; hmotnost kuřat; vliv hmotnosti v.	263

### Víceznakový animal model

- genetický trend; trend prostředí; produkční znaky; prase; plemeno landrase a bílé ušlechtilé	545
--	-----

### Vitamín D<sub>3</sub>-cholecalciferol

- interakce; Cd; Ca; inhibice chymotrypsinu; trus; nosnice	57
--	----

### Vojtěška

- vojtěšková siláž; technologie silážování; aditiva; chutnost siláže; jalovice	465
--	-----

### Vojtěškové seno

- hemicelulóza; strukturální sacharidy; stravitelnost; nylonové kapsle	71
--	----

### Výkonnostní zkoušky koní

- klisny; fríské plemeno; vztahy mezi disciplínami	565
- rovinné dostihy; anglický plnokrevník; český chov; import	105

### Výkrm

- drůbež	
- kuřecí brojler	
- probiotika; <i>Bacillus</i> sp.; směsi s rozdílnou hladinou N-látek; užitkovost; metabolismus N	327
- ovce	
- jehně; polyenzymové přípravky; aditivum; výkrmnost; jatečná hodnota	319
- prase	
- vyřazený kanec; individuální test; kančí pach	93
- testace prasat; přírůstek	545
- skot	
- býk	
- kříženci C a N s masnými plemeny; jatečná hodnota	77
- kříženci po otcích charolais a belgické modrobílé; české strakaté plemeno; masná užitkovost; porovnání	237
- mladý býk; černostrakaté plemeno; nižší porážková hmotnost; masná užitkovost	537

### Výkrmnost

- ovce	
- jehně	319
- prase	93, 545
- skot	
- býk	77, 237, 537

### Výživa

- drůbež	
- japonská křepelka	
- moučka z mušičích larev a kukel; náhrada rybí moučky; produkční účinek	15
- kuřecí brojler	
- řepkový extrahovaný škrob; lecitinové kaly; enzymový preparát	511
- směsi na bázi ječmene; enzymový preparát; optimální koncentrace	129
- směsi s podílem pšenice; enzymový preparát; optimální koncentrace	281
- nosnice	
- krmná směs; dikalciumfosfát; mikrobiální fytyaza; snáška; index bílku; index žloutku	187
- užitkovost; tělesná hmotnost; vliv úrovně výživy	9
- plemenný kohout	
- různé formy Zn; vývoj gonád	343
- ovce	
- bahnice; jehně	
- plemeno awassi; krmné směsi; rozdílné hladiny NDL; produkce a složení mléka; tělesná hmotnost	275
- prase	
- sele po odstavu	
- kombinovaný preparát; <i>Enterococcus faecium</i> M-74	477
- ryby	
- kapr; probiotikum; růst; střevní mikroflóra; vliv probiotika	231
- lín; larva; nauplie artemie; doba průchodu střevem	521
- sumec velký; odchov v klecích; přídavek kyseliny linolenové; růst	133
- skot	
- býk	
- vysoké dávky Mg; přídavek tuku a oleje	
- bilance Mg, Ca, P; bilance N	471
- fyziologické ukazatele; bacherová šťáva; krev	313
- dojnice	
- chráněný metionin; mléčná užitkovost; vliv metioninu	181
- jalovice	
- dobrovolný příjem; zamrazování pčnic; dynamika příjmu	349
- vojtěšková siláž; chutnost; technologie silážování; aplikace aditiv	465

**Zamražování pícein**

– trávy; dobrovolný příjem; dynamika příjmu; jalovice ..... 349

**Zapuštění**

– prvé zapuštění; tělesná hmotnost; užítkovost; koza; slovenské bílé krátkosrsté plemeno ..... 215

**Zdraví**

– genetika zdraví; zvířata ..... 399

**Zinek**

– nutrie; genotypy; semeno; obsah Zn ..... 459

– různé formy Zn; vliv podávání; vývoj gonád; plemenný kohout . 343

**Zvuková stimulace**

– líhnutí; kuře; vliv umělé z. s. .... 177, 227

**Železo**

– nutrie; genotypy; semeno; obsah Fe ..... 459

## SUBJECT INDEX

### Abundance

- brown trout; Torysa river; localities; SR ..... 489
- fish communities; extreme flood; Tichá Orlice river ..... 531

### Alanine aminotransferase (ALT)

- blood serum; enzymatic activity; warm-blooded and cold-blooded horses ..... 221

### Albumen index

- laying hen; dietary microbial phytase; dicalcium phosphate; effect ..... 187

### Alkaline phosphatase (ALP)

- blood serum; enzymatic activity; warm-blooded and cold-blooded horses ..... 221

### Alpha s<sub>1</sub>-casein

- milk proteins; polymorphous systems; genotypic frequencies; cattle breeds ..... 497

### Amino acid

- milk; amino acid composition; first month of lactation
- goat's m. .... 251
- ewe's m. .... 369
- rumen-protected methionine; milk performance; dairy cow; influence ..... 181
- skeletal muscles; lamb; Charollais; Stavropol Merino ..... 125

### Androstenone

- boar taint; boars culled from individual test; slaughter characteristics ..... 93

### Artemia nauplii

- *Artemia* nauplii feeding; passage time through the gut; larvae; tench ..... 521

### Artificial insemination (AI)

- ewe; blood serum; biochemical parameters; period after AI ..... 551
- turkey; sperm morphology; diluent quality; laboratory conditions ..... 257

### Aspartate aminotransferase (AST)

- blood serum; enzymatic activity; warm-blooded and cold-blooded horses ..... 221

### *Bacillus* C.I.P. 5832

- probiotics; proteolytic activity; feed rations; different protein content; performance; nitrogen metabolism; broiler chicken ..... 327

### *Bacillus subtilis* CCM 2216

- probiotics; proteolytic activity; feed rations; different protein content; performance; nitrogen metabolism; broiler chicken ..... 327

### Beta-casein

- milk proteins; polymorphous systems; genotypic frequencies; cattle breeds ..... 497

### Beta-lactoglobulin

- milk proteins; polymorphous systems; genotypic frequencies; cattle breeds ..... 497

### Bilgorajskie geese

- genetic resource; changes in performance; three consecutive years of laying; Poland ..... 197

### Biochemical parameters

- blood serum; Na; K; Ca; P; cholesterol; total lipids; ewe; estrus synchronization; artificial insemination ..... 551
- tench; stock density; mixed culture; herbivorous fish; relationships ..... 361

### Biopsy

- meat quality; pig; *RYR1* gen ..... 209

### Biotechnological methods

- reproduction; breeding; animals ..... 393

### Blood

- blood serum

- enzymatic activity; AST; ALT; ALP; GGT; LD; warm-blooded and cold-blooded horses ..... 221
- lysozyme activity; piglet ..... 453
- Na; K; Ca; P; cholesterol; total lipids; estrus synchronization; artificial insemination ..... 551
- plasma Ca, Mg, P concentration; magnesite emission; waste fat; rapeseed oil; effect; cattle ..... 313
- serum proteins; protein fractions; electrophoresis; piglet ..... 119

### Boar

- individual test; culled b.; slaughter characteristics; boar taint ..... 93

### Body conformation

- cattle; performance traits; correlations ..... 293

### Body measurements

- cattle; performance traits; correlations ..... 293

### Body weight

- Bilgorajskie geese; three consecutive years of laying; changes of body weight ..... 197
- cattle; sheep; mixed pasture; body weight development; genotype effect ..... 267
- chick; hatching eggs; egg weight; effect ..... 263
- ewes; lamb; Awassi breed; rumen undergradable protein; effect ..... 275
- goat; Slovak White Short-wooled breed; first mating; production parameters ..... 215
- hen; laying hybrid; various genotypes; nutrient level; effect ..... 9

### Breeding

- animals
- biotechnical methods in b. .... 393
- theoretical basis in b. .... 402
- cattle ..... 404
- fish ..... 432
- goats ..... 421
- horses ..... 421
- other species of animals ..... 440
- pigs ..... 413
- poultry ..... 426
- sheep ..... 421

### Breeding value

- selection index; heifers; cows; bulls; Czech Pied breed ..... 139

### Breeds

- cattle
- beef breeds
- bulls-crosses with C and N; fattening; carcass value ..... 77
- embryo; recovery rate; quality; effects of season ..... 165
- Belgian Blue-White (BBW)
- bulls; commercial crossing; fattening performance; meat performance; comparison with bulls of Czech Pied breed ..... 237
- slaughter bull; crossbred Holstein breed with Belgian Blue-White breed; meat quality; fat quality ..... 483
- Black Pied (N)
- bulls-crosses with beef breeds; fattening; carcass value ..... 77
- detection of genotype; kappa-casein ..... 97
- young bulls; fattening; lower slaughter weight; meat performance ..... 537
- Charolais (CH)
- bulls; commercial crossing; fattening performance; meat performance; comparison with bulls of Czech Pied breed ..... 237
- Czech Pied (C)
- bulls-crosses with beef breeds; fattening; carcass value ..... 77
- bulls; fattening performance; comparison in crossbreds after sires of Charolais and Belgian Blue-White ..... 237
- detection of genotype; kappa-casein ..... 97
- genetic correlations; performance traits; bulls ..... 149
- selection indexes; categories of cattle ..... 139
- Czech Red
- detection of genotype; kappa-casein ..... 97

- Holstein	
- crossing with Slovak Pied; crossing effects; dairy performance	337
- genetic correlations; performance traits; bulls	149
- milk performance; reproductive performance; first calving period	305
- slaughter bull; meat quality; fat quality	483
- Simmental	
- young bulls; semen quality; growth traits; correlations	203
- Slovak Pied	
- bull; growth hormone; polymorphism; meat performance; relationships	541
- crossing with Holstein breed; crossbreeding effects; dairy performance	337
- milk proteins; polymorphism; genotypic frequencies	497
- Slovak Pinzgau	
- milk proteins; polymorphism; genotypic frequencies	497
- various breeds	
- growth hormone; polymorphism; detection	101
- goat	
- Slovak White Short-wooled	
- first mating; live weight; production parameters	215
- horse	
- English Thoroughbred; Czech studs; import; performance	105
- Friesian mares; performance tests; relations between disciplines	565
- Lipizzaner horse; Croatia; morphological traits; heritability	299
- pig	
- Landrace	
- production traits; genetic trend; environmental trend; multitrait animal model	545
- Large White	
- production traits; genetic trend; environmental trend; multitrait animal model	545
- various breeds	
- blood serum; lysozyme activity	453
- meat yield; estimation; commercial value	87
- serum proteins; protein fractions; inter-breed differences	119
- share of body tissue; commercial and energy value	23
- poultry	
- laying hen	
- various breeds and lines; egg quality	375
- sheep	
- Awassi	
- ewe; lamb; feed mixtures; different levels of UDP; milk yield and composition; body weight	275
- Charollais	
- skeletal muscles; amino acid proportion	125
- Stavropol Merino	
- skeletal muscles; amino acid proportion	125
<b>Broiler chicken</b>	
- nutrition; diets	
- barley; enzyme preparation; optimum concentration; weight gain; feed efficiency	129
- diets with different protein content; probiotics; performance; nitrogen metabolism	327
- probiotics; <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; <i>Enterococcus faecium</i> ; B-vitamins; performance	63
- rapeseed meal; lecithin slops; enzyme concentrate AVC; growth; feed consumption	511
- wheat-based diets; enzyme preparation; optimum level; N-retention; weight gains; feed efficiency	281
<b>Brown trout</b>	
- Torsa river; ichthyofauna; abundance; ichthyomass; growth; SR	489
<b>Bull</b>	
- Black Pied breed; fattening; lower slaughter weight; meat performance	537
- breeding bull; genotype; relationships; SR	159
- crossbreds	
- Czech Pied breed; Black Pied breed; beef breeds; carcass value; carcass composition	77
- Holstein breed; Belgian Blue-White breed; meat quality; fat quality; slaughter bull	483
- Czech Pied breed	
- genetic correlations; milk performance; meat performance	149
- meat performance; comparison with crossbreds after sires of Charolais and Belgian Blue-White breeds	237
- selection index; breeding value; genetic gain	139
- excessive magnesium amount; fat and oil addition; Mg, Ca, P balance	471
- Holstein breed; genetic correlations; milk performance; meat performance	149
- Slovak Pied breed; growth hormone; polymorphism; meat performance; relationships	541
- young bulls; Simmental breed; performance test; semen quality; body growth; correlation	203
<b>Cadmium</b>	
- interaction; Ca; vitamin D <sub>3</sub> -cholecalciferol; activities of chymotrypsin; droppings; laying hen	57
<b>Calcium</b>	
- blood serum; ewe; estrus synchronization; artificial insemination	551
- coypu; genotypes; semen; content of Ca	459
- interaction; Cd; vitamin D <sub>3</sub> -cholecalciferol; activities of chymotrypsin; droppings; laying hen	57
- magnesite emissions; excessive magnesium amounts; Ca balance; bull	471
- output; droppings; laying hen; dietary microbial phytase; effect	187
<b>Carcass</b>	
- cattle	
- bull	
- crossbreds after sires of CH and BBW; Czech Pied breed; carcass composition	237
- crosses of C and N with beef breeds; carcass composition	77
- young bull; Black Pied breed; lower slaughter weight	537
- pig; various breeds	
- meat yield; estimation; commercial value	87
- share of body tissues; commercial and energy value	23
<b>Carcass value</b>	
- bull	
- crossbreds of Czech Pied breed x beef breeds; fattening	77
- Czech Pied breed; crossbreds after sires of Charolais and Belgian Blue-White; fattening; comparison	237
- young bull; Black Pied breed; fattening; lower slaughter weight	537
- lamb; fattening; polyenzyme preparation; addition; effect	319
- pig	
- Landrace; Large White; field test; genetic gain	545
- various breeds; share and distribution of tissue	23, 87
<b>Carp (<i>Cyprinus carpio</i>)</b>	
- carp fry; probiotic ( <i>Streptococcus faecium</i> M74); influence on intestinal microflora and growth	231
<b>Cattle</b>	
- body conformation; correlation	293
- body weight	267
- breeding; selection	139, 404
- breeds	77, 97, 101, 149, 165, 203, 237, 305, 337, 497, 537, 541
- bull	77, 139, 149, 159, 203, 237, 313, 471, 483, 537, 541
- carcass value	77, 237, 537
- cattle farms	557
- cow	139, 165, 181, 293, 305, 337, 497
- crossing	237, 337
- embryo transfer	165
- fattening; fattening ability	77, 237, 537, 541
- genetics	53, 97, 101, 149, 267, 404, 497, 541
- growth	111, 203

– heifer .....	139, 349, 465	– structural saccharides; hemicellulose; lucerne hay; nylon capsules .....	71
– housefly; resistance .....	557	<b>Diluent</b>	
– insecticides .....	557	– diluent quality; sperm morphology; turkey-cock .....	257
– meat performance .....	237, 293, 537, 541	<b>Donors</b>	
– milk performance .....	181, 293, 305, 337	– cattle; beef breeds; embryo recovery rate and quality; seasonal effects .....	165
– mixed pasture; cattle; sheep .....	111, 267	<b>Droppings</b>	
– nutrition .....	181, 313, 349, 465, 471	– broiler chicken	
– performance traits .....	149, 181	– nitrogen output; probiotics; <i>Bacillus</i> sp. ....	327
– physiology .....	313, 503	– hen	
– relationships .....	159	– activities of chymotrypsin; interaction of Cd, Ca and vitamin D <sub>3</sub> -cholecalciferol .....	57
– reproduction .....	111, 165, 305	– P and C a outputs; dietary microbial phytase; effect on output .....	187
– semen .....	203	<b>Egg</b>	
<b>Chemically treated grains</b>		– egg quality; various breeds and lines of hen; effect .....	375
– ruminal fermentation; digestibility; cattle .....	503	– hatching eggs; egg weight; hatching losses; chick weight; effect of egg weight .....	263
<b>Chick</b>		<b>Egg content weight</b>	
– body weight; hatching losses; hatching eggs; egg weight; correlations .....	263	– laying hen; dietary microbial phytase; dicalcium phosphate; effect .....	187
– hatching; artificial sound stimulation; influence .....	177, 227	<b>Egg production</b>	
<b>Cholesterol</b>		– Bilgorajskie geese; three consecutive years of laying .....	197
– blood serum; ewe; estrus synchronization; artificial insemination .....	551	– laying hen; dietary microbial phytase; dicalcium phosphate; effect .....	187
<b>Chymotrypsin</b>		<b>Egg quality</b>	
– activities; interaction of Cd, Ca and vitamin D <sub>3</sub> -cholecalciferol; droppings; laying hen .....	57	– hen; various breeds and lines; albumen index; yolk index .....	375
<b>Clover</b>		<b>Electrical conductivity (EC<sub>50</sub>)</b>	
– silage; low content of dry matter; additive; glucose oxidase; palatability; digestibility; fermentation .....	355, 525	– meat quality; pig; <i>RYR1</i> gen; biopsy .....	209
<b>Cock</b>		<b>Electrophoresis</b>	
– breeding c.; gonads development; application of Zn; effect .....	343	– serum proteins; protein fractions; blood; piglet .....	119
<b>Coefficient of relationship</b>		<b>Embryo</b>	
– breeding bull; genotypic groups; SR .....	159	– cattle; beef breeds; donors; embryo recovery rate and quality; seasonal effects .....	165
<b>Condition</b>		<b>Environmental trend</b>	
– tench; mixed culture; herbivorous fish; stock density; interrelationships .....	361	– production traits; pig; Czech Landrace and Large White breeds .....	545
<b>Continuous infusion</b>		<b>Enzyme preparation</b>	
– GnRH; ewes; concurrent pulsatile injections .....	171	– ALZYME VEGPRO Concentrate; rapeseed meal; lecithin slops; broiler chicken; use .....	511
<b>Copper</b>		– dietary microbial phytase; laying hen; droppings; P and Ca output; production traits; effect .....	187
– cow; genotypes; semen; content of Cu .....	459	– optimum concentration of e. p.; broiler chicken	
<b>Cow</b>		– barley-based diets .....	129
– embryo; donors; season; effect .....	165	– wheat-based diets .....	281
– milk performance .....	181, 293, 305, 337	<b>Enterococcus faecium</b>	
– milk proteins; polymorphism; genotypic frequencies; Slovak Pinzgau breed; Slovak Pied breed .....	497	– <i>E. faecium</i> M-74; combined preparation; weanling piglets .....	471
– selection index; breeding value; genetic gain; Czech Pied breed .....	139	– probiotics; diets; B-vitamins; performance; broiler chicken .....	63
<b>Coypu</b>		<b>Epistatic effects</b>	
– genotypes; semen; contents of mineral elements .....	459	– crossing; Slovak Pied breed; Holstein breed; milk performance .....	337
<b>Crossing</b>		<b>Estrus synchronization</b>	
– cattle		– ewe; blood serum; biochemical parameters .....	551
– bulls crossbreds; fattening performance; carcass composition; Charolais; Belgian Blue-White .....	237	<b>Ethology</b>	
– Slovak Pied breed; Holstein breed; crossbreedings effects; milk performance .....	337	– ethological research; methodical remarks; horse .....	51
<b>Czech Republic</b>		<b>Ewes</b>	
– cattle breeds; kappa-casein; allele C .....	97	– Awassi breed; milk yield and composition; body weight; rumen undergradable protein; effect .....	275
<b>Dicalcium phosphate</b>		– blood serum; Na; K; Ca; P; cholesterol; total lipids; estrus synchronization; artificial insemination .....	551
– various level; feed mixtures; laying hen; droppings; P and Ca outputs; production traits; effect .....	187	– GnRH; continuous infusion; concurrent pulsatile injections; responses .....	171
<b>Digestibility</b>		– milk; amino acid composition; first month of lactation .....	369
– nutrients		<b>Fat quality</b>	
– chemically treated grains; ruminal fermentation; cattle .....	503	– bull; Holstein breed; Holstein x Belgian Blue-White crosses .....	483
– excessive magnesium amounts; fat and oil addition; bull .....	471		
– probiotics; combined preparation; <i>Enterococcus faecium</i> M-74; mannan-oligosaccharides; weanling piglets .....	477		
– silage; grass; clover; additive; glucose oxidase .....	355		

<b>Fattening</b>	
– cattle	
– bull	
– crossbreeds after sires Charolais and Belgian Blue-White breeds; Czech Pied breed; meat performance; comparison	237
– crosses of C and N with beef breeds; carcass value	77
– young bull; Black Pied breed; lower slaughter weight; meat performance	537
– pig	
– culled boar; individual test; boar taint	93
– field test; average daily gain	545
– poultry	
– broiler chicken	
– probiotics; <i>Bacillus</i> sp.; diets with different protein content; performance; nitrogen metabolism	327
– sheep	
– lamb; polyzyme preparations; additive; fattening ability; carcass value	319
<b>Fattening ability</b>	
– cattle	
– bull	77, 237, 537
– pig	93, 545
– sheep	
– lamb	319
<b>Feed mixtures</b>	
– application microbial phytase; laying hen; droppings; P and Ca output; effect	187
– barley-based diets; enzyme preparation; optimum concentration; broiler chicken	129
– different protein content; probiotics; <i>Bacillus</i> sp.; performance; N-retention; broiler chicken	329
– rumen undergradable protein; ewe; milk yield and composition; lamb; body weight	275
– wheat-containing mixtures; enzyme preparation; optimum level; N-retention; broiler chicken	281
<b>Feeding coefficient</b>	
– linolenic fatty acid; addition; sheat fish	133
<b>Fish</b>	
– biochemical determinants	361
– breeding	432
– brown trout	489
– carp	231
– fish communities	531
– flood	531
– genetics	432
– growth	133, 231, 489
– hematological determinants	361
– intestinal microflora	231
– mixed culture; herbivorous fish	361
– morphometry	289
– <i>Neogobius kessleri</i>	289
– nutrition	133, 231, 521
– sheat fish	133
– tench	361, 521
<b>Fish communities</b>	
– extreme flood; Tichá Orlice river; effect	531
<b>Flat races</b>	
– performance; English Thoroughbred; Czech stud; import	105
<b>Flood</b>	
– extreme flood; fish communities; Tichá Orlice river; effect	531
<b>Forage crop freezing</b>	
– grasses; voluntary intake; intake dynamics; heifer	349
<b>Fumonins</b>	
– mycotoxicosis prevention; lactobacilli; <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	449
<b>Gamaglutamyltransferase (GGT)</b>	
– blood serum; enzymatic activity; warm-blooded and cold-blooded horses	221
<b>Genetics</b>	
– cattle	404
– cytogenetics	387
– fish	432
– genetic diversity	443
– goats	421
– health	399
– horses	421
– molecular g.	387
– other species of animals	440
– pigs	413
– poultry	426
– resistance	399
– sheep	421
– theoretical basis of g.	402
<b>Genetic correlations</b>	
– milk performance; meat performance; Czech Pied breed; Holstein breed; bulls	149
<b>Genetic gain</b>	
– production traits; multitrait animal model; pig; Czech Landrace and Large White breeds	545
– selection index; heifers; cows; bulls; Czech Pied breed	139
<b>Genetic resources</b>	
– Bilgorajskie geese; changes in performance; Poland	197
<b>Genetic trend</b>	
– production traits; pig; Czech Landrace and Large White breeds	545
<b>Genotype</b>	
– cattle	
– breeding bull; genotypic groups; coefficient of relationship and inbreeding; SR	159
– cattle breeds; genotypic frequencies; detection; PCR; RFLP	
– milk proteins; casein system	97, 497
– growth hormone	53, 101, 541
– prolactin	53
– mixed grazing; cattle; sheep; lowland area; body weight development; genotype effect	267
– pig	
– polymorphism; growth hormone genes; <i>Haell</i> ; <i>MspI</i> ; <i>RYR1</i> ; various genotypes; production traits	245
– <i>RYR1</i> gen; meat quality; biopsy	209
<b>Glucose oxidase</b>	
– additive; silage; palatability; digestibility; fermentation; effect	355, 525
<b>Goat</b>	
– genetics; breeding	421
– milk; amino acid composition; first month of lactation	251
– Slovak White Short-wooled breed; first mating; body weight; production parameters	215
<b>Gonadotropin releasing hormone (GnRH)</b>	
– ewe; continuous infusion; pulsatile injections	171
<b>Gonads</b>	
– gonads development; breeding cock; application of Zn; effect	343
<b>Grasses</b>	
– selected species; conservation by freezing; voluntary intake; intake dynamics; heifer	349
– silage; low content of dry matter; additive; glucose oxidase; palatability and digestibility of s.; fermentation	355, 525
<b>Grazing</b>	
– mixed grazing; cattle; sheep	
– lowland area; body weight development; genotype effect	267
– winter period; reproduction; growth of animals	111
<b>Growth</b>	
– brown trout; age categories; Torsya river	489
– carp fry; probiotic ( <i>Streptococcus faecium</i> M74); effect	231

– growth of animals; mixed grazing of cattle and sheep; winter period .....	111
– sheat fish; linolenic fatty acid additive; effect .....	133
– young bull; Simmental breed; semen quality; body growth; correlation .....	203
<b>Growth hormone (GH)</b>	
– detection of genotype; PCR; RFLP; cattle .....	53, 101, 541
– growth hormone genes; polymorphism	
– bull; Slovak Pied breed; meat performance; relationships .....	541
– pig; various genotypes; production traits .....	245
<b>Hatching</b>	
– chick; artificial sound stimulation; effect .....	177, 227
– hatching losses; hatching eggs; egg weight; effect .....	263
<b>Health</b>	
– genetics of health; animals .....	399
<b>Heifer</b>	
– lucerne silage; palatability; technology of ensiling; application of additives; effect .....	465
– selection index; breeding value; genetic gain; Czech Pied breed ..	139
– voluntary intake; intake dynamics; fresh forage; grasses; conservation by freezing .....	349
<b>Hematological parameters</b>	
– tench; stock density; mixed culture; herbivorous fish; relationships .....	361
<b>Hemicellulose</b>	
– structural saccharides; digestibility; nylon capsules; lucerne hay ..	71
<b>Hen</b>	
– droppings	
– activities of chymotrypsin; interaction of Cd, Ca and vitamin D <sub>3</sub> -cholecalciferol .....	57
– P and Ca outputs; dietary microbial phytase; effect on output ..	187
– hatching eggs; egg weight; hatching losses; chick weight; correlations .....	263
– laying hybrid; various genotypes; performance; body weight; nutrient level; effect .....	9
– various breeds and lines; egg quality; effect .....	375
<b>Herbivorous fish</b>	
– mixed culture; tench; stock density; condition; interrelationships	361
<b>Heritability</b>	
– lysozyme activity; blood serum; piglet .....	453
– morphological traits; Lipizzaner horse; various methods of heritability estimation .....	299
<b>Honey</b>	
– kinds; temperature; storage time; changes in HMF content .....	379
<b>Horse</b>	
– ethological research; methodical remarks .....	51
– flat races; performance; English Thoroughbred; Czech stud; import .....	105
– genetics; breeding .....	421
– Lipizzaner h.; morphological traits; heritability; various methods of estimation .....	299
– mare; Friesian breed; performance tests; performance disciplines; relation between performance disciplines .....	565
– warm-blooded and cold-blooded h.; age; enzymatic activity; blood serum .....	221
<b>Horse performance tests</b>	
– flat races; English Thoroughbred; Czech stud; import .....	105
– mares; Friesian breed; relations between disciplines .....	565
<b>Housefly (<i>Musca domestica</i> L.)</b>	
– resistance; insecticides; monofactorial and rotational selection pressure; effect on resistance; animal production .....	557
<b>Hydroxymethylfurfural (HMF)</b>	
– honey; kinds; temperature; storage time; changes in HMF content .....	379
<b>Ichthyofauna</b>	
– Torsya river; localities; brown trout .....	489
<b>Ichthyomass</b>	
– brown trout; Torsya river; localities .....	489
<b>Inbreeding coefficient</b>	
– breeding bull; genotypic groups; SR .....	159
<b>Insecticides</b>	
– azamethiphos; dimethoate; pirimiphos-methyl; bendiocarb; permethrin; cypermethrin; deltamethrin; selection pressure; resistance; housefly; animal production .....	557
<b>Intestinal microflora</b>	
– carp fry; probiotic ( <i>Streptococcus faecium</i> M-74); influence ..	231
<b>Intoxication</b>	
– organophosphate; sorbents; effects; sheep .....	3
<b>Iron</b>	
– coypu; genotypes; semen; content of Fe .....	459
<b>Japanese quail</b>	
– meals from fly larvae and pupae; replacement of fish meal; production effect .....	15
<b>Kappa-casein</b>	
– milk proteins; polymorphous systems; genotypic frequencies; cattle breeds .....	97, 497
<b>Lactate dehydrogenase (LD)</b>	
– blood serum; enzymatic activity; warm-blooded and cold-blooded horses .....	221
<b>Lactation</b>	
– first month of lactation; amino acid composition of milk	
– goat's milk .....	251
– ewe's milk .....	369
– milk yield and composition; ewe; Awassi breed; rumen undergradable protein; effect .....	275
<b>Lactobacilli</b>	
– mycotoxicosis prevention; fumonisins .....	449
<b>Lamb</b>	
– Awassi breed; body weight; rumen undergradable protein; effect .....	275
– fattening; polyzyme preparations; addition; fattening ability; carcass value .....	319
– skeletal muscles; amino acid proportion; Charollais; Stavropol Merino .....	125
<b>Larvae</b>	
– tench; <i>Artemia</i> nauplii feeding; passage time through the gut ..	521
<b>Lecithin slops</b>	
– broiler chicken; nutrition; use .....	511
<b>Linolenic fatty acid (18:3W3)</b>	
– addition; sheat fish; growth; effect .....	133
<b>Lucerne</b>	
– lucerne silage; technology of ensiling; additive; palatability of silage; heifer .....	465
<b>Lucerne hay</b>	
– hemicellulose; structural saccharides; digestibility; nylon capsules .....	71
<b>Lysozyme</b>	
– lysozyme activity; blood serum; heritability; piglet .....	453
<b>Magnesite emission</b>	
– excessive magnesium amounts; fat and oil addition; Mg, Ca, P balance; bull .....	471
– physiological parameters; blood; rumen fluid; effect; cattle ..	313

<b>Magnesium</b>	
– copy; genotypes; semen; content of Mg	459
– magnesite emission; superfluous Mg doses	
– fat and oil addition; Mg balance	471
– physiological parameters; rumen fluid; cattle	313
<b>Mannan-oligosaccharides</b>	
– combined preparation; <i>Enterococcus faecium</i> M-74; diets for weanling piglets	471
<b>Maternal effects</b>	
– crossing; Slovak Pied breed; Holstein breed; milk performance	337
<b>Mating</b>	
– first mating; body weight; production parameters; goat; Slovak White Short-wooled breed	215
<b>Meals from fly larvae and pupae</b>	
– replacement of fish meal; Japanese quail	15
<b>Meat performance</b>	
– bull	
– Black Pied; crossbreds with beef breeds	77
– crossbreds after sires Charolais and Belgian Blue-White breeds; Czech Pied breed; comparison	237
– genetic correlations; Czech Pied breed; Holstein breed	149
– Slovak Pied breed; growth hormone; polymorphism; relationships	541
– young bull; Black Pied breed; lower slaughter weight	537
– cow	
– body conformation; meat performance; relations	293
– pig	
– Landrace	
– genetic trend; environmental trend; multitrait animal model	545
– Large White	
– genetic trend; environmental trend; multitrait animal model	545
– various breeds	
– meat yield; estimation; commercial value	87
– share of body tissues; commercial and energy value	23
<b>Meat quality</b>	
– pig; <i>RYR1</i> gen; electrical conductivity; correlation; biopsy	209
– bull; Holstein breed; Holstein x Belgian White-Blue crosses	483
<b>Milk</b>	
– ewe	
– amino acid composition; first month of lactation	369
– Awassi breed; milk yield and composition; rumen undergradable protein; effect	275
– goat	
– amino acid composition; first month of lactation	251
<b>Milk performance</b>	
– body conformation; milk performance; correlations	293
– crossbreds; Slovak Pied breed; Holstein breed; crossing effects	337
– genetic correlations; bulls; Czech Pied breed; Holstein breed	149
– imported Holstein breed; first calving period	305
– rumen-protected methionine; influence	181
<b>Milk protein</b>	
– polymorphism; genotypic frequencies; cattle breeds	
– alpha s <sub>1</sub> -casein; Slovak Pinzgau; Slovak Pied	497
– beta-casein; Slovak Pinzgau; Slovak Pied	497
– beta-lactoglobulin; Slovak Pinzgau; Slovak Pied	497
– kappa-casein	
– Czech Pied; Black Pied; Czech Red	97
– Slovak Pinzgau; Slovak Pied	497
<b>Milkability</b>	
– cattle; body measurements; correlations	293
<b>Mixed culture</b>	
– herbivorous fish; tench; stock density; condition; interrelationships	361
<b>Morphological traits</b>	
– heritability; various methods of estimation; Lipizzaner horse	299
<b>Morphometry</b>	
– <i>Neogobius kessleri</i> (Gobiidae); main stream of the Danube river; sex differences	289
<b>Multitrait animal model</b>	
– genetic trend; environmental trend; production traits; pig; Czech Landrace and Large White breeds	545
<b>Mycotoxicosis</b>	
– mycotoxicosis prevention; fumonisins; lactobacilli; <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	449
<b>N-retention see Nitrogen</b>	
<b>Nitrogen</b>	
– nitrogen balance; magnesite emissions; excessive magnesium amounts; bull	471
– nitrogen output in droppings; broiler chicken	327
– nitrogen retention; broiler chicken	281, 327
<b>Nitrogen-corrected metabolizable energy (AMEN)</b>	
– broiler chicken; wheat-based diets; enzyme preparation; optimum concentration	281
<b><i>Neogobius kessleri</i> (Gobiidae)</b>	
– main stream of the Danube river; morphometry; sex differences	289
<b>Nutrition</b>	
– cattle	
– bull	
– superfluous magnesium doses; fat and oil additions	
– Mg, Ca, P balance; nitrogen balance	471
– physiological parameters; rumen fluid; blood	313
– dairy cow	
– rumen-protected methionine; milk performance; effect of methionine	181
– heifer	
– lucerne silage; palatability; technology of ensiling; application of additives	465
– voluntary intake; forage crop freezing; intake dynamics	349
– fish	
– carp; probiotic; growth; intestinal microflora; influence of probiotic	231
– sheat fish; breeding in cages; linolenic fatty acid; growth	133
– tench; larvae; <i>Artemia</i> nauplii feeding; passage time through the gut	521
– pig	
– weanling piglet	
– combined preparation; <i>Enterococcus faecium</i> M74	477
– poultry	
– breeding cock	
– various forms of zinc; gonad development	343
– broiler chicken	
– barley diets; enzyme preparation; optimum concentration	129
– rapeseed meal; lecithin slops; enzyme preparation	511
– wheat-based diets; enzyme preparation; optimum level	281
– Japanese quail	
– meal from fly larvae and pupae; replacement of fish meals; production effect	15
– laying hen	
– dietary microbial phytase; dicalcium phosphate; egg production; yolk index; albumen index	187
– performance; body weight; effect of nutrient level	9
– sheep	
– ewe; lamb	
– Awassi breed feed mixtures; different levels of UDP; milk yield and composition; body weight	275
<b>Nylon capsules</b>	
– digestibility; hemicellulose; structural saccharides; lucerne hay	71
<b>Organophosphate</b>	
– intoxication; sorbents; effects; sheep	3

<b>Palatability</b>	
– lucerne silage; technology of ensiling; additive; heifer; effect	465
– silage; grass; clover; additive; effect	355
<b>Passage time through the gut</b>	
– <i>Artemia nauplii</i> feeding; larvae; tench	521
<b>Performance test</b>	
– young bulls; Simmental breed; semen quality; body growth; correlation	203
<b>Phosphorus</b>	
– blood serum; ewe; estrus synchronization; artificial insemination	551
– coypu; genotypes; semen; content of P	459
– magnesite emissions; excessive magnesium amounts; fat and oil addition; P balance; bull	471
– output; droppings; laying hen; dietary microbial phytase; effect	187
<b>Pig</b>	
– biopsy	209
– boar	93
– body tissues	23
– breeds	23, 87, 119, 453, 545
– breeding	413
– carcass	23, 87
– fattening; fattening ability	93, 545
– genetics	209, 245, 413, 453, 545
– housefly; resistance	557
– insecticides	557
– lysozyme activity	453
– meat quality	209
– nutrition	477
– pig farms	557
– piglet	119, 453, 477
– production traits	245, 545
– serum proteins	119
<b>Piglet</b>	
– blood serum; lysozyme activity; heritability	453
– diets for weanling piglets; combined preparation; <i>Enterococcus faecium</i> M-74	477
– serum proteins; protein fractions; blood; breeds; age; electrophoresis	119
<b>Polyzyme preparations</b>	
– feed mixtures; addition; fattening ability; carcass value; lamb; effect	319
<b>Polymerase chain reaction (PCR)</b>	
– genotypic frequencies; polymorphism; detection	
– cattle breeds	53, 97, 101, 497, 541
– pig breeds	245
<b>Polymorphism</b>	
– growth hormone genes ( <i>HaeII</i> , <i>MspI</i> ); <i>RYR1</i> gen; interaction; pig; various genotypes; production traits	245
– growth hormone genotypes; cattle breeds	53, 101, 541
– milk proteins; cattle breeds	97, 497
– prolactin; cattle breeds	53
<b>Potassium</b>	
– blood serum; ewe; estrus synchronization; artificial insemination	551
– coypu; genotypes; semen; content of K	459
<b>Poultry</b>	
– breeding	426
– breeds; lines	197, 375
– broiler chicken	129, 281, 327, 511
– chick	177, 227, 263
– cock	343
– egg	263, 375
– egg production	187, 197
– fattening	327
– genetics	197, 426
– gonad	343
– goose	197
– hatching	177, 227, 263
– hen	9, 57, 187, 263, 375
– Japanese quail	15
– nutrition	9, 15, 129, 187, 281, 343, 511
– performance	9, 187, 197, 327
– physiology	57, 327
– sperm morphology	257
– turkey-cock	257
<b>Probiotics</b>	
– <i>Bacillus</i> sp. probiotics; feed mixtures; different protein content; performance; nitrogen metabolism; broiler chicken; effect	327
– Bactozym; lucerne silage; palatability; heifer	465
– combined preparation; <i>Enterococcus faecium</i> M-74; mannan-oligosaccharides; weanling piglets	477
– probiotic enzymatic additive; glucose oxidase; silage; palatability; digestibility; fermentation; effect	355, 525
– <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; <i>Enterococcus faecium</i> ; diets; B-vitamins; performance; broiler chicken	63
– <i>Streptococcus faecium</i> M74; growth; intestinal microflora; carp fry; influence	231
<b>Prolactin</b>	
– detection of genotype; PCR; RFLP; cattle	53
<b>Proteolytic activity</b>	
– <i>Bacillus</i> C.I.P. 5832; <i>Bacillus subtilis</i> CCM 2216; probiotics; broiler chicken	327
<b>Pulsation injections</b>	
– GnRH; ewes; continuous infusion	171
<b>Rapeseed meal</b>	
– broiler chicken; nutrition; use	511
<b>Rapeseed oil</b>	
– feed rations; fat and oil additions; physiological parameters; blood; rumen fluid; effect; cattle	313
– magnesite emissions; fat and oil addition; Mg, Ca, P balance; nutrient digestibility	471
<b>Reproduction</b>	
– biotechnological methods in reproduction	393
– cattle	
– beef breeds; embryo recovery rate and quality; seasonal effects	165
– imported Holstein breed; first calving period	305
– reproduction parameters; mixed grazing of cattle and sheep; winter period	111
<b>Resistance</b>	
– genetics of resistance; animals	399
<b>Restriction fragment length polymorphism (RFLP)</b>	
– genotypic frequencies; polymorphism; detection	
– cattle breeds	53, 97, 101, 497, 541
– pig breeds	245
<b>Rumen fermentation</b>	
– chemically treated grains; digestibility; cattle	503
<b>Rumen fluid</b>	
– Ca, Mg, P content; magnesite emission; waste fat; rapeseed oil; effect; cattle	313
<b>Rumen-protected methionine</b>	
– nutrition; dairy cow; milk performance; influence	181
<b>Rumen undergradable protein (UDP)</b>	
– ewe; Awassi breed; milk yield and composition; body weight; effect	275
– lamb; Awassi breed; body weight; effect	275
<b><i>Saccharomyces cerevisiae</i></b>	
– mycotoxicosis prevention; fumonisins	449
– probiotics; diets; B-vitamins; performance; broiler chicken	63

<b>Selection index</b>	
– heifers; cows; bulls; Czech Pied breed; breeding value; genetic gain	139
<b>Selection pressure</b>	
– monofactorial and rotational s. p.; insecticides; housefly; effect on resistance; animal production	557
<b>Semen</b>	
– coypu; genotypes; contents of mineral elements	459
– young bulls; Simmental breed; semea quality; body growth; correlation	203
<b>Serum proteins</b>	
– protein fractions; blood; piglet; breeds; age	119
<b>Sheat fish (<i>Silurus glanis</i>)</b>	
– breeding in cages; linolenic fatty acid addition; growth; effect	133
<b>Sheep</b>	
– amino acids	125, 369
– artificial insemination	551
– blood serum	551
– biochemical parameters	551
– body weight	267
– breeding	421
– breeds	125, 275
– carcass value	319
– estrus synchronization	551
– ewe	171, 275, 369, 551
– fattening; fattening ability	319
– genetics	421
– growth	111
– hormones; application	171
– housefly; resistance	557
– insecticides	557
– intoxication	3
– lactation	369
– lamb	125, 275, 319
– milk	275, 369
– mixed grazing; cattle; sheep	111, 267
– nutrition	275
– reproduction	111, 171, 551
– sheep farms	557
– skeletal muscles	125
<b>Silage</b>	
– low content of dry matter; grass; clover; additive; glucose oxidase; palatability; digestibility; fermentation	355, 525
– lucerne; technology of ensiling; application of additives; palatability of silage; heifer	465
<b>Skatole</b>	
– boar taint; boars culled from individual test; slaughter characteristics	93
<b>Skeletal muscle</b>	
– amino acid proportion; lamb; Charollais; Stavropol Merino	125
<b>Slovak Republic (SR)</b>	
– breeding bull; relationships; analysis	159
– Torysa river; brown trout; ichthyofauna; abundance; ichthyomass	489
<b>Sodium</b>	
– blood serum; ewe; estrus synchronization; artificial insemination	551
– coypu; genotypes; semen; content of Na	459
<b>Sorbents</b>	
– effects; intoxication; organophosphate; sheep	3
<b>Sound stimulation</b>	
– hatching; chick; influence of artificial s. s.	177, 227
<b>Specific growth rate (SGR)</b>	
– linolenic fatty acid; addition; sheat fish	133
– probiotic ( <i>Streptococcus faecium</i> M-74); addition; carp fry	231
<b>Spermatozoa</b>	
– turkey-cock; sperm morphology; diluent quality	257
<b>Stock density</b>	
– tench; condition; mixed culture; herbivorous fish; interrelationships	361
<b><i>Streptococcus faecium</i> M-74</b>	
– probiotic; carp fry; growth; intestinal microflora; influence	231
<b>Structural saccharides</b>	
– hemicellulose; digestibility; nylon capsules; lucerne hay	71
<b>Superovulation</b>	
– cattle; beef breeds; embryo recovery rate and quality; seasonal effects	165
<b>Tench (<i>Tinca tinca</i> L.)</b>	
– herbivorous fish; mixed culture; stock density; condition; hematological parameters; biochemical parameters	361
– larvae; <i>Artemia</i> nauplii feeding; passage time through the gut	521
<b>Total lipids</b>	
– blood serum; ewe; estrus synchronization; artificial insemination	551
<b>Turkey-cock</b>	
– sperm morphology; diluent quality; turkey AI	257
<b>Vitamin D<sub>3</sub>-cholecalciferol</b>	
– interaction; Cd; Ca; activities of chymotrypsin; droppings; laying hen	57
<b>Voluntary intake</b>	
– grasses; conservation by freezing; intake dynamics; heifer	349
<b>Waste fat</b>	
– feed rations; fat and oil additions; physiological parameters; blood; rumen fluid; effect; cattle	313
– magnesite emissions; fat and oil addition; Mg, Ca, P balance; nutrient digestibility; bull	471
<b>Yolk index</b>	
– laying hen; dietary microbial phytase; dicalcium phosphate; effect	187
<b>Zinc</b>	
– coypu; genotypes; semen; content of Zn	459
– various forms of Zn; effect of application; gonads development; breeding cock	343

## 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 and a longer summary (including the key words).

The author is fully responsible for the originality of his paper, for its subject and formal correctness. The author shall make a written declaration that his paper has 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 paper extent shall not exceed 15 typescript pages, including tables, figures and graphs.

**Manuscript layout** shall correspond to the State Standard ČSN 88 0220 (quarto, 30 lines per page, 60 strokes per line, double-spaced typescript). A PC diskette should be provided with the paper, written in an editor program, preferably T602, and with graphical documentation. 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. Subtitles of the papers are not allowed either.

**Abstract** is an 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. It must contain key words. It should be submitted in English and if possible also in Czech or Slovak.

**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.

**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.

In the section **Results** 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.

The citations are arranged alphabetically according to the surname of the first author. References in the text to these citations comprise the author's name and year of publication. Only the papers cited in the text of the study shall be included in the list of references. All citations shall be referred to in the text of the paper.

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, telefon and fax number or e-mail.

## 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 (včetně klíčových slov).

Autory je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení autora 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.

Rozsah vědeckých prací nemá přesáhnout 15 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

**Vlastní úprava rukopisu** má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojitě mezery), k rukopisu je vhodné přiložit disketu s prací pořízenou na PC v některém textovém editoru, nejlépe v T602, a s grafickou dokumentací. Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na všechny přílohy musí být odkazy v textu.

Pokud autor používá v práci zkratk 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. Jsou vyloučeny podtitulky článků.

**Krátký souhrn (Abstrakt)** je informačním výběrem obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, a má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Musí obsahovat klíčová slova. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl napsán celými větami, nikoliv heslovitě. Je uveřejňován a měl by být dodán ve stejném jazyce jako vědecká práce.

**Rozšířený souhrn (Abstract)** 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.

**Úvod** má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce realizována a velmi stručnou formou má být popsán stav studované otázky.

**Literární přehled** má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému.

**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.

**Výsledky** – 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 práce se konfrontuje s výsledky dříve 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** musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvního autora. Odkazy na literaturu v textu uvádějí jméno autora a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu. Na práce v seznamu literatury musí být odkaz v textu.

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

## CONTENTS

### Genetics and Breeding

Chrenek P., Kmeř J., Sakowski T., Vašíček D., Huba J., Chrenek J.: Relationships of growth hormone genotypes with meat production traits of Slovak Pied bulls (in English) .....	541
Wolf J., Wolfová M., Groeneveld E., Jelínková V.: Estimation of genetic and environmental trends for production traits in Czech Landrace and Large White pigs (in English) .....	545

### Physiology and Reproduction

Valocký I., Pošivák J.: Dynamics of some biochemical parameters in the blood serum of sheep in the period of synchronization treatment and on the days of observation after insemination (in Slovak) .....	551
--	-----

### Management Technology and Hygiene

Kočišová A., Para L.: The influence of monofactorial and rotational selection pressure of insecticides on the development of resistance in the housefly ( <i>Musca domestica</i> L.) in animal production (in Slovak) .....	557
---	-----

### INFORMATION – STUDIES – REPORTS

Dušek J., Navrátil J., Ježková A.: Evaluation of relations between performance discipline scores in Friesian mares at performance tests (in Czech) .....	565
--	-----

Name index .....	I
Subject index .....	XV

## OBSAH

### Genetika a šlechtění

Chrenek P., Kmeř J., Sakowski T., Vašíček D., Huba J., Chrenek J.: Vztahy medzi genotypom rastového hormónu a ukazovateľmi mäsovej úžitkovosti býkov slovenského strakatého plemena .....	541
Wolf J., Wolfová M., Groeneveld E., Jelínková V.: Odhad genetického trendu a trendu prostředí pro produkční znaky u plemen landrase a bílé ušlechtilé .....	545

### Fyziologie a reprodukce

Valocký I., Pošivák J.: Dynamika vybraných biochemických parametrov v krvnom sére oviec v čase synchronizačného ošetrenia a v sledovaných dňoch po inseminácii .....	551
--	-----

### Technologie a hygiena chovu

Kočišová A., Para L.: Vplyv jednostranného a striedavého selekčného tlaku insekticídov na vývoj rezistencie u muchy domácej ( <i>Musca domestica</i> L.) v živočišnej výrobe .....	557
--	-----

### INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ

Dušek J., Navrátil J., Ježková A.: Hodnocení vztahů bodových hodnot výkonnostních disciplín fríských klisen při výkonnostních zkouškách .....	565
---	-----

Rejstřík jmenný .....	I
Rejstřík věcný .....	VI

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd – Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/24 25 34 89, fax: 02/24 25 39 38 ● Sazba: Studio DOMINO – Ing. Jakub Černý, Bří. Nejedlých 245, 266 01 Beroun, tel.: 0311/229 59 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1998