



ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Animal Production

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

7

VOLUME 41 (LXIX)
PRAHA
ČERVENEC 1996
CS ISSN 0044-4847

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný s povolením České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

REDAKČNÍ RADA – EDITORIAL BOARD

Předseda – Chairman

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

Členové – Members

Prof. Ing. Jozef Bulla, DrSc. (Výzkumný ústav živočišnej 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. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Dr. Ing. Michal Ivan, DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Prof. Ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)

Prof. Dr. Ing. Ivo Kolář, CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, ČR)

Ing. Jan Kouřil (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 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 Margetín, 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 živočišnej 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)

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

Ing. Marie Černá, CSc.

Cíl a odborná náplň: Časopis publikuje původní vědecké práce a studie typu review z oblasti genetiky, šlechtění, fyziologie, reprodukce, výživy a krmení, 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 41 vychází v roce 1996.

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, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

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 1996 je 588 Kč.

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 41 appearing in 1996.

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, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of reception.

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 1996 is 148 USD (Europe), 154 USD (overseas).

DIVERZITA POPULACÍ PLEMEN LARGE WHITE A LANDRASE V ČESKÉ REPUBLICE V ROCE 1995 Z HLEDISKA GENOTYPŮ RYR

DIVERSITY OF THE POPULATIONS OF LARGE WHITE AND LANDRACE BREED IN THE CZECH REPUBLIC IN 1995 FROM THE STANDPOINT OF GENOTYPES RYR

L. Kahánková¹, J. Dvořák¹, M. Nebola¹, I. Vrtková¹, R. Hradil²

¹Mendel University of Agriculture and Forestry, Department of Genetics, Brno, Czech Republic

²Immunogenetics Laboratory, Hradištko pod Medníkem, Czech Republic

ABSTRACT: The breeding and use of pigs with a high ratio of lean meat leads to an increase in their susceptibility to stress conditions. This reaction is characterized by higher occurrence of PSS (porcine stress syndrome). Negative consequences of this syndrome are apparent either in degradation of production values (e.g. meat quality – PSE defect) or in lower reproduction ability (e.g. low number of surviving piglets). The methods of molecular genetics (PCR and RFLP = so called DNA test) enable to reveal genotypes *n/n* of RYR (HAL) locus, which are responsible for PSS, and *N/N* or *N/n* genotypes representing stress tolerance. Two populations were tested – 2 945 pigs of Large White breed (LW) and 1 373 pigs of Landrace breed (L). These populations were divided into two groups – the first group comprised pigs „brought up” in the Czech Republic (home population) and imported pigs were included in the other group. Furthermore, the pigs were divided into the categories of breeding boars, sows and piglets. Frequencies of the halothane locus genotypes and alleles (gen RYR) determined by DNA test were as follows: LW – home population (BU) – genotypes: *N/N* = 87.04%; *N/n* = 12.63%; *n/n* = 0.33%; alleles: *N* = 0.933 and *n* = 0.067. Imported pigs – genotypes: *N/N* = 78.04%; *N/n* = 20.33%; *n/n* = 1.63%; alleles: *N* = 0.882 and *n* = 0.118. L breed: home population – genotypes: *N/N* = 56.51%; *N/n* = 37.90%; *n/n* = 5.59%; alleles: *N* = 0.755 and *n* = 0.245. Imported pigs – genotypes: *N/N* = 90.29%; *N/n* = 8.57%; *n/n* = 1.14%; alleles: *N* = 0.946 and *n* = 0.054. Frequencies of the genotypes were highly significantly ($P = 0.01$) different when compared to the population of sows BU x sows LW ($\chi^2 = 18.53$ is higher than $\chi^2_{(0.01; 2)} = 9.21$). A significant difference ($P = 0.05$) was found between the frequencies of genotypes of boars and sows in home population ($\chi^2 = 7.59$ is higher than $\chi^2_{(0.05; 2)} = 5.99$ from the table). The differences within categories are not statistically significant. There is a highly significant difference compared to real within the L breed in the population of piglets. The differences are highly significant in all comparisons (in the group of home population and group of imported population, in the comparison of one sex from different groups). The result of comparison of the categories between the breeds LW and L is as follows: there are highly significant differences between the boars, sows and piglets in the whole home population of different breeds, in the group of imported pigs there is a highly significant difference only in the category of sows.

pigs; Large White breed; Landrace breed; RYR gene

ABSTRAKT: U 2 945 prasat plemene large white (LW) a 1 373 prasat plemene landrase (L) byly stanoveny genotypy v lokusu RYR metodou PCR a RFLP. Frekvence genotypů genu HAL (RYR) byly: LW (odchováno v ČR = BU): *N/N* = 87,04 %; *N/n* = 12,63 %; *n/n* = 0,33 %. LW (import): *N/N* = 78,04 %; *N/n* = 20,33 %; *n/n* = 1,63 %. Plemeno L „domácí”: *N/N* = 56,51 %; *N/n* = 37,90 %; *n/n* = 5,59 %. Plemeno L importované: *N/N* = 90,29 %; *N/n* = 8,57 %; *n/n* = 1,14 %. Po statistickém posouzení χ^2 -testem se u plemenného typu LW ukázaly vysoce průkazné rozdíly ($P = 0,01$) mezi absolutními četnostmi, u populací prasnic BU a prasnic LW. Průkazný rozdíl ($P = 0,05$) byl zjištěn mezi četnostmi genotypů kanců a prasnic BU. U plemenného typu L byly rozdíly četností v rámci kategorií vysoce průkazné pouze u selat. Při porovnávání stejných kategorií (kanců, prasnic, selat) ze stejných a z různých skupin (odchovaných v ČR, import) je rozdíl četností vysoce průkazný ve všech případech. Při testování rozdílů mezi plemennými typy LW a L se rozdíly v četnostech genotypů ukázaly vysoce průkazné mezi kancem, prasnicemi i selaty skupiny A (domácí). Ve skupině B (import) byly zjištěny vysoce průkazné rozdíly četností pouze v kategorii prasnic, u kanců byly rozdíly neprůkazné.

prasata; large white; bílé ušlechtilé; landrase; gen RYR (HAL)

Orientace trhu na libovější vepřové maso vede k intenzivnímu šlechtění na zvýšení podílu libové svaloviny a na snížení podílu tuku u prasat. Tato ostrá selekce však má i negativní dopady, např.:

- zvýšení počtu prasat náchylných ke stresu
- zvýšení výskytu vady masa PSE
- zhoršení některých chuťových vlastností následkem snížení obsahu intramuskulárního tuku
- nižší užitkovost, horší výsledky v reprodukci, větší ztráty při odchovu, výkrmu a transportu.

Problematika prasečího stresového syndromu (PSS) byla v literatuře popsána v 50. letech. Začátkem 80. let Mitchel a Hefrom 1982 (cit. Bulla et al., 1991) charakterizovali u prasat tři základní stresové syndromy:

- 1) Syndrom maligní hypertermie (MHS) jako dědičný defekt, který může být identifikován po působení anestetika halotanu na testované zvíře. Průvodním příznakem je výrazné zvyšování tělesné teploty, metabolická acidóza jako následek vysoké tvorby kyseliny mléčné ve svalu a rostoucí strnulost svalů.
- 2) Stresový syndrom prasat (PSS) jako genetický defekt, který je spouštěn aktivitou svalů vyplývající z působení stresů během manipulace se zvířaty (ale ne z působení halotanu).
- 3) Syndrom bílého, měkkého a vodnatého masa (PSE) bezprostředně související s biochemicko-fyziologickými změnami probíhajícími společně s PSS a MHS, který není geneticky podmíněn.

Všechny tři syndromy jsou spojeny se stejnými fyziologicko-biologickými a metabolickými změnami, během kterých v každém případě dochází k nežádoucím změnám nejen v organismu, ale i ve výsledném produktu, kterým je maso.

K řešení naznačených problémů ve šlechtění prasat přispívají poznatky o genu RYR (HAL), který se nachází na 6. chromozomu prasat a v němž lze detekovat – na základě bodové mutace v 1843. nukleotidu – dvě alely – *N* a *n*. Metodami molekulární genetiky (tzv. DNA-testem) lze spolehlivě stanovit genotypy *N/N*, *N/n* a *n/n*. Prasata s genotypem *N/N* jsou odolná proti stresu (neprojevuje se u nich PSS syndrom), genotyp *N/n* představuje prasata taktéž odolná ke stresu, ale přenášející alelu *n* na své potomky, a prasata s genotypem *n/n* jsou citlivá k působení stresorů. Detekce genotypů halotanového lokusu tak představuje možnost cílené selekce prasat, vedoucí k vyšší rentabilitě chovu.

MATERIÁL A METODA

Charakteristika sledovaných populací zvířat

Prasata, u kterých byl proveden DNA-test na rozlišení genotypů RYR (HAL), pocházela ze šlechtitelských chovů. Byla sledována prasata plemenného typu large white – 2 945 ks a landrase (L) – 1 373 ks. Populace plemenného typu large white byla rozdělena do

dvou skupin – na prasata „odchovaná“ v ČR, označovaná jako bílé ušlechtilé (BU), a na zvířata přímo importovaná s ponechaným původním označením LW. Populace plemene landrase byla také rozdělena na dvě skupiny – skupina A = prasata „odchovaná“ v ČR, skupina B = prasata přímo importovaná. Všechny čtyři skupiny pak byly dále členěny na kategorie plemenných kanců (K), plemenných prasnic (P) a neprovedenou populaci selat (S). Výběr zvířat k testaci byl podle požadavků chovatelů. Testace probíhala na dvou pracovištích – v Ústavu genetiky MZLU v Brně a v Laboratorii imunogenetiky SPP v Hradištku pod Medníkem.

Metodika provádění DNA-testu

Vzorky DNA byly získány z krve s přidavkem EDTA (30 µl 0,5M sodné soli kyseliny ethylendiamintetraoctové – EDTA – na 1 ml krve). Polymerázová řetězová reakce (PCR) byla provedena podle autorů Otsu et al. (1992) a Brenig, Brem (1992) v termální cyklueru PHC 1 A (Techne). Polymorfismus délky restričních fragmentů (RFLP) byl zjišťován v ultrafialovém světle po elektroforéze ve 2,5% agarózovém gelu a po obarvení ethidium bromidem.

Statistické zpracování

U sledovaných populací byly vypočteny genotypové a genové četnosti. Statistická významnost rozdílů mezi absolutními (skutečnými) a teoretickými četnostmi genotypů byla posouzena χ^2 -testem (tabulková hodnota $\chi^2_{(0,01; 2)} = 9,21$ a $\chi^2_{(0,05; 2)} = 5,99$). Rozdíly mezi populacemi byly zjišťovány χ^2 -testem pro kontingenční tabulku 3 x 2 podle autora Mac a (1994).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tabulkách jsou uvedeny frekvence genotypů a alel RYR lokusu u plemenných typů LW a L, zvláště v jednotlivých skupinách („domácí“ a importované) a kategoriích (podle pohlaví). Frekvence jsou v počtech absolutních (ks) a relativních (%).

Plemenný typ LW

Z tab. I vyplývá vyšší výskyt heterozygotních genotypů *N/n* u plemenných kanců oproti prasnicím. Jelikož je známo, že recesivní alela *n* je v asociaci s větším osvalením, jsou vybírání převážně kanci s heterozygotním genotypem, protože jsou více osvaleni než dominantní homozygoti *N/N* a zároveň jsou odolní proti PSS. Kategorie selat – jako populace dosud neprovedená – vykazuje mnohem vyšší výskyt recesivní alely *n*. Všechna zvířata jsou vybírána k testaci podle požadavků chovatelů, a pokud chovatel má kance i prasnice dominantní homozygoty (*N/N*), testaci většinou nežádá. Selata jsou tedy s větší pravděpodobností jedinci s genotypem buď *N/n*, nebo *n/n* než plemenná zvířata.

I. Frekvence genotypů a alel genu RYR u plemenného typu LW – The frequency of RYR genotypes and alleles in the LW breed

Kategorie	n	Frekvence genotypů				Frekvence alel	
			N/N	N/n	n/n	N	n
K	421	ks	344	73	4		
		%	81,71	17,34	0,95	0,90	0,10
P	2 524	ks	2 197	318	9		
		%	87,04	12,60	0,36	0,93	0,07
C	2 945	ks	2 541	391	13		
		%	86,28	13,28	0,44	0,93	0,07
S	92	ks	56	34	2		
		%	60,87	36,96	2,17	0,79	0,21

For Tabs. I–VI:

Kategorie = category, frekvence genotypů = frequencies of genotypes, frekvence alel = frequencies of alleles: ks (absolute), % (relative)
K – plemenní kanci = breeding boars, P – plemenné prasnice = breeding sows, S – selata = piglets, C – celkem = total

II. Frekvence genotypů a alel genu RYR u plemenného typu LW – prasata odchovaná v ČR – The frequency of RYR genotypes and alleles in the LW breed – „home“ population

Kategorie	n	Frekvence genotypů				Frekvence alel	
			N/N	N/n	n/n	N	n
K	327	ks	272	52	3		
		%	83,18	15,90	0,92	0,91	0,09
P	2 372	ks	2 077	289	6		
		%	87,57	12,18	0,25	0,94	0,06
C	2 699	ks	2 349	341	9		
		%	87,04	12,63	0,33	0,93	0,07

III. Frekvence genotypů a alel genu RYR u plemenného typu LW – prasata přímo importovaná – The frequency of RYR genotypes and alleles in the LW breed – imported pigs

Kategorie	n	Frekvence genotypů				Frekvence alel	
			N/N	N/n	n/n	N	n
K	94	ks	72	21	1		
		%	76,60	22,34	1,06	0,88	0,12
P	152	ks	120	29	3		
		%	78,94	19,09	1,97	0,88	0,12
C	246	ks	192	50	4		
		%	78,04	20,33	1,63	0,88	0,12

Při porovnání se situací v jiných zemích u plemen large white a yorkshire (což je plemeno stejného typu jako LW), např. s výsledky autorů O'Brien et al. (1993), Russo et al. (1994), Mayr et al. (1993), Aker, Robinson (1993) a Bauerová et al. (1995) jsou námi zjištěné frekvence u tohoto plemenného typu průměrem výsledků citovaných autorů – jimi zjištěné hodnoty výskytu genotypů N/N se pohybují v rozmezí od 76 do 95 %.

Podle velikosti sledované populace můžeme naše výsledky zjištěné u 2 945 prasat porovnat pouze se dvěma údaji z Kanady s počtem zvířat 1 452 a 1 478 ks (O'Brien et al., 1993; Aker, Robinson, 1993). Údaje těchto autorů u plemene yorkshire – 78 %

a 86 % zvířat „odolných“ s genotypy N/N – jsou nižší, resp. stejné jako u naší populace tohoto typu (86 % N/N). V těchto porovnáních je však třeba vzít v úvahu i roky zveřejnění údajů – zahraniční autoři = roky 1993–1994, naše výsledky = rok 1995 (tab. II a III).

Z konfrontace „domácí“ a importované skupiny prasat jasně vyplývá, že v importované populaci je přibližně dvojnásobek plemenných zvířat heterozygotních genotypů, což může být způsobeno tím, že se zvířata vybírala podle zmasilosti a genotyp HAL byl určován až posléze. Přitom kanci a prasnice importované populace plemenného typu LW mají stejné zastoupení alel, v „domácí“ populaci pak má vyšší zastoupení heterozygotů a tím i alely n kategorie kanců.

IV. Frekvence genotypů a alel genu RYR u plemene L – The frequency of RYR genotypes and alleles in the Landrace breed

Kategorie	n	Frekvence genotypů				Frekvence alel	
			N/N	N/n	n/n	N	n
K	384	ks	196	159	29	0,72	0,28
		%	51,04	41,41	7,55		
P	989	ks	639	310	40	0,80	0,20
		%	64,62	31,34	4,04		
C	1 373	ks	835	469	69	0,78	0,22
		%	60,82	34,15	5,03		
S	248	ks	226	19	3	0,95	0,05
		%	91,13	7,66	1,21		

V. Frekvence genotypů a alel genu RYR u plemene L – prasata odchovaná v ČR – The frequency of RYR genotypes and alleles in the L breed – home population

Kategorie	n	Frekvence genotypů				Frekvence alel	
			N/N	N/n	n/n	N	n
K	324	ks	150	147	27	0,69	0,31
		%	46,30	45,37	8,33		
P	874	ks	527	307	40	0,78	0,22
		%	60,30	35,13	4,57		
C	1 198	ks	677	454	67	0,75	0,25
		%	56,51	37,90	5,59		

VI. Frekvence genotypů a alel genu RYR u plemene L – prasata přímo importovaná – The frequency of RYR genotypes and alleles in the L breed – imported pigs

Kategorie	n	Frekvence genotypů				Frekvence alel	
			N/N	N/n	n/n	N	n
K	60	ks	46	12	2	0,87	0,13
		%	76,67	20,00	3,33		
P	115	ks	112	3	0	0,99	0,01
		%	97,39	2,61	–		
C	175	ks	158	15	2	0,95	0,05
		%	90,29	8,57	1,14		

I přes optimistické hodnocení současného stavu stresové odolnosti u našeho plemenného typu LW pokládáme za nutné permanentní testování zvířat zařazených do plemenitby. Odůvodněním může být i porovnání s výsledky autorů Dvořák et al. (1995), kdy procento heterozygotů bylo stanoveno na 9,3 %, což je o 4 % méně než současné výsledky.

Landrase

Všeobecně tradovaný větší výskyt stres citlivých prasat u plemene landrase se potvrdil i v našich sledováních. U celkového počtu 1 373 zvířat činil výskyt heterozygotů N/n 34 % (tab. IV). Oproti plemennému typu LW (13 % N/n) je to o 21 % více přenašečů stresu. U plemene L bylo zjištěno i 5,0 % prasat citlivých na stres – genotypů n/n (u plemenného typu LW pouze

0,4 % n/n). Údaje o plemeni L ve světě (Mayr et al., 1993; O'Brien et al., 1993; Houde et al., 1993; Aker, Robinson, 1993; Bauerová et al., 1995; Russo et al., 1994) se pohybují u genotypů N/n od 19 do 72 %. Naše výsledky u plemene L v ČR (34 %) jsou průměrem z hodnot uváděných citovanými autory.

Na základě porovnání s výsledky zjištěními u plemene L v ČR, kdy Dvořák a Nebola (1994) uvádějí 29 % heterozygotů, můžeme konstatovat v roce 1995 průměrné zvýšení o 5 % u „přenašečů“ stresu u plemene L. V kategorii plemenných kanců se situace o mnoho nezměnila, ale v kategorii prasnic se počet heterozygotů zvýšil dvakrát – z 16 % v letech 1993–1994 na 31 % v roce 1995.

Nižší zastoupení heterozygotních genotypů selat (zvířata, která chovatelé teprve připravují k aukcím nebo výběrům – neprověřená populace) může být důka-

zem toho, že výsledků těchto testů je využíváno ke zkvalitnění chovného stáda. Z celkového počtu 248 zvířat, která chovatelé měli zájem otestovat, bylo totiž jen 7,7 % heterozygotů N/n a přes 91 % homozygotů N/N – odolných ke stresu. Přitom u plemenných zvířat je frekvence heterozygotů 34,16 %. Při hodnocení těchto údajů je třeba ještě znovu upozornit na skutečnost, že chovatelé chtějí testovat jen zvířata, u kterých je možný výskyt alely *n*. V případě obou rodičů, dominantních homozygotů N/N, potomky nežádají otestovat.

Při porovnání „domácí“ a importované populace (tab. V a VI) je jasný skoro pětkrát vyšší výskyt heterozygotů. Jelikož ale importovaná populace je několikanásobně menší než populace odchovaná v ČR, lze tyto závěry brát pouze jako informativní. Totéž platí i o vyhodnocení mezi kategoriemi – dvakrát vyšší výskyt heterozygotů kanců „domácích“ a 15krát vyšší výskyt prasníc N/n populace odchované v ČR ve srovnání s importovanou. Závěr, že v kategorii kanců je větší podíl jedinců s alelou *n*, však platí i zde.

STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Plemenný typ LW

- a) v rámci kategorií jsou rozdíly mezi skutečnou (absolutní) a teoretickou četností genotypů neprůkazné.
- b) mezi kategoriemi je rozdíl četností genotypů průkazný ($P = 0,05$) při srovnání kanců a prasníc „domácích“ (vypočítaná hodnota χ^2 -testu = 7,59). Vysoce průkazný ($P = 0,01$) rozdíl četností se ukázal mezi prasnícemi „domácími“ a importovanými (vypočítaná hodnota χ^2 -testu = 18, 53).

Plemenný typ L

- a) v rámci kategorií jsou rozdíly četností vysoce průkazné pouze u selat. Ostatní jsou neprůkazné. Výsledek testu importované populace celkem je na hranici průkaznosti ($\chi^2 = 5,69$).
- b) mezi kategoriemi je rozdíl četností genotypů vysoce průkazný ve všech srovnáních jak u skupiny odchované v ČR, tak u skupiny importované i při srovnání stejných pohlaví různých skupin (vypočítané hodnoty χ^2 -testu se pohybovaly od 18,68 = kanci „domácí“ x kanci importovaní – do 61,19 = prasnice „domácí“ x importované).

Srovnání plemenných typů mezi sebou

Rozdíly v četnostech genotypů se ukázaly vysoce průkazné ve všech kategoriích skupiny prasat odcho-

vých v ČR (mezi kanci, prasnícemi a selaty plemenného typu LW a kanci, prasnícemi a selaty L). Ze skupiny importovaných prasat byly vysoce průkazné rozdíly četností zjištěny pouze v kategorii prasníc. Rozdíly četností genotypů importovaných kanců LW a L jsou neprůkazné ($\chi^2 = 1,06$).

Výsledky byly získány s podporou grantu NAZV MZe ČR č. 5081.

LITERATURA

- AKER, C. – ROBINSON, A.: Selective management of the PSS gene still the best strategy. OSI, 1993.
- BAUEROVÁ, M. – VAŠÍČEK, D. – UHRÍN, P. – CHRENEK, P. – KMINIAK, M. – BULLA, J.: Detekcia malignej hypertermie ošipáných analýzou PCR-RFLP s využitím chlupov ako zdroja DNA. *Živoč. Vyr.*, 40, 1995: 145–147.
- BRENIG, B. – BREM, G.: Molecular cloning and analysis of the porcine „halothane“ gene. *Arch. Tierz.*, 35, 1992: 129–135.
- BULLA, J. et al.: Využitie niektorých biochemických charakteristik krvnej plazmy pri identifikácii ošipáných citlivých na stres. In: Sbor. přednášek a souhrnů posterů, VŠZ Brno, 1991: 22.
- DVOŘÁK, J. – NEBOLA, M.: Analýza distribuce genotypů HAL u prasat plemene landrase v České republice. *Živoč. Vyr.*, 39, 1994: 781–788.
- DVOŘÁK, J. – HRADIL, R. – NEBOLA, M.: Frekvence genotypů a alel halotanového lokusu u prasat plemene bílé ušlechtilé v České republice. *Živoč. Vyr.*, 40, 1995: 103–107.
- HOUDE, A. et al.: Detection of the ryanodine receptor mutation associated with malignant hyperthermia in purebred swine populations. *J. Anim. Sci.*, 77, 1993: 1414–1418.
- MACA, E.: Statistika. Brno, VŠZ 1994: 92.
- MAYR, B. et al.: PCR-analysis of the ryanodine receptor gene for MHS-genotyping in Austrian pig breeds. 2. Genotype and allele-frequencies in Edelschwein and Landrasse. *Wien. tierärztl. Mschr.*, 80, 1993: 261–263.
- OTSU, K. et al.: Refinement of diagnostic assays for a probable causal mutation for porcine and human malignant hyperthermia. *Genomics*, 13, 1992: 835–837.
- O'BRIEN, P. J. et al.: Use of a DNA-based test for the mutation associated with porcine stress syndrome (malignant hyperthermia) in 10 000 breeding swine. *J. Amer. vet. Med. Assoc.*, 6, 1993: 842–851.
- RUSSO, V. et al.: Study of the halothane locus by PCR-typing of CRC gene in pig breeds reared in Italy. In: Abstr. XXIV. Int. Conf. Anim. Genetics, Praha, 1994: 137.

Došlo 1. 4. 1996

Kontaktní adresa:

Ing. Lenka Kaňáková, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Ústav genetiky AF, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 31 76, fax: 05/45 13 31 78

INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ

Informace o kolokviu pořádaném Nadací Alexandra von Humboldta v Praze

Ve dnech 13. a 14. května 1996 se konalo v Institutu postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví v Praze Kolokvium Nadace Alexandra von Humboldta pro bývalé hostující vědecké pracovníky z Československé republiky ve Spolkové republice Německo a stipendisty-vědecké pracovníky Nadace Feodora-Lynena v České republice. Kolokvia se zúčastnilo celkem 191 bývalých stipendistů a čelní zástupci Humboldtovy nadace, tj. její prezident prof. Reimar Lüst, generální sekretář Dr. Manfred Osten a zastupující generální sekretář Dr. Dietrich Papenfuss.

Kolokvium zahájil 13. 5. v odpoledních hodinách generální sekretář Dr. Manfred Osten a uvítací projevy přednesli prof. Dr. Ladislav Pelech, prezident Humboldtova klubu v České republice a zástupce velvyslance Spolkové republiky v České republice. Slavnostní projevy přednesl prof. Dr. Reimar Lüst na téma „Základní výzkum a společnost“ a prof. Dr. Jiří Kejř na téma „Kostnický koncil a Čechy“. Ve večerních hodinách byli účastníci hosty party, která byla pořádána velvyslancem SRN v ČR panem Dr. Antonem Rossbachem v Lobkovickém paláci. Další den proběhly v šesti sekcích odborné semináře na téma „Minulá a současná spolupráce českých a německých vědců jako významný integrační prvek dnešní a budoucí Evropy“. Jednalo se o tyto sekce: humanitní vědy, medicína/veterinární medicína, biologické vědy, chemie/farmacie, fyzika/matematika, vědy geologické/inženýrské. Úvodní přednášky, které přednesli přední němečtí vědečtí pracovníci, byly doplněny krátkými referáty bývalých stipendistů Humboldtovy nadace. V odpoledních hodinách proběhla diskuse o vědecké spolupráci mezi Českou republikou a Spolkovou republikou Německo se zřetelem na možnosti kontaktních programů Humboldtovy nadace a Goethe-Institutu. Ve večerních hodinách proběhla party na rozloučenou.

Význam kolokvia je nutné spatřovat v kladném hodnocení okolností, že se Humboldtova nadace ve složitém období totality v letech 1964 až 1989 zasloužila o vědecký růst mnoha českých vědeckých pracovníků v nejrozmáhlejších vědních oborech, kteří na špičkových vědeckých pracovištích v SRN pobývali po dobu tří měsíců až dvou let. Od roku 1990 je možná daleko svobodnější výměna vědeckých styků mezi SRN a ČR. Ze strany bývalých stipendistů zaznělo velmi často kladné hodnocení a poděkování Humboldtově nadaci a SRN za umožnění vědeckých pobytů v SRN za velmi výhodných finančních podmínek, aniž by za poskytnutí stipendia byla požadována jakákoliv protislužba. Mnohým stipendistům pobyt v SRN umožnil vstup do mezinárodního vědeckého dění a mezinárodní vědecké kontakty. S politováním bylo konstatováno, že zejména v posledním období dochází ke snížení zájmu vědeckých pracovníků z České republiky o stipendijní pobyt, které jsou poskytovány Nadací Alexandra von Humboldta.

Chtěl bych proto zájemce o Humboldtovo stipendium seznámit s možnostmi udělení stipendia a s postupem, jak je získat. Humboldtova nadace poskytuje ročně 500 vědeckých stipendií pro dlouhodobý vědecký pobyt (6 až 12 měsíců) v SRN vysoce kvalifikovaným zahraničním vědeckým pracovníkům, kteří mají minimálně hodnost kandidáta věd či již novější titul Dr. a kteří nepřekročili věk 40 roku. Výběr uchazečů o Humboldtovo stipendium provádí Ústřední výběrová komise, která se skládá ze 100 významných německých pracovníků všech vědních oborů za předsednictví prezidenta Německé vědecké společnosti (Deutsche Forschungsgemeinschaft). Jediným výběrovým kritériem je vědecká kvalifikace. Neexistují kvóty pro země či vědní obory. Žádosti o stipendium mohou být podány u Humboldtovy nadace kdykoliv. Adresa nadace je:

Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH)

Jean-Paul-Str. 12

D-53173 Bonn

Federal Republic of Germany

Tel.: 0228/8 33-0

Fax: 0228/833199

Nadace doporučuje uchazečům, aby si vyzvedli nejnovější formuláře žádosti. Musí počítat také s tím, že posouzení žádosti trvá několik měsíců. Výběrová komise se schází třikrát ročně, a to zpravidla v březnu, červenci a listopadu. Žádosti s požadovanými doklady by měly být doručeny sekretariátu nejpozději pět měsíců před těmito termíny.

Pro přírodovědce a vědce technických disciplín, jakož i lékaře či veterináře není nezbytná znalost němčiny, postačuje dobrá znalost angličtiny. Od vědeckých pracovníků humanitních věd jsou však požadovány dobré znalosti němčiny. Humboldtova nadace financuje kursy němčiny jak pro stipendisty, tak i pro jejich manželky či manžele v SRN.

Výše stipendia závisí na věku a vědecké kvalifikaci a pohybuje se od 3 200 do 4 000 DM měsíčně (bez dalších srážek na daně). Kromě toho hraje nadace i cestovné, pokud není hrazeno mateřským pracovištěm či mateřskou zemí, příplatky pro rodinu, příplatky pro účast na konferencích apod. Stipendium se poskytuje nejméně pro období šesti a maximálně dvanácti měsíců. Ve zvláštních případech je možné studijní pobyt prodloužit. Během stipendijního pobytu může být část pobytu uskutečněna i na jiném vědeckém pracovišti v jiné evropské zemi, pokud to charakter vědecké práce vyžaduje.

Rozdělení stipendistů podle odbornosti se mění rok od roku. Z celkového počtu 13 830 stipendistů, kteří přišli v letech 1953 až 1994 do Německa, bylo 62 % přírodovědců, 28 % odborníků humanitního zaměření a 10 % technických vědeckých pracovníků.

Stipendisté si mohou svobodně vybrat vědecké pracoviště, na kterém chtějí působit. Je proto nutné se nejdříve s vědeckým pracovištěm dohodnout na spolupráci a vědeckém projektu a teprve potom se ucházet o stipendium.

Prof. Ing. Václav Jakubec, DrSc.

Česká zemědělská univerzita, katedra genetiky a obecné zootechniky, Kamýčká 129, 165 21 Praha 6-Suchbát

VZTAHY MEZI PARAMETRY RŮSTU JALOVIC ČESKÉHO STRAKATÉHO SKOTU A JEJICH NÁSLEDNOU UŽITKOVOSTÍ

RELATIONSHIPS BETWEEN GROWTH PARAMETERS IN HEIFERS OF THE CZECH PIED CATTLE AND THEIR SUBSEQUENT PERFORMANCE

D. Řehák, M. Štípková, F. Urban, M. Vacek, M. Kratochvílová

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

ABSTRACT: The objective of the study was to analyze relationships between the growth stages of heifers and their performance in the 1st lactation. The investigation involved 155 heifers of the Czech Pied breed born on one farm from April 1988 to September 1992. Estimates of weights at the age of 3, 6, 9, 12, 15 and 18 months were calculated from the weights recorded by weighing during heifer rearing using Richard's function in the form $y_i = A/(1 + Be^{-kt})^{1/n}$. Average daily weight gains in the quarterly periods were derived from these estimates. The program GLM SAS Institute Inc. (1988) was used for statistical processing of data. Residual correlations of the characteristics under observation were calculated, eliminating the effect of birth time and heifer breed. The effect of weight and average daily weight gains on 1st lactation performance was also tested by multivariate analysis of variance. Statistically highly significant ($P < 0.001$) residual correlations ($r = 0.381$ to 0.977) were determined between the weights in all periods of investigation. The closest relation between the weight at 18 months and the average daily weight gain was observed in the 6th–9th months and/or 9th–12th months of age ($r = 0.866$ and/or $r = 0.876$). In these periods a positive relation to weight gain in all the other periods was observed ($r = 0.130$ to 0.789 and $r = 0.240$ to 0.891). Negative correlations of weight until 6 to 9 months and average daily weight gains in the second year of heifer life, as well as the negative correlation of average daily weight gain at 3 to 6 months and weight gains at 12 to 15 months and 15 to 18 months ($r = -0.170$; $P < 0.05$ and $r = -0.398$; $P < 0.001$) suggest a slower onset of the growth retardation stage in heifers with less intensive growth at the beginning of the period of observation. Correlation analysis did not demonstrate any statistically significant relations between live weight and milk performance traits. Residual correlations were low and ranged from $r = -0.115$ to 0.141 . Residual correlations for the relation between average daily weight gains and performance traits were also low ($r = -0.042$ to 0.160). Correlations between growth rate at 12 to 18 months of age and the fat and protein production were the only at the level of significance ($P = 0.067$ to 0.047). Analysis of variance did not demonstrate any statistically significant effects of the observed growth parameters on performance in the 1st lactation in the given conditions except the effect of weight on protein percentage at three months of age ($P = 0.029$).

heifers; rearing; growth; performance

ABSTRAKT: Do sledování bylo zařazeno 155 jalovic českého strakatého plemene. Korelační analýzou reziduí a analýzou variance byl ověřován vzájemný vztah jednotlivých fází růstu jalovic a jejich vliv na užitkovost v první laktaci. Byly zjištěny statisticky vysoce průkazné ($P < 0,001$) reziduální korelace ($r = 0,381$ až $0,977$) mezi hmotnostmi ve všech sledovaných obdobích. Nejtěsnější vztah hmotnosti v 18 měsících věku a průměrného denního přírůstku byl zjištěn v 6. až 9. měsíci, resp. 9. až 12. měsíci věku ($r = 0,866$, resp. $r = 0,876$). Korelační analýzou nebyl prokázán statisticky významný vztah hmotnosti a znaků mléčné užitkovosti ($r = -0,115$ až $0,141$). Na hranici významnosti ($P = 0,067$ až $0,047$) se pohybovaly korelace mezi intenzitou růstu ve 12 až 18 měsících a produkcí tuku a bílkovin ($r = 0,147$ až $0,160$).

jalovice; odchov; růst; užitkovost

ÚVOD

Průběh růstu jalovic v odchovu ovlivňuje jejich tělesnou kapacitu a s ní související výkonnost a funkčnost celého organismu v produkčním období. Velikost těla jedince v dospělosti je geneticky určena intenzitou růstu, která se zrychluje nebo zpomaluje působením faktorů prostředí (Heinrichs, Hargrove, 1987).

Šiler et al. (1980) popsali růstovou křivku jako křivku sigmoidního tvaru. Pro vyjádření růstové křivky u býčků českého strakatého plemene vyhodnotili Nešetřilová, Pulkrábek (1995) jako nejvhodnější Richardsovu funkci.

V průběhu prvního roku života dosahuje skot 85 % své kohoutkové výšky v dospělosti a 50 % živé hmotnosti (Biemann et al., 1986 – cit. Dědečková –

- Šalová, Macháčová, 1988). Vysoké přírůstky hmotnosti jalovic do 12 měsíců věku bez odpovídajícího růstu kostry mají za následek zhoršený vývin parenchymatické tkáně a ukládání tuku ve vemeni (Sejrsen, 1978; Sejrsen et al., 1982) a v některých případech (Little, Kay, 1979; Sejrsen, 1978; Gaynor et al., 1995), avšak ne vždy (Gardner, 1968 – cit. Bagg et al., 1985), následné snížení mléčné produkce.

Rozsah diferencí v užitkovosti podmíněný rozdílnou intenzitou růstu v době odchovu je různý, stejně jako těsnost vztahu mezi intenzitou růstu a užitkovostí. Sejrsen (1978) prokázal, že u jalovic mléčných plemen v Dánsku existuje kritické období (od 200 do 350 kg hmotnosti), během něhož denní přírůstek nad 0,70 až 0,75 kg má negativní vliv na rozvoj mléčné žlázy. Analýzou vztahů mezi hmotností jalovic v době zapouštění a otelení a následnou mléčnou užitkovostí z hlediska celkové ekonomiky chovu se zabývali Hoffman, Funk (1992), Bettenay (1985), Lin et al. (1988) a další. Autoři se shodují v názoru, že jalovice otelené ve věku 23 až 24 měsíců dosahují nižší mléčné užitkovosti v první laktaci i v dalších jednotlivých laktacích oproti jalovicím oteleným později. V celoživotní užitkovosti a v produkci mléka na jeden den věku však dříve otelené plemence dosahují lepších výsledků. Puchajda a Czaplíčka (1995) uvádějí průkazný vliv tělesné hmotnosti jalovic při zapuštění na jejich mléčnou užitkovost ve druhé a třetí laktaci.

Z našich autorů se obdobnou problematikou zabývali Pilát a Bouška (1986a) – u 774 kříženek C x N uvádějí vyšší denní dojivost v prvním kontrolním období po otelení u plemene s nejvyšším přírůstkem do 9 měsíců věku. V další práci Pilát a Bouška (1986b) potvrdili analýzou variance u 2 000 plemenic v podmínkách VKK vztah mezi hmotností jalovic v 9 a 12 měsících věku a produkcí FCM v první laktaci.

Věk jalovic při zapuštění souvisí zejména s dosaženou intenzitou růstu během odchovu a požadovanou hmotností při prvním otelení (Bettenay, 1985; Lin et al., 1988; Little, Kay, 1979 a další). Van Dam et al. (1988) srovnávali jalovice otelené mezi 20 a 25 měsíci věku s jalovicemi otelenými mezi 25 a 31 měsíci věku a zjistili, že mléčnou užitkovost a plodnost ovlivňuje hmotnost, nikoliv věk při otelení. Hoffman a Funk (1992) uvádějí, že snížení věku jalovic při prvním otelení pod 22 až 24 měsíců vede obecně ke snížení jejich užitkovosti. U prvotek českého strakatého plemene a kříženek s černostrakatým skotem vyhodnotili Pytloun et al. (1986) věk 25 měsíců při prvním otelení jako optimální.

MATERIÁL A METODA

Pro vyhodnocení byly použity výsledky sledování 155 jalovic českého strakatého plemene v rámci jednoho zemědělského podniku. Telata byla od narození do

věku dvou měsíců umístěna do venkovních bud a počátkem třetího měsíce v letním období do výběhů s přístřeškem, v zimním období do vazné stáje. Od věku šesti měsíců do zapuštění byly jalovičky chovány ve volné boxové stáji. Kritériem pro zapuštění byla živá hmotnost 380 kg a minimální věk 15 měsíců.

Telata, jalovice a později dojnice byly krmeny tradičním způsobem. Výživa telat zabezpečovala živinově vyrovnané krmné dávky vzhledem k dosahované živé hmotnosti a přírůstku – do 5 dnů věku příjem mleziva; od 6 do 60 dnů nativní mléko nebo mléčná náhražka, směs ječného (50 %) a pšeničného (50 %) šrotu a luční seno; v období 3 až 6 měsíců šrot, luční seno *ad libitum* a návyk na příjem konzervovaných krmiv. Průměrné živinové složení krmné dávky (KD) pro jalovice v odchovu odpovídalo celoročně 6,8 kg sušiny, 0,72 kg NL, 417 g PDI a 40 MJ NEL. Doplněk pro normovanou potřebu živin jadrnou krmnou směsí činil v průměru 1 kg na kus a den.

Živinové složení objemné části krmných dávek (KD) pro dojnice odpovídalo celoročně 10,6 kg sušiny, 1,23 kg NL, 755 g PDI a 60 MJ NEL. Přídavek pro zabezpečení živinové vyrovnanosti KD v průměru dosahoval 0,27 kg jadrné směsi na 1 l mléka.

Na základě hmotností získaných vážením v průběhu odchovu byly vypočteny hmotnosti ve věku 3, 6, 9, 12, 15 a 18 měsíců pomocí Richardsovy funkce ve tvaru:

$$y_t = A / (1 + Be^{-kt})^{1/n}$$

Parametry funkce byly stanovovány individuálně tak, aby asymptota ležela v intervalu 600–800 kg a součet čtverců odchylek naměřených hodnot a odhadů byl minimální. Z takto stanovených hmotností pak byly vypočteny průměrné denní přírůstky ve sledovaných čtvrtletích.

Statistická analýza byla provedena pomocí programu GLM SAS Institute Inc. (1988). Byly vypočteny reziduální korelace sledovaných charakteristik po eliminaci vlivu období a plemenné skupiny. Odhady efektů byly stanoveny s použitím rovnice

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + e_{ijk}$$

kde: y_{ijk} – naměřená hodnota sledované vlastnosti
 μ – střední hodnota
 A_i – pevný efekt plemenné skupiny
 B_j – pevný efekt období narození
 e_{ijk} – náhodný efekt reziduální chyby

K analýze vlivu růstu na následnou užitkovost byla použita rovnice:

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k + e_{ijk}$$

kde: y_{ijk} – naměřená hodnota sledované vlastnosti
 μ – střední hodnota
 A_i – pevný efekt plemenné skupiny
 B_j – pevný efekt období narození
 C_k – pevný efekt analyzovaného znaku
 e_{ijk} – náhodný efekt reziduální chyby

Na místě efektu C_k byly alternativně zadávány hmotnosti ve 3, 6, 9, 12, 15 a 18 měsících věku a průměrné denní přírůstky ve sledovaných čtvrtletích. Čle-

nění analyzovaných charakteristik růstu do tříd bylo odvozeno jednotně z průměru ($\bar{x}$) a směrodatné odchylky (s) takto:

Třída 1	$y \leq \bar{x} - s/2$
Třída 2	$\bar{x} - s/2 < y \leq \bar{x} + s/2$
Třída 3	$y > \bar{x} + s/2$

Ve všech variantách byly vypočteny odhady pevných efektů a provedena analýza rozptylu.

Celé období narození (od dubna 1988 do září 1992) bylo rozděleno do 9 tříd na půlroční údobí vždy od dubna do září a od října do března následujícího roku s minimálním počtem 8 jalovic narozených v období.

Z důvodu eliminace podílu zušlechťujících plemen byly jalovice rozděleny do čtyř plemenných skupin:

Třída	Plemenná skupina	n
1	$C \geq 88$	13
2	$75 \leq C \leq 87$	30
3	$62 \leq C \leq 74$	64
4	$51 \leq C \leq 61$	48

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní statistické charakteristiky souboru jsou uvedeny v tab. I. Ve sledovaném období odchovu, tj. od 3 do 18 měsíců, se průměrná hmotnost jalovic zvýšila celkem o 324 kg, což odpovídá průměrnému dennímu přírůstku 720 g/den. Nejvyšší průměrný denní přírůstek byl zaznamenán mezi 6. až 9. měsícem věku (776 g/den) s klesající tendencí v následujících čtvrtletích až na úroveň 606 g/den v 15. až 18. měsíci. Z tabulky je rovněž patrné, že variabilita vyjádřená relativně v podobě variačního koeficientu se s věkem jalovic u průměrných denních přírůstků zvětšuje ($V = 13,8$ až $18,8$) a u hmotnosti se naopak snižuje ($V = 12,9$ až $9,8$). Výjimkou je průměrný denní přírůstek v období 3 až 6 měsíců věku, kdy vypočtená směrodatná odchylka ($s = 131,5$ g) je nejvyšší ze všech sledovaných období při relativně nižším přírůstku 751 g/den ($V = 17,5$).

V analyzovaném souboru byl průměrný věk při prvním otelení 859 dnů. Za ukončenou první laktaci s průměrnou délkou 294 dnů bylo v průměru dosaženo 4 245 kg mléka při tučnosti 4,2 % a obsahu bílkovin 3,03 %.

I. Základní statistiky souboru – Basic statistical data of the set

Ukazatel	$\bar{x}$	s	V
Hmotnost ve věku¹ (kg)			
3 měsíce ²	93,3	12,05	12,9
6 měsíců	161,6	18,16	11,2
9 měsíců	232,3	24,15	10,4
12 měsíců	299,8	29,50	9,8
15 měsíců	361,9	35,50	9,8
18 měsíců	417,1	41,54	10,0
Při 1. inseminaci ³	422,3	35,02	8,3
Při zabřeznutí ⁴	432,2	38,75	9,0
Přírůstek v období věku⁵ (g)			
3–6 měsíců ²	751	131,5	17,5
6–9 měsíců	776	107,1	13,8
9–12 měsíců	741	116,4	15,7
12–15 měsíců	682	123,3	18,1
15–18 měsíců	606	113,7	18,8
Vypočtený inflexní bod⁶			
Věkový ⁷ (dny ⁸)	199,7	120,50	60,4
Hmotnostní ⁹ (kg)	171,5	84,80	49,5
Věk (dny)¹⁰			
Při 1. inseminaci ³	561,2	56,25	10,0
Při zabřeznutí ⁴	579,5	61,75	10,7
Při 1. otelení ¹¹	859,2	71,09	8,3
Užitkovost v 1. laktaci¹²			
Dny ¹³	294,4	17,06	5,8
Mléko ¹⁴ (kg)	4 245,0	673,40	15,9
Tuk ¹⁵ (kg)	179,1	31,41	17,5
Bílkoviny ¹⁶ (kg)	139,0	21,36	15,4

¹weight at the age, ²months, ³at 1st insemination, ⁴at conception, ⁵weight gain in the age period in months, ⁶calculated inflexion point, ⁷of age, ⁸days, ⁹of weight, ¹⁰age (days), ¹¹at 1st calving, ¹²performance in 1st lactation, ¹³days, ¹⁴milk, ¹⁵fat, ¹⁶proteins

II. Korelace mezi korigovanými ukazateli růstu – Correlations between the adjusted growth parameters

	Hmotnost ve věku ¹						Průměrný denní přírůstek v období věku ²			
	měsíce ³									
	3	6	9	12	15	18	3-6	6-9	9-12	12-15
Hmotnost ve věku¹										
6 měsíců ³	0,757***									
9 měsíců ³	0,600***	0,957***								
12 měsíců ³	0,508***	0,858***	0,964***							
15 měsíců ³	0,437***	0,724***	0,868***	0,968***						
18 měsíců ³	0,381***	0,592***	0,752***	0,893***	0,977***					
Průměrný denní přírůstek v období věku²										
3-6 měsíců ³	0,163**	0,768***	0,856***	0,797***	0,664***	0,519***				
6-9 měsíců ³	0,098	0,586***	0,796***	0,901***	0,914***	0,866***	0,789***			
9-12 měsíců ³	-0,003	0,157	0,394***	0,625***	0,792***	0,876***	0,240**	0,771***		
12-15 měsíců ³	-0,055	-0,148	0,042	0,295**	0,527***	0,688***	-0,170*	0,426***	0,891***	
15-18 měsíců ³	-0,086	-0,319	-0,192*	0,033	0,273**	0,473***	-0,398***	0,130	0,674***	0,920***

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$

¹weight at the age, ²average daily weight gain in the age period, ³months

III. Korigované korelace mezi ukazateli růstu a mléčnou užitkovostí v 1. laktaci – Adjusted correlations between growth parameters and milk performance in the 1st lactation

Ukazatel	Užitkovost v 1. laktaci ⁴					
	kg mléka ⁵	% tuku ⁶	% bílkovin ⁷	kg tuku ⁶	kg bílkovin ⁷	kg tuku ⁶ + kg bílkovin ⁷
Hmotnost ve věku¹						
3 měsíce ²	-0,115	0,130	0,100	-0,014	-0,089	-0,043
6 měsíců	-0,093	0,090	0,059	-0,029	-0,085	-0,056
9 měsíců	-0,053	0,091	0,050	0,002	-0,046	-0,022
12 měsíců	-0,018	0,106	0,058	0,040	-0,003	0,019
15 měsíců	0,013	0,123	0,076	0,078	0,039	0,059
18 měsíců	0,032	0,141	0,096	0,105	0,068	0,088
Průměrný denní přírůstek v období věku³						
3-6 měsíců ²	-0,027	0,009	-0,008	-0,031	-0,041	-0,042
6-9 měsíců	0,045	0,065	0,017	0,065	0,049	0,055
9-12 měsíců	0,093	0,099	0,055	0,134	0,122	0,128
12-15 měsíců	0,110	0,108	0,092	0,158*	0,158	0,160*
15-18 měsíců	0,090	0,127	0,117	0,152	0,147	0,152

* $P < 0,05$

¹weight at the age, ²months, ³average daily weight gain in the age period, ⁴performance in 1st lactation, ⁵milk, ⁶fat, ⁷proteins

Efekty období narození a plemenné skupiny se projevily jako statisticky významné téměř ve všech případech. Oba efekty byly začleněny do modelových rovnic ve snaze eliminovat jejich vliv na výsledky sledování.

Výsledky korelační analýzy charakteristik růstu jsou uvedeny v tab. II. Statisticky vysoce průkazné reziduální korelace ($P < 0,001$) byly zjištěny mezi hmotnostmi ve všech sledovaných obdobích. Těsnost vztahu se zmenšovala s rostoucí časovou vzdáleností srovnávaných hmotností a zároveň se s věkem snižovala velikost změny korelace. Z výsledků je zřejmé, že hmot-

nost jalovic je již ve 3 měsících ve statisticky významné korelaci ($P < 0,001$) s hmotností v 18 měsících ($r = 0,381$) a že po 12. měsíci věku již nelze očekávat zásadní změny ve vývoji hmotnosti ($r = 0,893$).

Z hodnot korelačních koeficientů hmotností a průměrných denních přírůstků za sledovaná období je patrné, že nejtěsnější vztah k hmotnosti v 18 měsících byl zjištěn u průměrného denního přírůstku v 6. až 9. měsíci, resp. 9. až 12. měsíci věku ($r = 0,866$, resp. $0,876$). Jak vyplývá z korelací mezi průměrnými denními přírůstky, je výše uvedený vztah podmíněn nejen intenzi-

Ukazatel	Užitkovost v 1. laktaci ⁴					
	kg mléka ⁵	% tuku ⁶	% bílkovin ⁷	kg tuku ⁶	kg bílkovin ⁷	kg tuku ⁶ + kg bílkovin ⁷
Hmotnost ve věku ¹						
3 měsíce ²	-0,139	0,121	0,117	-0,046	-0,111	-0,070
6 měsíců	-0,035	0,159*	0,082	0,056	-0,020	0,026
9 měsíců	0,042	0,182*	0,075	0,132	0,058	0,104
12 měsíců	0,095	0,193*	0,080	0,183*	0,117	0,159*
15 měsíců	0,129	0,193*	0,089	0,213**	0,159*	0,194*
18 měsíců	0,148	0,194*	0,096	0,230**	0,183*	0,215**
Průměrný denní přírůstek v období věku ³						
3–6 měsíců ²	0,086	0,120	0,007	0,131	0,081	0,111
6–9 měsíců	0,170*	0,154	0,032	0,223**	0,181*	0,208**
9–12 měsíců	0,168*	0,123	0,053	0,209**	0,194*	0,206*
12–15 měsíců	0,159*	0,104	0,071	0,193*	0,193*	0,197*
15–18 měsíců	0,151	0,116	0,082	0,194*	0,191*	0,196*

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$

For 1–7 see Tab. III

tou růstu v uvedených obdobích, ale především pozitivním vztahem přírůstku v 6 až 9 a 9 až 12 měsících k intenzitě růstu ve všech ostatních obdobích ($r = 0,130$ až $0,789$ a $r = 0,240$ až $0,891$). Z výsledků je zřejmé, že v analyzovaném souboru jalovic intenzita růstu v okolí inflexního bodu (věkový – 200 dnů; hmotnostní – 172 kg) a v období následujícím nejlépe popisuje průběh růstu v celém sledovaném období. Podobně Šiler et al. (1980) udávají pro jalovice inflexní bod ve věku 7 měsíců při hmotnosti 170 až 190 kg. Naproti tomu Mikšík et al. (1988) zaznamenali inflexní bod u jalovic českého strakatého skotu ve věku 289 dnů při hmotnosti 234 kg.

Záporné korelace hmotnosti do 6 až 9 měsíců a průměrných denních přírůstků ve druhém roce života jalovic naznačují pomalejší nástup retardační fáze růstu u jalovic s méně intenzivním růstem na počátku sledovaného období. Obdobně vypovídá i záporná korelace průměrného denního přírůstku ve 3 až 6 měsících s přírůstkem ve 12 až 15 a 15 až 18 měsících ($r = -0,170$; $P < 0,05$ a $r = -0,398$; $P < 0,001$).

Korelační analýzou nebyl prokázán statisticky významný vztah hmotnosti a znaků mléčné užitkovosti. Jak je patrné z údajů v tab. III, jsou zjištěné reziduální korelace velmi nízké ($r = -0,115$ až $0,141$). Na základě srovnání s tab. IV, ve které jsou uvedeny nekorigované korelace sledovaných znaků, můžeme konstatovat, že korekci na efekt období narození a plemenné skupiny nedošlo k výraznější změně v úrovni korelačních koeficientů. Všeobecně je patrný mírný pokles těsnosti vztahu reziduí oproti nekorigovaným korelacím v souboru. Nejvýraznější změny byly zaznamenány v korelacích mezi hmotností ve 12 až 18 měsících a produkcí tuku a bílkovin a také mezi hmotností v 6 až 18 měsí-

cích věku a obsahem tuku v mléce, kde byly ve vstupních datech zaznamenány statisticky významné korelace ($r = 0,159$ až $0,230$; $P < 0,05$ až $0,01$). Tyto výsledky však nebyly v dalším zpracování potvrzeny. Obdobně i ve vztahu průměrných denních přírůstků ke znakům užitkovosti (tab. III) byly zjištěny jen velmi nízké reziduální korelace ($r = -0,042$ až $0,160$). Na hranici významnosti ($P = 0,067$ až $0,047$) se pohybovaly pouze korelace mezi intenzitou růstu ve 12 až 18 měsících a produkcí tuku a bílkovin ($r = 0,147$ až $0,160$). Ve výsledcích korelační analýzy reziduí se u všech sledovaných znaků růstu a mléčné užitkovosti projevuje pozvolný trend zvyšování vzájemné korelace s věkem jalovic.

V návaznosti na předcházející výsledky sledování byl analýzou variance ověřován vliv jednotlivých faktorů růstu na mléčnou užitkovost i s ohledem na možnou existenci nelineárních vztahů, které prokázali např. Foldager a Serjsen (1984 – cit. Amburgh, 1991). Tito autoři při sledování odchovu jalovic dánského červeného a fríského skotu se třemi úrovněmi denního přírůstku (400, 600 a 800 g) zjistili vyšší užitkovost (+299 až +500 kg mléka za 250 dnů první laktace) u skupiny s přírůstkem 600 g na kus. Jak vyplývá z výsledků uvedených v tab. V, v námi analyzovaném souboru jalovic se žádný z ukazatelů růstu neprojevil jako statisticky významný, s výjimkou hmotnosti ve třech měsících věku u procentuálního obsahu bílkovin ($P = 0,029$). Relativně nejvýrazněji se projevil vliv hmotnosti u obsahu složek mléka, především u tuku ($P = 0,054$ až $0,152$).

Experimentální sledování se uskutečnilo v rámci řešení projektu GA ČR – Reg. číslo 507/93/0808.

Efekt	Pravděpodobnost ⁸					
	užitkovost v I. laktaci ⁴					
	kg mléka ⁵	% tuku ⁶	% bílkovin ⁷	kg tuku ⁶	kg bílkovin ⁷	kg tuku ⁶ + kg bílkovin ⁷
Hmotnost ve věku ¹						
3 měsíce ²	0,870	0,130	0,029	0,681	0,695	0,729
6 měsíců	0,493	0,152	0,258	0,938	0,764	0,933
9 měsíců	0,532	0,058	0,251	0,627	0,780	0,778
12 měsíců	0,920	0,054	0,728	0,603	0,972	0,882
15 měsíců	0,692	0,145	0,207	0,641	0,811	0,730
18 měsíců	0,923	0,131	0,192	0,652	0,897	0,752
Průměrný denní přírůstek v období věku ³						
3–6 měsíců ²	0,202	0,407	0,666	0,565	0,260	0,387
6–9 měsíců	0,937	0,166	0,411	0,784	0,986	0,923
9–12 měsíců	0,752	0,536	0,544	0,574	0,536	0,546
12–15 měsíců	0,288	0,560	0,322	0,130	0,077	0,094
15–18 měsíců	0,374	0,140	0,106	0,071	0,149	0,088

For 1–7 see Tab. III; ⁸probability

LITERATURA

- AMBURGH, M. – GALTON, D. – FOX, D.: Optimizing heifer growth. In: Heifer Management Symp., Dept. of Animal Science, Cornell University, September 4–5, 1991: 89.
- BAGG, J. G. – GRIEVE, D. G. – BURTON, J. H. – STONE, J. B.: Effects of protein on growth of Holstein heifer calves from 2 to 10 months. *J. Dairy Sci.*, 68, 1985: 2929–2939.
- BETTENAY, R. A.: Effect of growth rate and mating age of dairy heifers on subsequent production over four years. *Austral. J. Exp. Agric.*, 25, 1985: 263–269.
- DĚDEČKOVÁ-ŠÁLOVÁ, J. – MACHAČOVÁ, E.: Účinek rozdílné mléčné výživy jaloviček na jejich růst a vývin. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1988.
- GAYNOR, P. J. – WALDO, D. R. – CAPUCO, A. V. – ERDMAN, R. A. – DOUGLASS, L. W.: Effects of prepubertal growth rate and diet on lipid metabolism in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 78, 1995: 1534–1543.
- HEINRICH, A. J. – HARGROVE, G. L.: Standards of weight and height for Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 70, 1987: 653–660.
- HOFFMAN, P. C. – FUNK, D. A.: Applied dynamics of dairy replacement of growth and management. *J. Dairy Sci.*, 75, 1992: 2504–2516.
- LIN, C. Y. et al.: Effects of early and late breeding of heifers on multiple lactation performance of dairy cow. *J. Dairy Sci.*, 71, 1988: 2735.
- LITTLE, W. – KAY, R. M.: The effects of rapid rearing on the subsequent performance of dairy heifers. *Anim. Prod.*, 29, 1979: 131.

- MIKŠÍK, J. – PULKRÁBEK, J. – TUČEK, M. – HYÁNEK, J.: Predikce hmotnosti jalovic na základě Gompertzovy funkce. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988: 105–112.
- NEŠETŘILOVÁ, H. – PULKRÁBEK, J.: Application of different growth functions in growth models of Czech Pied cattle. In: 46th Annual Meet. EAAP, Prague, 4–7 September 1995.
- PILÁT, Z. – BOUŠKA, J.: Vliv diferencovaného růstu jalovic na vlastní mléčnou užitkovost. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986: 83–89.
- PILÁT, Z. – BOUŠKA, J.: Intenzita růstu a následná užitkovost prvotetek. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986: 499–506.
- PUCHAJDA, Z. – CZAPLICKA, M.: Milking capacity and habit at the second and third lactation depending on body weight at the first calving. *Anim. Breed. Abstr.*, 63, 1995: 568.
- PYTLOUN, J. – BOUŠKA, J. – URBAN, F. – MOTYČKA, J.: Vliv vybraných činitelů na užitkovost prvotetek. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986: 37–46.
- SEJRSEN, K.: Mammary development and milk yield in relation to growth rate in dairy and dual-purpose heifers. *Acta Agric. Scand.*, 28, 1978: 41–46.
- SEJRSEN, K. – HUBER, J. T. – TUCKER, H. A. – AKERS, R. M.: Influence of nutrition on mammary development in pre- and postpubertal heifers. *J. Dairy Sci.*, 65, 1982: 793.
- ŠILER, R. – KNÍŽE, B. – KNÍŽETOVÁ, H.: Růst a produkce masa u hospodářských zvířat. Praha, SZN 1980.
- SAS User's Guide: Statistics, Version 6.03. SAS Inst., Inc., Cary, NC, 1988.

Došlo 18. 3. 1996

Kontaktní adresa:

Ing. Dalibor Řehák, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves, Česká republika, tel.: 02/67 71 17 47, fax: 02/67 71 14 48

THE VITRIFICATION OF PORCINE EMBRYOS AND AUTORADIOGRAPHY CONTROL OF RNA SYNTHESIS

VITRIKACE EMBRYÍ PRASAT A AUTORADIOGRAFICKÁ KONTROLA SYNTÉZY RNA

J. Říha¹, J. Kaňka², J. Vejnar³

¹ Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín, Czech Republic

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

³ College Farm Doudleby nad Orlicí, Czech Republic

ABSTRAKT: Dárkyňe ($n = 33$) – klinicky zdravé prasničky plemene české výrazně masné (ČVM) o hmotnosti cca 120 kg ve věku cca 8 měsíců – byly ošetřeny kombinací přípravků EVERTAS-P – MSG – HCG – LHRH a v říji dvakrát až třikrát inseminovány ve 12 hodinových intervalech homospermními inseminacními dávkami. Byla kontrolována intenzita říjových příznaků. Odběr embryí byl proveden pátý den po inseminaci. Děložní roh byl po porážce vyjmut a propláchnut doplněným Krebs-Ringer-fosfátem v množství max. 40 ml na jeden roh děložní. Všechny manipulace s embryi i pohlavními orgány probíhaly v laboratorní teplotě. Ke konzervaci embryí prasat byla testována dvě vitrificační média:

A – Vitrificační médium použité v práci autorů Říha et al. (1989) a Říha (1990, 1993). Ekvilibrace probíhala v médiu s 10 % glycerolu 10 min a ve vitrificačním médiu 1,5 min. Odmývání embryí bylo prováděno buď 10 min v 0,5 M sacharóze v kultivačním médiu nebo vždy po 5 min v 1 M a v 0,5 M sacharóze v kultivačním médiu.

B – Vitrificační médium složené z 25 % etylenglykolu s 25 % DMSO v M 199 v kultivačním médiu s 20 % FCS-VS. Ekvilibrace probíhala po dobu až 10 min ve směsi vitrificačního média a kultivačního média v poměru 1 : 1 a ve vitrificačním médiu po různé dlouhou dobu. Odmývání embryí bylo provedeno po 5 min v 1,0 M a 0,5 M sacharóze v kultivačním médiu.

Od dárkyň s říjovými příznaky při inseminaci bylo získáno více embryí a přenosuschopných embryí než od prasniček bez příznaků říje (10,5 a 8,9 vs. 5,2 a 4,7). Celkové výsledky dokumentují dobrý morfologický stav embryí po rozmrazení a odmytí kryoprotektiva u způsobu vitrifikace popsaného v bodě A. Při použití směsi EG a DMSO se ukazuje jako nezbytná doba ekvibrace embryí nejméně 7 min a doba pobytu ve vitrificačním médiu 1,5 min. Intenzita syntézy jaderné RNA koresponduje s dobrým morfologickým stavem embryí po rozmrazení a odmytí kryoprotektiv a vývojem kultivace v podmínkách *in vitro*. Po laparoskopickém přenosu vitrifikovaných embryí byly získány dvě březí recipientky.

prase; reprodukce; embryo; kryokonzervace; autoradiografie; ultrastruktura

pig; reproduction; embryo; cryopreservation; autoradiography; ultrastructure

INTRODUCTION

Embryo cryopreservation is nowadays routinely used in embryo transfer methods for the main species of farm animals. Procedures, methods, and results of embryo cryopreservation in cattle, sheep, and goat have been summarized by Niemann (1991) and in the Czech Republic by Říha (1990, 1993). Cryopreservation of porcine embryos has not been successful until recently. Nagashima et al. (1994) mention 14 piglets born in various experiments.

High sensitivity to cooling to $< 15^\circ\text{C}$ is characteristic for porcine embryos – Polge et al. (1974), Nagashima et al. (1989a, b), Niemann (1985). Toner et al. (1986) demonstrated high sensitivity of porcine embryos is associated with high lipid concen-

tration in cytoplasm. Lipid droplets were found above all in 1 to 8-cell embryos; considerably reduced quantities were established in blastocysts – Niimura, Ishida (1980); peri-hatching period is characterized by another reduction of neutral lipid particle size – Nagashima et al. (1992). Structural changes were found in lipid droplets of porcine embryos at 15°C (Edidin, Petit, 1977).

However, some papers mention a successful cryopreservation of porcine embryos in case of freezing to -35°C and then to -196°C (Feng et al., 1991; Kashiwazaki et al., 1991a, b; Nagashima et al., 1989; Fujino et al., 1993).

Hayashi et al. (1989) demonstrated differences in freezing success between pre-expanded and post-expanded blastocysts; effect of breed was significant too.

Results of experimental procedures were very variable; their repeatability was very low.

The vitrification method – a procedure of mammalian embryo cryopreservation preventing the formation of ice crystals – proved to be a useful method. According to Rall (1987) and other authors vitrification guarantees quick medium freezing preventing the occurrence of ice crystals. The vitrification method was successful in cryopreservation of laboratory rodent embryos (Dobransky, Graves, 1988; Říha, 1990 and others), rabbit embryos (Dobransky et al., 1990), sheep and goat embryos (Schiewe et al., 1991; Dobransky et al., 1990; Říha, 1993) and cattle embryos (Massip et al., 1986; Říha, Landa, 1989; Říha et al., 1991; Říha, 1990, 1993).

MATERIAL AND METHODS

Animals

In total, 33 clinically healthy gilts of Czech meat breed (age: cca 8 months, liveweight: cca 120 kg) were used for stimulation and postmortal embryo recovery.

Treatment regime – stimulation of embryo donors

Donors were treated with 3 combination of the following preparations: Evertas-P, PMSG-serum gonadotropin (Bioveta Ivanovice), HCG-Praedyn (Léčiva Prague), LHRH-Supergestran (Léčiva Prague).

Gilts in standing heat were inseminated twice or thrice at 12 h intervals with homosperm semen doses. Heat manifestation and intensity were controlled. Ten gilts were inseminated without heat manifestation at day 5 post-PMSG treatment.

Embryo recovery

Embryos were recovered continuously since day 3 after the 1st insemination. Embryo types requisite to experimentation (expanded and hatching blastocysts or hatched blastocysts) were recovered 113 h after the 1st insemination i.e. cca 5 days (4 days and 17 h). This time was precised experimentally.

Uterine horns of gilts slaughtered at this interval were flushed with complemented Krebs-Ringer phosphate (40 ml at max./uterine horn). Flushing product was collected on separated Petri dishes and embryos were isolated from the flushing liquid by means of a stereomicroscope (16–25 diameter magnifying). Embryos were cultivated in a conditional medium (H-MEMD + 20% FCS) at room temperature until freezing. All the procedures with sexual organs and embryos were made at room temperature.

Embryo cryopreservation

Vitrification medium and procedure described by Říha et al. (1991), Říha (1990, 1993) were used for preservation of cca 5-day embryos. Embryos were equilibrated in a medium with 10 vol.% of glycerol (1.37 M solution of glycerol in medium) for 10 min, then placed into vitrification medium for 1.5–2.0 min, and were stored in liquid nitrogen. Embryos were washed either in 0.5 M sucrose in a culture medium (10 min) or successively in 1.0 M (5 min) and 0.5 M (5 min) sucrose in a culture medium.

Medium composed of 25% ethylene glycerol + 25% DMSO in M 199 in a culture medium with 20% FCS-VS was tested in this study as an alternative of the vitrification medium. Embryos were equilibrated for 1.5–10.0 min in a mixture of the vitrification medium and culture medium (1 : 1) and then in the vitrification medium for 1.5 min. Embryos were washed in 1.0 M sucrose (5 min) and 0.5 M sucrose (5 min) in the culture medium.

Embryo culture

Embryos were cultured for at least 12 h (24 h in most cases) in a culture conditioning medium MEMD + 20% FCS. According to the classification system mentioned in the references, hatched embryos or embryos characterized with re-expanded blastocel, undistorted trophoblast, and compact embryoblast were classified as viable ones.

The ultrastructure of vitrified embryos and in vitro RNA synthesis, and RNA synthesis in porcine thawed blastocysts (expanded and hatched blastocysts) were examined.

Embryo culture and radiolabelling

For radiolabelling embryos were transferred to MEMD + 20% FCS enriched with 5-³H uridine (UVVVR, Prague), specific activity 765 Gbq/ml at a final concentration of 3.7 Mbq/ml for a period of 30 min. Autoradiographs of normal pig embryos without freezing obtained in a parallel study were taken as controls.

Embryo fixation, histology and autoradiography

At the end of labelling period, the embryos were washed extensively in cold medium to remove unincorporated precursor and were fixed for 60 min in 2.5% glutaraldehyde and 0.75% paraformaldehyde in 0.06 M cacodylate buffer, pH 7.4 containing 0.05% potassium ferricyanide. After washing in this buffer at 4 °C, the embryos were postfixed in 1% OsO₄ over night, dehydrated in ethanol and propylene oxide and embedded in Poly/Bed 812 (Polysciences). Semi-thin sections

(1 µm) were coated with nuclear liquid emulsion Ilford K 5 diluted 1 : 1 and exposed for 30 days at 4 °C (Baserga, Malamud, 1969). The slides were developed in the Kodak D 19b developer, fixed and stained with methylene blue.

Electron microscopy

Ultra-thin Epon sections were contrasted with uranyl acetate and lead citrate and were examined and photographed using the Jeol 1 200 EX electron microscope at 80 KV.

RESULTS

Significantly higher quantities of recovered embryos (10.5) and transferable embryos (8.9) (Tab. I) were found in gilts characterized with evident oestrus manifestations as compared with those with silent oestrus (5.2 and 4.7 resp.).

Morphological structure and development of embryos following cryoprotective washing out as related to developmental stage are shown in Tab. II. It is apparent, that the vitrification procedure was not completely successful in morulae and early blastocysts.

I. Post-mortem embryo recovery in gilts

Item	Donors			
	oestrus manifestations day 5 after PMSG		undetected oestrus day 5 after PMSG	
	a	b	a	b
<i>n</i>	23		10	
Gilts with low response (≤ 4 CL)	2		1	
No. CL	3		3	
Gilts with satisfactory response (> 5 CL)	21		9	
Averages for <i>n</i> :	20 ¹⁾	21	4 ²⁾	9
– CL	17.3	15.8	15.2	13.7
– recovered embryos	12.1	10.5	13.0	5.2
– transferable embryos	9.2	8.0	11.7	4.7

a – for animals specified in the table key

b – for all treated animals (*n* = 23 and *n* = 10)

¹⁾ in one donor (10 stimulated CL) no embryos were recovered, so the averages were calculated for *n* = 20

²⁾ in 5 donors no embryos were recovered; the averages were calculated for *n* = 4

II. Morphological structure and embryo development after washing the cryoprotective agent as related to the developmental stage and washing out procedure (Říha, 1990, 1993) – 5 day-embryos

Washing out procedure Item		Stage				
		M	Čb	Bl	ExBl	HBl
Total number vitrified embryos	<i>n</i>	3	1	3	22	92
Washing out: 10 min in 0.5 M sucrose in cultivation medium	<i>n</i>	3	1	3	11	43
Character of washed embryos: – intact	<i>n</i>	3	1	2	9	40
	%	100	100	67	82	93
– degenerated	<i>n</i>	0	0	1	2	3
Evolution (blastocel re-expansion)	<i>n</i>	0	0	2	8	40
	%	0	0	100	89	100
Washing out: 5 min in 1.0 M sucrose in cultivation medium, 5 min in 0.5 M sucrose in cultivation medium	<i>n</i>				6	18
Character of washed embryos: – intact	<i>n</i>				5	15
	%				83	83
– degenerated	<i>n</i>				0	0
– abnormal	<i>n</i>				0	3
Evolution (blastocel re-expansion)	<i>n</i>				5	12
	%				100	80

P > 0.05

M – morula, Čb – early blastocyst, Bl – blastocyst, ExBl – expanded blastocyst, HBl – hatching eventually hatched blastocyst



1a. Embryo ultrastructure pattern under electronic microscope – blastocyst, 2 hours after cultivation in DMEM; the arrow marks cell nuclei (magnification: 2 400x)

Morphological structure and evolution of embryos vitrified in 25% EG + 25% DMSO in M 199 (VS) as related to time interval of equilibration, and vitrification media action and developmental stage of embryos, is illustrated in Tab. III. It is apparent, that expanded blastocysts and hatching or hatched blastocysts should be placed in an equilibration medium for at least 7 min and in the vitrification medium for at least 1.5 min.

Intact embryo rate amounted to 60% in expanded blastocysts and to 100% in hatching blastocysts; re-expansion of blastocoele was found in 83% of expanded blastocysts and in 75–100% of hatching blastocysts.

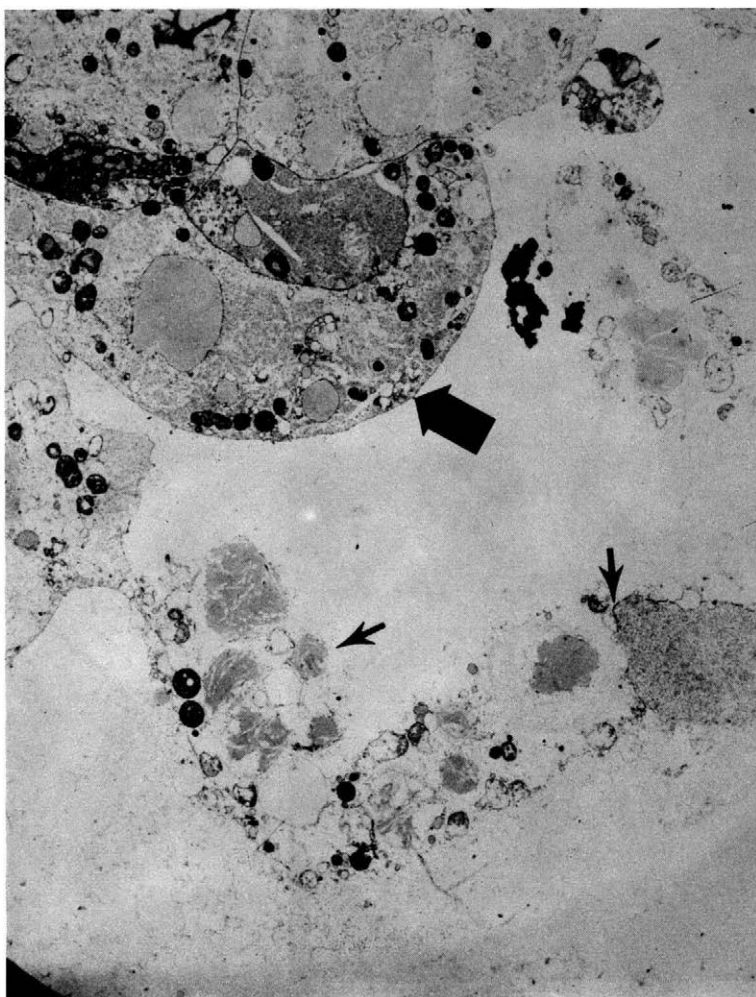
In Group No. 1 we used 24 embryos (early and expanded blastocysts) for autoradiography and electron microscopy. Three embryos only (12.5%) contain silver grains over the nuclei of embryoblast in the same density as control embryos without freezing procedure. The remaining embryos did not exhibit silver grains over the nuclei of the embryoblast or trophoblast

(Fig. 1). This means that the transcription is not starting again after thawing. Electron microscopy revealed that especially the cells of the trophoblast are highly damaged and fragmented but ultrastructural changes are visible even in the cells of the embryoblast (Fig. 1).

In Group No. 2, we used 5 embryos (expanded blastocyst) for autoradiography. All embryos (100%) contained silver grains over the nuclei of the embryoblast and the trophoblast. In this group all embryos actively synthesized nuclear RNA after thawing (Fig. 2).

DISCUSSION

Freezability was demonstrated in hatching and just hatched embryos. Similar results were found by Dobrinsky, Johnson (1993, 1994) and authors mentioned in the review by Nagashima et al. (1994). We did not find any significant difference in



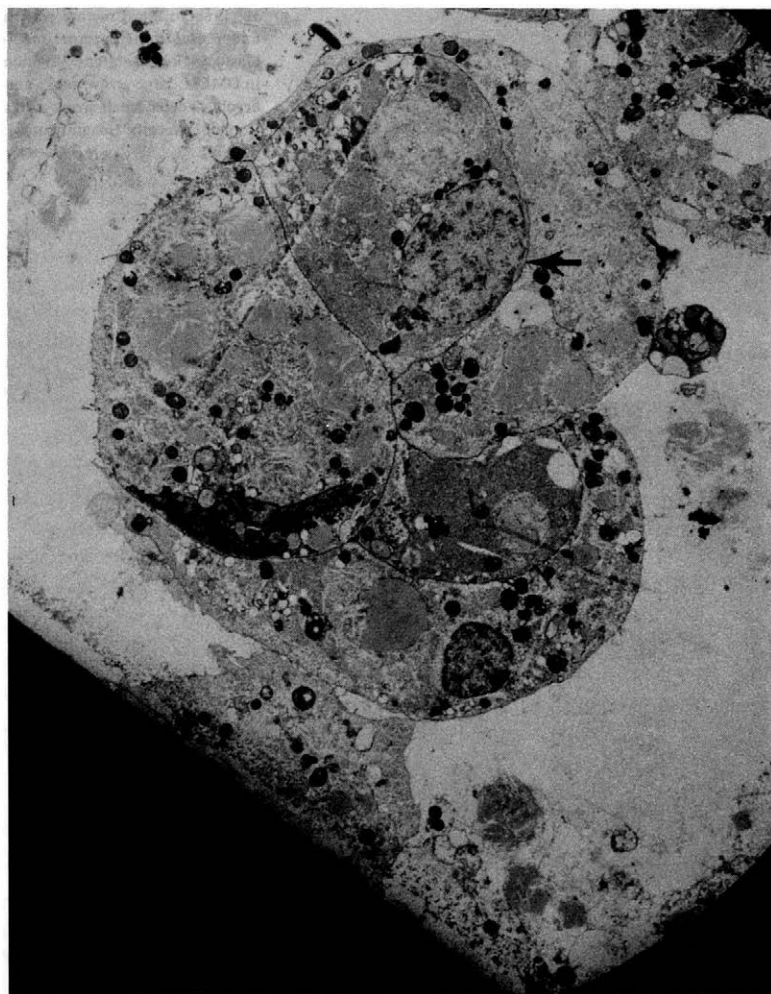
1b. Embryo ultrastructure pattern under electronic microscope – blastocyst 2 hours after cultivation in DMEM; large arrow marks embryoblast cells, small arrow marks trophoblast cells (magnification: 3 000x)

III. Morphological structure and development of embryos vitrified in 25% EG + 25% DMSO in M 199 (VS) as related to equilibration and vitrification time interval and to embryo stage

Exposition time		Stage	Total number of thawed embryos	Morphological character of thawed embryos			Evolution		
Equilibration medium: 50% VS + 50% M 199	vitrification medium: VS	ExBl ¹ HBl ²		intact		degenerated	blastocel reexpansion		degenerated
min	min	n	n	n	%	n	n	%	n
1.5	1.5	3 ¹	3	3	100	0	0	0	0
		19 ¹	13	3	23	10	2	67	11
		1 ²	1	0	0	1	0	0	1
2	1.5	1 ¹	1	0	0	1	0	0	1
		3 ²	3	0	0	3	0	0	3
7	1.5	4 ²	4	4	100	0	3	75	1
10	1.5	10 ¹	10	6	60	4	5	83	5
		2 ²	2	2	100	0	2	100	0

¹) ExBl – expanded blastocysts

²) HBl – hatching or hatched blastocysts



1c. Embryo ultrastructure pattern under electronic microscope – blastocyst, 2 hours after cultivation in M 199; the arrow marks cell nucleus of embryoblast cells (magnification: 2 400x)

success rate of vitrification methods utilizing media combinations mentioned in the methodical procedure. Dobrinsky, Johnson (1994) demonstrated a successful vitrification of blastocysts with zona pellucida as well as hatched blastocysts. A successful cryopreservation of porcine embryos is possible (Iwasaki et al., 1994a, b). The effectiveness of the methods described up till now is small in most cases; the procedures are applicable only to hatching and hatched embryos. An intensive study of the problems approaching the technological realization seems to be a necessary prerequisite for a successful reduction or elimination of the freezing ability variation of embryos produced by one donor, by individual donors, donors of various breeds etc.

In our experiments the failure of the nuclear RNA synthesis is in good accordance with ultrastructural damage of the cells of the embryoblast and the trophoblast. The results clearly demonstrated that the vitrification method used for the Group No 1 was not

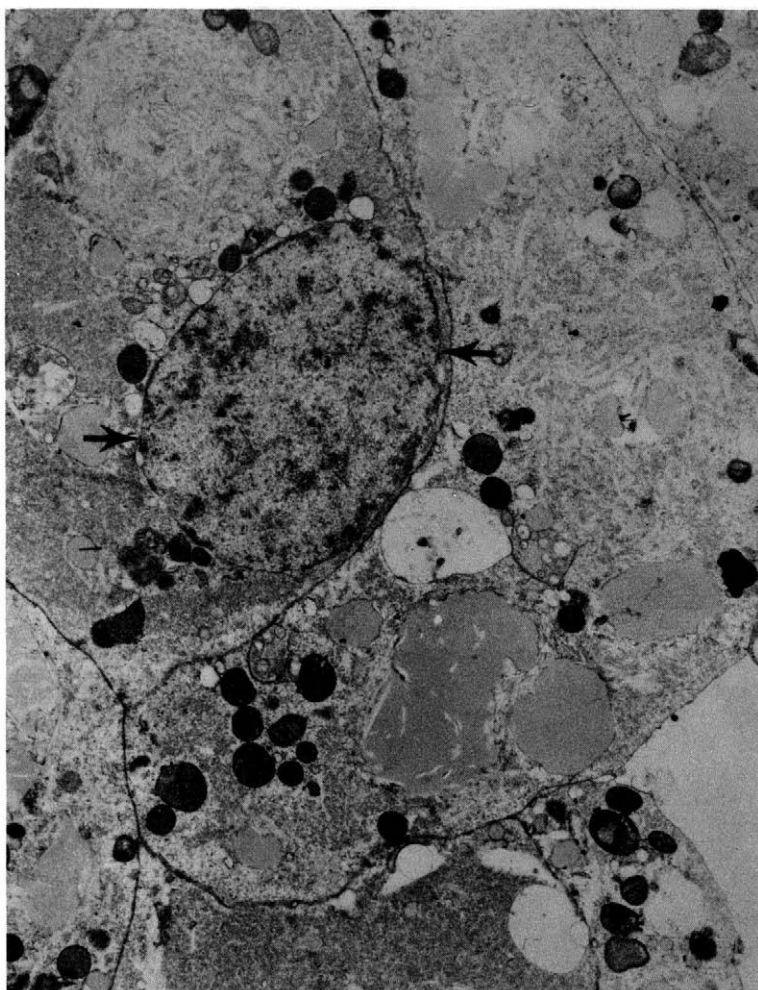
successful, and the blastocyst were not viable after thawing.

On the other hand, an active nuclear RNA synthesis in the Group No. 2 demonstrated good viability of blastocysts after thawing (two established pregnancies). We believe that the autoradiography of RNA synthesis represents a relatively simple test of the success of different vitrification methods.

The research was supported by Ministry of Agriculture of Czech Republic, No. 3111.

REFERENCES

- BASERGA, R. – MALAMUD, D.: *Modern Methods in Experimental Pathology. Autoradiography. Techniques and Application.* New York, Harper and Row Publ. 1969: 17–74.
DOBRINSKY, J. R. – GRAVES, C. N.: Vitrification as an alternative cryopreservation system. *Proc. Amer. Soc. Anim.*



1d. Embryo ultrastructure pattern under electronic microscope – blastocyst, 2 hours after cultivation in M 199; the arrow marks nucleus membrane of cell nucleus (magnification: 6 000x)

Sci., Rutgers Univ., New Brunswick, New Jersey, 1988: 440 (Abstr.).

DOBRINSKY, J. R. – JOHNSON, L. A.: Effect of vitrification media on the in vitro development of porcine embryos. *Theriogenology*, 39, 1993: 209 (Abstr.).

DOBRINSKY, J. R. – JOHNSON, L. A.: Development of porcine embryos cryopreserved by vitrification. Proc. 4th Int. Conf. on Pig Reproduction, Univ. of Missouri, Columbia, USA, 1993: 35 (Abstr.).

DOBRINSKY, J. R. – JOHNSON, L. A.: Cryopreservation of porcine embryos by vitrification a study of in vitro development. *Theriogenology*, 42, 1994: 25–35.

DOBRINSKY, J. R. – BALISE, J. J. – ROBL, J. M.: Development of vitrified rabbit embryos. *Theriogenology*, 33, 1990: 213 (Abstr.).

DOBRINSKY, J. R. – HESS, F. F. – DUBY, R. T. – ROBL, J. M.: Cryopreservation of bovine embryos by vitrification. *Theriogenology*, 35, 1991: 194 (Abstr.).

DOBRINSKY, J. R. – STICE, S. L. – PHILLIPS, P. E. – DUBY, R. T. – ROBL, J. M.: Development of IVM–IVF

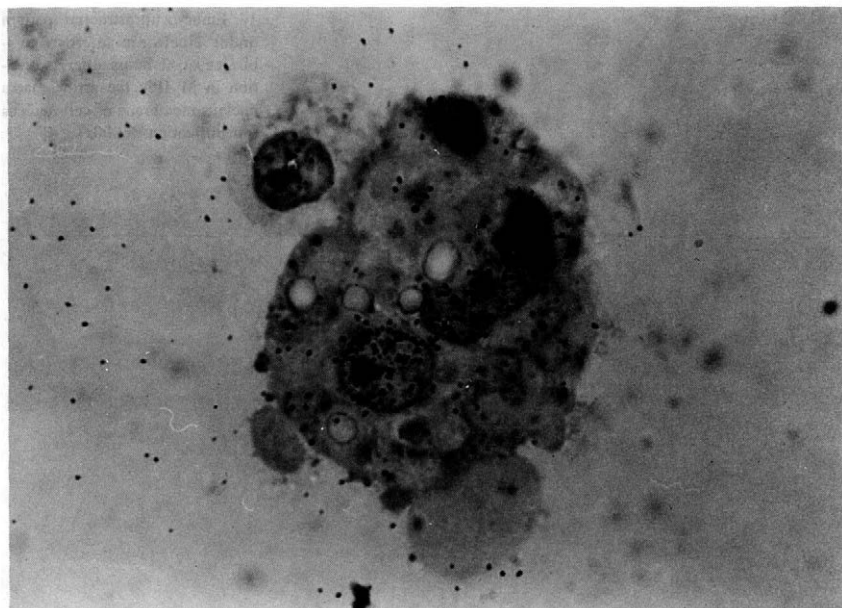
bovine embryos following vitrification dilution treatments. *Theriogenology*, 37, 1992: 202 (Abstr.).

EDIDIN, M. – PETTIT, V. A.: The effect of temperature on the lateral diffusion of plasma membrane protein. In: ELLIOTT, K. – WHELAN, J. (Ed.): *The Freezing of Mammalian Embryos*. Amsterdam, Elsevier, Excerpta Medica 1977: 155–174.

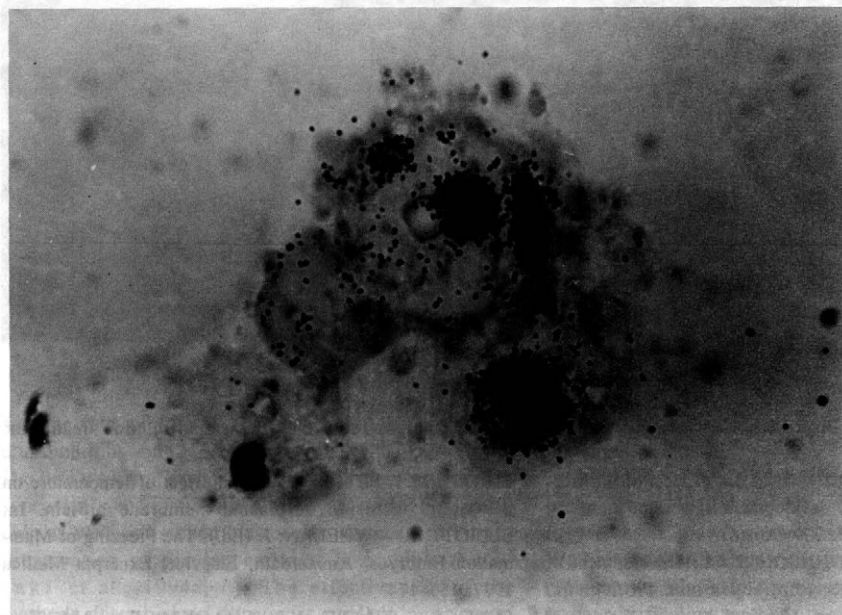
FENG, S. – ZHANG, Y. – SHAOKIA, L. – MA, Z. – WANG, R. – LU, D.: Piglets from frozen (–20 °C) embryos were born in China. *Theriogenology*, 35, 1991: 199 (Abstr.). FUJINO, Y. – UJISATO, Y. – ENDO, K. – TOMIZUKA, T. – KOJIMA, T. – OGURI, N.: Cryoprotective effect of egg yolk in cryopreservation of porcine embryos. *Cryobiology*, 30, 1993: 299–305.

HAYASHI, S. – KOBAYASHI, K. – MIZUNO, J. – SAITOH, K. – HIRANO, S.: Birth of piglets from frozen embryos. *Vet. Rec.*, 125, 1989: 43–44.

IWASAKI, S. – YOSHIKANE, Y. – LI, X. – WATANABE, S. – NAKAHARA, T.: Effects of freezing of bovine preimplantation embryos derived from oocytes fertilized in vitro



2a. Autoradiographic synthesis of RNA – section of trophoblast cells; well visible silver grains localized above nuclei (magnification: 3 200x)



2b. Autoradiographic synthesis of RNA – the other embryo; evident high rate of RNA synthesis; nuclei are covered completely with silver grains (magnification in the two snaps: 3 200x)

on survival of their inner cell mass cells. *Mol. Reprod. Fertil.*, 37, 1994: 272–275.

IWASAKI, S. – MIZUNO, J. – KOBAYASHI, K. – YOSHIKANE, Y. – HAYASHI, T.: Changes in morphology and cell number of inner cell mass of porcine blastocysts during freezing. *Theriogenology*, 42, 1994: 841–848.

KASHIWAZAKI, N. – OHTANI, S. – MIYAMOTO, K. – OGAWA, S.: Production of normal piglets from hatched blastocysts frozen at -196°C . *Vet. Rec.*, 16, 1991: 256–257.

KASHIWAZAKI, N. – OHTANI, S. – NAGASHIMA, H. – YAMAKAWA, H. – CHENG, W. T. K. – LIN, A. T. – MA,

R. C. S. – OGAWA, S.: Production of normal piglets from hatched blastocysts frozen at -196°C . *Theriogenology*, 35, 1991: 221 (Abstr.).

MASSIP, A. – van der ZWALMEN, P. – SCHEFFEN, B. – ECTORS, F.: Pregnancies following transfer of cattle embryos preserved by vitrification. *Cryo-Letters*, 7, 1986: 270–273.

NAGASHIMA, H. – KATO, Y. – YAMAKAWA, H. – MATSUMOTO, T. – OGAWA, S.: Changes in freezing tolerance of pig blastocysts in peri-hatching stage. *Jap. J. Anim. Reprod.*, 35, 1989a: 130–134.



2c. Autoradiographic synthesis of RNA – the other embryo; evident high rate of RNA synthesis; nuclei are covered completely with silver grains (magnification in the two snaps: 3 200x)

- NAGASHIMA, H. – KATO, Y. – YAMAKAWA, H. – OGAWA, S.: Low temperature sensitivity of blastocysts and blastocyst-derived cells in pigs. *Theriogenology*, 31, 1989b: 232 (Abstr.).
- NAGASHIMA, H. – YAMAKAWA, H. – NIEMANN, H.: Freezability of porcine blastocysts at different peri-hatching stages. *Theriogenology*, 37, 1992: 839–850.
- NAGASHIMA, H. – KASHIWAZAKI, N. – ASHMAN, R. – GRUPEN, C. – SEAMARK, R.F. – NOTTLE, M.: Recent advances in cryopreservation of porcine embryos. *Theriogenology*, 41, 1994: 113–118.
- NIEMANN, H.: Sensitivity of pig morulae to DMSO/PVP or glycerol treatment and cooling to 10. *Theriogenology*, 23, 1985: 213 (Abstr.).
- NIEMANN, H.: Cryopreservation of ova and embryos from livestock: Current status and research needs. *Theriogenology*, 35, 1991: 109–123.
- NIIMURA, S. – ISHIDA, K.: Histochemical observation of lipid droplets in mammalian eggs during the early development. *Jap. J. Anim. Reprod.*, 26, 1980: 46–49.
- POLGE, C. – WILMUT, I. – ROWSON, L. E. A.: The low temperature preservation of cow, sheep and pig embryos. *Cryobiology*, 11, 1974: 560 (Abstr.).
- RALL, W.F.: Factors affecting the survival of mouse embryos cryopreserved by vitrification. *Cryobiology*, 24, 1987: 387–402.
- RALL, W. F.: Vitrification of mammalian embryos and cells. *Cryobiology*, 27, 1990: 639 (Abstr.).
- ŘÍHA, J.: Biologická hlediska přenosu embryí u skotu. [Dissertation.] Rapotín, VÚCHS 1990. 228 p.
- ŘÍHA, J.: Kryokonzervace embryí hospodářských zvířat. [Monogr.] Rapotín, VÚCHS 1993. 76 p.
- ŘÍHA, J. – LANDA, V.: Postupy vitrifikace embryí skotu a jejich přežívání po kultivaci *in vitro*. *Živoč. Výr.*, 34, 1989: 1057–1063.
- ŘÍHA, J. – LANDA, V. – KNEISSL, J. – MATUŠ, J. – JINDRA, M. – KLOUČEK, Z.: Vitřifikace embryí skotu přímým nakapáním do tekutého dusíku a jejich přežívání po nechirurgickém přenosu. *Živoč. Výr.*, 36, 1991: 113–120.
- SCHIEWE, M. C. – RALL, W. F. – STUART, L. D. – WILDT, D. E.: Analysis of cryoprotectant, cooling rate and in situ dilution using conventional freezing or vitrification for cryopreserving sheep embryos. *Theriogenology*, 36, 1991: 279–293.
- TONER, M. – CRAVALHO, E. G. – EBERT, K. M. – OVERSTRÖM, E. W.: Cryobiophysical properties of porcine embryos. *Biol. Reprod.*, 34, 1986 (Suppl.): 98 (Abstr.).

Received for publication on March 19, 1996

Contact Address:

Doc. Ing. Jan Říha, DrSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Víkřovice, Česká republika, tel.: 0649/21 41 01, fax: 0649/21 57 02

**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 žádank 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.: 02/25 75 41, l. 520, fax: 02/25 70 90

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).

EFFECTS OF ENSILED WET GRAPE MARC ON MILK PRODUCTION, MILK COMPOSITION AND BLOOD COMPONENTS OF DAIRY COWS

VLIV SILÁŽOVANÝCH VLNČENÝCH VÝLISKŮ Z HROZNŮ NA PRODUKCI A SLOŽENÍ MLÉKA A NA SLOŽKY KRVE DOJNIC

N. G. Belibasakis¹, E. Progia², A. Papaioannou², G. Skulidis³

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

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

³ Milk Industry Nestle Ellas, Plati, Imathias, Greece

ABSTRACT: Twenty multiparous Friesian cows, 60 to 120 days postpartum, were allotted to two groups of 10 cows, according to calving date, lactation number, and daily milk production, and assigned randomly to one of two diets in a crossover design experiment. The control diet was 50% maize silage (dry basis) and 50% concentrate. The concentrate contained ground maize, soybean meal, wheat bran, and mineral and vitamin mix. The treatment diet was 30% maize silage, 20% ensiled wet grape marc, 30% concentrate, 15% whole cottonseeds, and 5% ground maize. The diets contained similar quantities of crude protein, metabolizable energy, acid detergent fibre and neutral detergent fibre. The diets were offered individually, in tie-stalls, as total mixed rations in two equal proportions for *ad libitum* intakes. The cows were allowed exercise in an open lot without shade. Dry matter, metabolizable energy and crude protein intakes, milk production, milk composition and body condition score were not affected by the diet. No differences were observed in blood serum concentrations of glucose, total protein, albumin, urea, triglycerides, cholesterol, Na, K, Ca, P and Mg.

dairy cows; grape marc; milk production; milk composition; blood components

ABSTRAKT: Dvacet multipárních dojnic fríského plemene bylo 60 až 120 dní po porodu rozděleno do dvou skupin po 10 kusech, a to podle doby otelení, pořadí laktace a denní produkce mléka, a v křížovém pokusu zařazeno náhodným výběrem na jednu ze dvou diet. Kontrolní dieta se skládala z 50 % kukuřičné siláže (v suché formě) a 50 % jádrného krmiva. Jádrné krmivo obsahovalo mletou kukuřici, sójový extrahovaný šrot, pšeničné otruby a směs minerálních prvků a vitamínů. Pokusná krmná dávka obsahovala 30 % kukuřičné siláže, 20 % silážovaných vlhčených výlisků z hroznů, 30 % jádra, 15 % celých bavlníkových semen a 5 % mleté kukuřice. Diety obsahovaly obdobná množství dusíkatých látek, metabolizovatelné energie, kyselý detergentní vlákniny a neutrální detergentní vlákniny. Krmné dávky byly podávány individuálně, ve vazných stájích, jako celkové množství krmné směsi rozdělené do dvou stejných dávek pro příjem *ad libitum*. Dojnice měly možnost pohybu ve volném výběhu bez přístřešku. Krmné dávky neovlivnily příjem sušiny, metabolizovatelné energie a dusíkatých látek, ani složení mléka a hodnocení tělesné kondice. Nebyly zaznamenány žádné rozdíly v obsahu glukózy, celkových bílkovin, albuminu, močoviny, triglyceridů, cholesterolu, Na, K, Ca, P a Mg.

dojnice; výlisky z hroznů; produkce mléka; složení mléka; složky krve

INTRODUCTION

Grape marc is a by-product of grapes, after extracting the grape juice, containing the skins, seeds and a small quantity of pulp. Grape marc is available in wet and dry form. The nutritional value of dried grape marc was investigated in dairy cows (Economides, 1974), in fattening cattle (Hadjipanayiotou, Louca, 1976), fattening lambs (Mavrogenis et al., 1973;

Economides, Georgiades, 1980), and growing heifers (Economides, Hadjipanayiotou, 1987). Studies with ensiled wet grape marc alone have not been previously conducted as far as we know.

The objectives of this experiment were to evaluate the effects of ensiled wet grape marc (EWGM) on milk production, milk composition, dry matter intake (DMI), body condition score, and blood serum metabolites and mineral elements of lactating cows.

MATERIAL AND METHODS

Experimental animals and diets

Twenty multiparous Friesian cows, 60 to 120 days postpartum, weighing approximately 600 kg at the beginning of the experiment, were allotted according to calving date, lactation number, and daily milk production into two groups of 10 cows each and assigned randomly to one of two diets in a crossover design (Cochran, Cox, 1957). The control diet (Tab. I) was 50% maize silage (dry basis) and 50% concentrate. The concentrate contained ground maize, soybean meal, wheat bran, and mineral and vitamin mix. The treatment diet was 30% maize silage, 20% EWGM, 30% concentrate, 15% whole cottonseeds, and 5% ground maize. The diets contained similar quantities of crude protein (CP), metabolizable energy (ME), acid detergent fibre (ADF) and neutral detergent fibre (NDF) (Tab. I). The wet grape marc was ensiled on a concrete floor, and was stored and fermented for 30 days before feeding. The chemical composition of diets, and wet grape marc (fresh and ensiled), is shown in Tab. I. The cows remained on trial for 11 weeks. The first three weeks were the adjustment period; the following 8 weeks included two experimental periods of four weeks each. The two diets were offered individually, in tie-stalls, as total mixed rations (TMR) in two equal proportions at 9:00 and 20:00 h at amounts to achieve *ad libitum* intakes, and the animals were watered freely. Feed refusals were removed when the cows left the tie-stalls for intake estimation.

The cows were allowed exercise in an open lot without shade from 11:00 to 16:30 h and 22:0 to 5:30 h. The cows were milked twice daily at 06:00 and 17:00 h.

Body condition score of cows was measured by a system with 1 to 5 scale on the first and last day of each experimental period (Lowman et al., 1976).

Sample collection and analyses

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

Samples of feed that were included in diets were taken weekly and were analysed for DM, CP, and ADF according to the methods of the Association of Official Analytical Chemists (1975), and for NDF as described by Van Soest and Wine (1967). Chemical composition of the samples is shown in Tab. I.

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

I. Chemical composition and ingredients of diets

Composition	Diets		FWGM ¹	EWGM ²
	control	treatment		
	% of DM			
Chemical analysis ³				
Dry matter	47.8	48.1	30.6	33.8
Crude protein	14.9	15.1	13.8	12.1
Acid detergent fibre	19.6	20.3	30.3	28.1
Neutral detergent fibre	36.5	37.8	53.4	50.2
ME ⁴ (MJ/kg)	11.6	11.1		4.3
Ingredients				
Maize silage	50	30		
Concentrate ⁵	50	30		
Ensiled wet grape marc	—	20		
Whole cottonseeds	—	15		
Ground maize	—	5		

¹FWGM = fresh wet grape marc

²EWGM = ensiled wet grape marc

³Dry matter basis except dry matter

⁴Metabolizable energy calculated according to the National Research Council (1988)

⁵Concentrate contained (as fed): 55% ground maize, 30% soybean meal, 10% wheat bran, 1% salt, 2% calcium carbonate, and 2% mineral and vitamin mix (Mg - 0.9%, Mn - 0.9%, Fe - 0.8%, Zn - 0.6%, Cu - 0.08%, I - 0.03%, Co - 0.009%; vitamin A - 1,200,000 IU/kg, vitamin D - 260,000 IU/kg, and vitamin E - 1,500 IU/kg)

Milk production and composition, DM, ME and CP intakes, body condition score, and blood serum components data were tested by analysis of ANOVA with two factors using the Minitab statistical package (Ryan et al., 1985). The model contained the effects of cow, period, and diet. Effects were considered to be significant at $P < 0.05$.

RESULTS

Mean daily intakes of DM, ME and CP (Tab. II) were unaffected by treatment. Mean daily actual milk yield and 4% fat-corrected milk (Tab. II) was 0.7 kg and 0.8 kg lower, respectively, for cows fed the diet with EWGM than for control cows; the differences were not significant. Milk fat content and yield, milk protein content and yield, milk lactose, TS and SNF contents were not significantly affected by the diet containing EWGM. Body condition score (Tab. II) was not significantly affected by EWGM in the diet of dairy cows. Blood serum glucose, total protein, albumin, urea, triglycerides, cholesterol, Na, K, Ca, P and Mg concentrations (Tab. III) were not significantly affected with the treatment diet.

DISCUSSION

The results indicate that feed intake, milk production and composition, body condition score, and blood se-

rum components were not affected with EWGM added to the diet of lactating cows. Maymone and Salerno (1945) reported that milk production decreased and milk fat content increased when dried grape marc was added to the diet of lactating cows. Economides (1974) found no differences in milk production and composition, DMI and body weight gain with the addition of dried grape marc at 20% of the concentrate mixture to replace by equal weight of barley grain in diets of lactating cows. Economides and Hadjipanayiotou (1987) ensiled grape marc with poultry litter (GMPL) and used this silage in diets of lactating cows, heifers and lambs. They found no differences in milk production, but milk fat and TS contents increased with the addition of GMPL silage to replace concentrate mixture in diets of lactating cows. Body weight gains of heifers and lambs fed the GMPL silage were lower than for controls. Hadjipanayiotou and Louca (1976) reported that inclusion of dried grape marc at the rate of 15 and 30% of the diet of fattening calves tended to reduce body weight gain at the higher level, and reduce killing-out percentage and increase feed intake at both levels, resulting in poor feed utilization. Mavrogenis et al. (1973) found no differences in the body weight gain of lambs, but the killing-out percentage was lower when they used dried grape marc as roughage sources in complete pelleted diets of lambs. Economides and Georgiades (1980) found no differences in the body weight gain and killing-out percentage, but the feed utilization was poor with addition of dried grape marc at 30% of the concentrate mixture to replace the equal weight of barley grain in diets of fattening lambs.

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

			Diets		SED
			control	treatment	
Intake					
Dry matter	(kg/day)		17.0	17.4	0.34
Metabolizable energy intake	(MJ/day)		197.2	193.1	5.37
Crude protein intake	(kg/day)		2.5	2.6	0.34
Milk production (kg/day)					
Actual milk yield			20.5	19.8	1.94
4% FCM ¹ yield			19.4	18.6	1.47
Fat yield			0.80	0.76	0.17
Protein yield			0.75	0.72	0.23
Milk composition (%)					
Total solids			13.18	13.08	0.43
Fat			3.89	3.86	0.36
SNF ²			9.29	9.22	0.28
Protein			3.67	3.62	0.16
Lactose			4.92	4.86	0.19
Body condition score			3.1	3.0	0.16

¹FCM = fat-corrected milk; ²SNF = solids not fat

Item	Diets		SED	
	control	treatment		
Metabolites				
Glucose	(mg per 100 ml)	54.1	55.0	3.49
Total protein	(g per 100 ml)	8.5	8.5	0.35
Albumin	(g per 100 ml)	3.6	3.6	0.18
Urea	(mg per 100 ml)	28.0	25.3	2.95
Triglycerides	(mg per 100 ml)	14.9	16.5	2.24
Cholesterol	(mg per 100 ml)	193.9	198.2	9.17
Mineral elements (mg per 100 ml)				
Na		347.7	349.0	4.17
K		18.1	19.0	0.59
Ca		10.1	10.2	0.47
P		6.8	6.9	0.38
Mg		2.3	2.3	0.07

CONCLUSION

The addition of EWGM at 20% of the DM of the total diet for lactating cows, replacing maize silage and concentrate mixture did not significantly affect feed intake, milk production and composition, body condition score, and blood serum components.

Acknowledgments

The authors would like to thank the Laboratory of Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, University of Thessaloniki, for the samples of feed analyses.

REFERENCES

- COCHRAN, W. G. – COX, G. M.: *Experimental Designs*. 2nd ed. New York, NY, John Wiley and Sons 1957.
- ECONOMIDES, S.: The effect of dried citrus pulp and grape marc on milk yield and milk composition of dairy cows. Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture and Natural Resources, Cyprus, Bull. No 7, 1974.
- ECONOMIDES, S. – GEORGHIADES, E.: Grape marc as a substitute for barley grain in diets of fattening lambs. Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture and Natural Resources, Cyprus, Bull. No 29, 1980.
- ECONOMIDES, S. – HADJIPANAYIOTOU, M.: Utilization of by-products in ruminant diets in Cyprus. In Proc. Final Res. Co-ordination Meet. on Isotope Aided Studies on Non-protein Nitrogen and Agro-industrial By-products Utilization by Ruminants, Organized by the FAO and International Atomic Energy Agency, Vienna, 1987: 117–127.
- HADJIPANAYOTOU, M. – LOUCA, A.: A note on the value of dried citrus pulp and grape marc as barley replacements in calf fattening diets. *Anim. Prod.*, 23, 1976: 129–132.
- LOWMAN, B. G. – SCOTT, A. N. – SOMERRILL, S. H.: Condition scoring of cattle. Bull. No 6. East of Scotland Coll. Agric., Edinburgh, Scotland, 1976.
- MAVROGENIS, A. – LOUCA, A. – LAWLOR, M. J.: The use of grape pulp, grape seed meal and barley straw in lamb fattening diets. Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture and Natural Resources, Cyprus, Bull. No 12, 1973.
- MAYMONE, B. – SALERNO, A.: Nutritive value of residues from stalked grapes for milk cows. *Annali Inst. Sper. Zootech.*, Roma, 3, 1945: 205–207.
- RYAN, B. F. – JOINER, B. L. – RYAN, T. A.: *Minitab: Handbook*. 2nd ed. Boston, MA, Duxbury Press 1985.
- VAN SOEST, P. J. – WINE, R. H.: Use of detergents in the analysis of fibrous foods. IV. Determination of plant cell wall constituents. *J. Assoc. Offic. Anal. Chem.*, 50, 1967: 50–55.
- AOAC: *Official Methods of Analysis*. 12th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, 1975.
- NRC: *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 6th rev. ed. Nat. Res. Council, Nat. Acad. Sci., Washington, DC, 1988.

Received for publication on March 6, 1996

Contact Address:

Prof. N. G. Belibasakis, Aristotelian University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry, Thessaloniki 54006, Greece, tel.: 031/92 08 36, fax: 031/99 98 66

CONTINUOUS APPLICATION OF PROBIOTICS BASED ON *SACCHAROMYCES CEREVISAE* VAR. *ELIPSOIDEUS* AND *BACILLUS* C.I.P. 5832 IN THE NUTRITION OF CHICKEN BROILERS

VLIV KONTINUÁLNÍ APLIKACE PROBIOTICKÝCH PREPARÁTŮ NA BÁZI *SACCHAROMYCES CEREVISAE* VAR. *ELIPSOIDEUS* A *BACILLUS* C.I.P. 5832 VE VÝŽIVĚ KUŘECÍCH BROJLERŮ

I. Kumprecht, P. Zobač

Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice, Czech Republic

ABSTRACT: The effect of continuous application of probiotics preparations based on *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* [ERGOMYCES] (a_1), *Bacillus* C.I.P. 5832 [PACIFLOR] (a_2) and a combination of both preparations (a_3) on growth, feed consumption, activity of alkaline and acidic proteases in the chyme of small intestine and *Bacillus* sp. concentration in the chyme of small intestine and caecum was studied in a feeding comparative experiment with broiler chickens of hybrid ROSS. 160 broilers were included into the experiment, and 32 of them were set for slaughtering. The experiment lasted for 49 days. Chicken weight was positively influenced significantly ($P < 0.01$) on the 21st day and ($P < 0.05$) on the 42nd day of age by applied probiotics based both on *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus*, and *Bacillus* C.I.P. 5832, and by using the combination of both types of microorganisms. Chickens (a_2) on the 42nd and 49th day of age reached the highest weight when fed mixtures supplemented with *Bacillus* C.I.P. 5832 (+7.02% – 42nd day; +5.76% – 49th day) in comparison with control (a_0). No significant difference was found between the experimental groups (a_1 , a_2 , a_3). Mean feed consumption was lower in all experimental groups. The lowest feed consumption was found in chicken group (a_2) – *Bacillus* C.I.P. 5832. The difference in comparison to control (a_0) amounted to -7.45% and -7.47% on the 42nd and 49th day, respectively, at statistical significance ($P < 0.1$). After the application of probiotics based both on *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and *Bacillus* C.I.P. 5832, the insignificantly higher activity of alkaline and acidic proteases was registered in the chyme of small intestine of broilers. Twice higher activity of alkaline proteases and by 53.21% higher activity of acidic proteases were found in the group (a_2) fed mixtures supplemented with *Bacillus* C.I.P. 5832. The *Bacillus* spp. counts in the chyme of small intestine and caecum were influenced by mixtures containing probiotics preparation based on *Bacillus* C.I.P. 5832.

probiotics; growth; feed consumption; alkaline proteases; acidic proteases; chyme; small intestine; caecum; ERGOMYCES; PACIFLOR

ABSTRAKT: V krmeném srovnávacím pokusu s brojlerovými kuřaty hybrida ROSS byl sledován účinek kontinuální aplikace probiotického preparátu Ergomyces, jehož účinnou složku tvoří kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* (a_1), probiotického preparátu Paciflor s účinnou složkou *Bacillus* C.I.P. 5832 (a_2) a kombinace obou preparátů (a_3) na růst, konverzi krmiva, aktivitu alkalických a kyselých proteáz v chymu tenkého střeva a koncentraci bakterií *Bacillus* spp. v chymu tenkého a slepého střeva. Hmotnost kuřat v 21. dni věku byla výsoké průkazně ($P < 0,01$) pozitivně ovlivněna použitými probiotickými preparáty. Nejvyšší hmotnost v tomto období byla zjištěna u skupiny a_2 (+9,25 % oproti kontrole a_0). Mezi skupinami a_1 , a_2 , a_3 nebyl v 21. dni věku zjištěn průkazný rozdíl. Průkazně ($P < 0,05$) vyšší hmotnost oproti kontrole (a_0) vykazovala kuřata i v 35. a 42. dni věku, přičemž nejvyšší průměrnou hmotnost udržovala kuřata skupiny a_2 , a to +7,02 % v 42. dni oproti kontrole (a_0). Mezi skupinami a_1 , a_2 , a_3 nebyl rovněž průkazný rozdíl. V 49. dni věku byl zjištěn průkazný rozdíl ($P < 0,1$) mezi skupinami ($a_0 < a_2$). Ve skupinách, jimž byly aplikovány probiotické preparáty na bázi *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* (a_1), *Bacillus* C.I.P. 5832 (a_2), ale i kombinace obou preparátů (a_3), byla zjištěna nižší průměrná spotřeba směsi v kg na 1 kg přírůstku. Nejnížší spotřebu směsi za období výkrmu od 1. do 42. dne věku a od 1. do 49. dne věku vykazovala skupina kuřat a_2 . Oproti kontrole (a_0) byla tato spotřeba o 7,4 % nižší; rozdíl byl statisticky významný při $P < 0,1$. Neprůkazně nižší spotřebu směsi za toto období měly i skupiny kuřat a_1 (-5,1 %) a a_3 (-5,7 %). Tento rozdíl však nebyl statisticky významný. Nejvyšší průměrnou aktivitu proteáz (dvojnásobné zvýšení) v chymu tenkého střeva vykazovala kuřata, jimž byly ve směsích aplikovány bakterie *Bacillus* C.I.P. 5832 (a_2 , a_3). U těchto skupin byla rovněž zjištěna o 50 % vyšší aktivita kyselých proteáz. Rozdíly vzhledem k vysoké variabilitě nebyly statisticky významné. Počet bakterií v chymu tenkého a slepého střeva byl významně vyšší u skupin kuřat, jimž byl ve směsích aplikován *Bacillus* C.I.P. 5832 (a_2 , a_3).

oproti skupinám (a_0, a_1), kde se vyskytoval jen sporadicky. Výsledky studia účinku aplikace probiotických preparátů na bázi *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* a *Bacillus* C.I.P. 5832 v krmných směsích naznačily, že oba typy mikroorganismů příznivě ovlivňují jak hmotnost kuřat v jednotlivých růstových fázích, tak i spotřebu krmiva na 1 kg přírůstu. Dokladem jsou výsledky získané z krmného srovnávacího pokusu (obr. 1 a 2). U *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* (ERGOMYCES) již vysoký podíl produkovaných vitaminů skupiny B může vyvolat stimulační efekt na růst. Další účinné látky, které uvedená kvasinka produkuje, jsou významným faktorem pro rozvoj laktacidogenní mikroflóry. *Bacillus* C.I.P. 5832 je sporulující bakterie produkující vysoký podíl alkalických a kyselých proteáz. Zvýšenou aktivitu těchto hydroláz zjištěnou v chymu tenkého střeva brojlerů je možné dát do souvislosti s nižší spotřebou směsi na 1 kg přírůstu. U kombinovaného preparátu *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* a *Bacillus* C.I.P. 5832 odpovídaly námi získané hodnoty z růstu, spotřeby směsi, aktivit proteáz v chymu tenkého střeva i osídlení střevního traktu bakteriemi *Bacillus* spp. hodnotám účinku monovalentního probiotického preparátu na bázi *Bacillus* C.I.P. 5832.

probiotika; růst; spotřeba směsi; alkalické proteázy; kyselé proteázy; chymus; tenké střevo; slepé střevo; ERGOMYCES; PACIFLOR

INTRODUCTION

The research on utilization of probiotics preparations in the nutrition of monogastric animals is continuously bringing new knowledge of their positive influence on processing yield and health condition of farm animals. The principles of probiotics impact were described in details by Fuller (1990, 1992), Gedeck (1990), Kumprecht et al. (1990, 1995) and others.

The role of selected strains of *Saccharomyces cerevisiae* in digestion was described by Gedeck (1990). Metabolites of these yeasts are an important factor for the development of lacticidogenous gut microflora, but they also serve as a source of specifically effective substances for the host organism. Selected strains of *Saccharomyces cerevisiae* are a component of many probiotics.

The strain *Bacillus* C.I.P. 5832 is a sporulative bacterium which is the effective component of monovalent probiotics Paciflor. Within the wide-ranging group of scientific studies dealing with problems of impact and usability of the bacterium *Bacillus* C.I.P. 5832 in poultry nutrition, the contributions of Nguyen et al. (1988), Nguyen (1989, 1990), Guillot et al. (1990), Robertson (1992) and others can be cited. These studies mostly prove the bioregulative effect in poultry nutrition but also in other species of monogastric animals.

The aim of our contribution was to study the effect of a selected strain of yeasts *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and of the bacterium *Bacillus* C.I.P. 5832, including their combinations, upon growth, feed consumption and activity of proteolytic enzymes in the digestive tract of chicken broilers.

MATERIAL AND METHODS

A comparative feeding experiment with 160 chicken broilers (80 cockerels and 80 hens) was conducted to reach the above mentioned objective of the study. Chickens of ROSS hybrid were produced by Jiří Mach – Chicken Hatchery Litomyšl (Czech Republic). One-day-old chickens were placed into cages (10 individu-

als per cage) in the experimental hall of RIAN Pohodlice separately according to the sex. Chickens were fed *ad libitum* feed mixtures BR1 and BR2 from 1st to 21st day of age, and from 22nd day to the end of experiment (49th day). The composition and content of essential nutrients are presented in Tab. I. Air temperature and humidity in the hall were managed according to the regulations for broiler fattening. The temperature amounted to $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, and was scaled down to $21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ at the age of 21 days. The access to water was unlimited and the illumination was continuous.

The experiment was arranged as bifactorial with replicate according to formula $4 \times 2 \times (20)$. The factors investigated were as follows:

Factor A (preparations):

- a_0 – control
- a_1 – 300 g of Ergomyces preparation per 100 kg of mixture BR1 and BR2 (*Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus*)
- a_2 – 10 g Paciflor C 10/100 kg (1×10^6 bacterium *Bacillus* C.I.P. 5832/1 g of mixture)
- a_3 – 300 g Ergomyces + 10 g Paciflor C 10

Factor B (sex):

- b_0 – cockerels
- b_1 – hens

The weight of chickens was controlled individually on the 1st, 21st, 35th, 42nd and 49th day of age. Feed consumption in kg per 1 kg of weight gain (feed conversion rate) was recorded in periods of 1st–21st day, 22nd–35th day, 36th–42nd day and 43rd–49th day of chicken age. Control slaughterings of chickens were performed on the 49th day of age (8 cockerels from each group). The small intestine was isolated (duodenum + jejunum + ileum) and the chyme was sampled quantitatively for the assessment of the activity of acidic and alkaline proteases, and of *Bacillus* spp. counts. At the same time, the chyme from the caecum was sampled for the assessment of *Bacillus* spp. counts. The activity of proteolytic enzymes was assessed according to the methods (Slavík, Smetana, 1952), and *Bacillus* spp. counts according to Michard and Levesque (1989).

Component	Feed mixture	
	BR1	BR2
	percentage	
Fish meal	3	1
Meatbone meal	2	2
Feeding ethanol yeast	1	1
Extracted soybean meal	25	25
Corn	40	40
Wheat	24	26
1) biofactor supplement BR1	1	—
2) biofactor supplement BR2	—	1
3) mineral feeding suppl. MKP 2 SP	4	4
Dry matter	88	88
N-matter (N x 6.25)	22	20.5
Fat	3.7	3.9
Fibre matter	2.8	3.0
Ash	6.1	6.2
Nitrogen-free extract	53.4	54.4
Metabolizable energy in MJ/kg	11.8	12.1

- 1) 1 kg of biofactor supplement BR1 contains: vitamin A 1 000 000 I.U., vitamin D₃ 200 000 I.U., vitamin K₃ 200 mg, vitamin E 1 500 mg, vitamin B₁ 200 mg, vitamin B₃ 400 mg, vitamin B₆ 400 mg, vitamin B₁₂ 2 mg, niacin 3 500 mg, folic acid 50 mg, calcium pantothenate 1 000 mg, cholinechloride 25 000 mg, methionine 50 000 mg, anhydrous sodium sulphate 150 000 mg, halofungion 300 mg, Neox 20 000 mg, feeding meal ad 1 kg
- 2) 1 kg of biofactor supplement BR2 contains: vitamin A 800 000 I.U., vitamin D₃ 80 000 I.U., vitamin K₃ 200 mg, vitamin E 1 500 mg, vitamin B₂ 280 mg, vitamin B₁₂ 2 mg, methionine 50 000 mg, anhydrous sodium sulphate 150 000 mg, Monensin 10 000 mg, Neox 20 000 mg, feeding meal ad 1 kg
- 3) 1 kg of mineral feeding supplement MKP 2 SP contains: mineral supplement MD II 10%, feeding calcite 29%, dicalcium phosphate 39%, wheat meal 17%, feeding salt 5%
- 1 kg of mineral supplement MD II contains: ferrosulphate 140 000 mg, copper sulphate 14 000 mg, zinc oxide 25 000 mg, manganese oxide 29 500 mg, potassium iodide 150 mg, cobalt sulphate 150 mg, Magnovit (70% MgO) 379 000 mg, sodium selenate 100 mg, Siloxid 5 500 mg, feeding wheat meal ad 1 kg

The results were evaluated by the analysis of variance – Scheffe's test (Snedecor, Cochran, 1969).

RESULTS

The impact of application of yeasts *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 upon the weight of chicken broilers is presented in Tab. II. Chicken weight was influenced highly significantly ($P < 0.01$) by applied probiotics on the 21st day of age. The weight of chickens fed mixtures supplemented with *Bacillus* C.I.P. 5832 (group a₂) was by 9.25% higher in comparison to control. When using *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* (a₁), and the combination of *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and *Bacillus* C.I.P. 5832 (a₃), the weight assessed in this period was by 7.33 % and 9.08% higher in comparison to control. No statistically significant difference was found between the experimental groups on the 21st day of age (a₁, a₂, a₃). Significantly ($P < 0.05$) higher weight in comparison to control (a₀) was shown by chickens also on the 35th and 42nd day of

age, when the highest mean weight was maintained by chickens of group (a₂) fed mixtures with *Bacillus* C.I.P. 5832. On the 42nd day, the weight was higher by 7.02% in this group in comparison to control (a₀). On the 49th day of age, a statistically significant difference ($P < 0.1$) was found between the groups (a₀ < a₂). Significantly ($P < 0.05$) higher weight in comparison to control (a₀) was observed on the 42nd day of age also in the group of chickens (a₃) – with combination of *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* + *Bacillus* C.I.P. 5832 in mixtures. Higher mean weight (a₁, a₃) in comparison to a₀ was not proved to be statistically significant. The application of probiotics based on *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and *Bacillus* C.I.P. 5832 resulted in lower average feed consumption (Tab. III).

The lowest feed consumption during the period of fattening from the 1st to 42nd day of age and from the 1st to 49th day of age was found in groups of chickens (a₂). In comparison to control (a₀), the consumption was lower by 7.4 % and the difference was statistically significant at ($P < 0.1$). Lower feed consumption in this period was observed also in groups of chickens (a₁ by

II. The impact of application of yeasts *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 upon chicken broiler weight

Parameter	Unit	Probiotics				Sex	
		a ₀	a ₁	a ₂	a ₃	b ₀	b ₁
N chickens	ind.	40	40	40	40	80	80
Weight 1st day	g	52	52	51	51	51	52
Weight 21st day	g	573 ^{aA}	615 ^{bB}	626 ^B	625 ^B	622 ^a	597 ^b
S.D.	g	±65	±66	±66	±65	±65	±65
Index	%	100.00	107.33	109.25	109.08	100.00	95.98
Weight 35th day	g	1 304 ^a	1 362 ^{ab}	1 405 ^b	1 385 ^b	1 413 ^A	1 316 ^B
S.D.	g	±151	±152	±152	±151	±151	±152
Index	%	100.00	104.45	107.75	106.21	100.00	93.14
Weight 42nd day	g	1 709 ^a	1 773 ^{ab}	1 829 ^b	1 802 ^b	1 863 ^A	1 693 ^B
S.D.	g	±196	±197	±197	±196	±196	±197
Index	%	100.00	103.74	107.02	105.44	100.00	90.87
Weight 49th day	g	2 119 ¹	2 170	2 241 ²	2 200	2 315 ^A	2 051 ^B
S.D.	g	±231	±232	±232	±231	±231	±231
Index	%	100.00	102.41	105.76	103.82	100.00	88.60

Legend for Tabs. II–V:

a₀ – control

a₁ – *Saccharomyces cerevisiae* var. *elips.* (300 g/100 kg feed)

a₂ – *Bacillus* C.I.P. 5832 (1 x 10⁶ *Bacillus*/1 g feed)

a₃ – *Saccharomyces cerevisiae* + *Bacillus* C.I.P. 5832

b₀ – cockerels

b₁ – hens

Values designated by different numbers are significantly different at $P < 0.1$

Values designated by different small letters are significantly different at $P < 0.05$

Values designated by different capitals are highly significantly different at $P < 0.01$

III. The impact of application of yeasts *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 upon feed conversion in chicken broilers

Parameter	Unit	Probiotics			
		a ₀	a ₁	a ₂	a ₃
N chickens	ind.	4 x 10	4 x 10	4 x 10	4 x 10
Feed consumption – BR1 (1st–21st day)	kg	1.775	1.690	1.695	1.670
S.D.	kg	±0.029	±0.046	±0.013	±0.023
Index	%	100.00	95.21	95.49	94.08
Feed consumption – BR2 (22nd–35th day)	kg	2.395	2.270	2.228	2.273
S.D.	kg	±0.174	±0.024	±0.035	±0.039
Index	%	100.00	94.78	93.03	94.91
Feed consumption – BR2 (22nd–42nd day)	kg	2.570 ¹	2.435	2.358 ²	2.433
S.D.	kg	±0.186	±0.057	±0.050	±0.096
Index	%	100.00	94.75	91.75	94.67
Feed consumption – BR2 (22nd–49th day)	kg	2.725 ¹	2.600	2.510 ²	2.578
S.D.	kg	±0.158	±0.053	±0.063	±0.076
Index	%	100.00	95.42	92.11	94.61
Total feed consumption (1st–35th day)	kg	2.133 ¹	2.020	2.000 ²	2.013
S.D.	kg	±0.086	±0.032	±0.020	±0.026
Index	%	100.00	94.70	93.76	94.37
Total feed consumption (1st–42nd day)	kg	2.310 ¹	2.190	2.138 ²	2.180
S.D.	kg	±0.108	±0.041	±0.030	±0.058
Index	%	100.00	94.81	92.55	94.37
Total feed consumption (1st–49th day)	kg	2.475 ¹	2.350	2.290 ²	2.333
S.D.	kg	±0.105	±0.014	±0.045	±0.048
Index	%	100.00	94.95	92.53	94.26

IV. The impact of yeasts *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 upon the activity of alkaline and acidic proteases in the chyme of small intestine in chicken broilers (49th day of age)

Parameter	Unit	Probiotics			
		a ₀	a ₁	a ₂	a ₃
N assessments	ind.	8	8	8	8
Activity of alkaline proteases	tyr. U/g	24.8	35.6	49.8	47.6
S.D.	tyr. U/g	±5.8	±5.2	±8.1	±12.6
Index	%	100.00	143.54	200.81	191.19
Activity of acidic proteases	cass. U/g	15.6	19.8	23.9	24.2
S.D.	cass. U/g	±5.5	±7.8	±9.0	±9.3
Index	%	100.00	126.92	153.21	155.13

V. The impact of yeasts *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 upon *Bacillus* spp. concentration in the chyme of small intestine and caecum in broilers (49th day of age)

Parameter	Unit	Probiotics			
		a ₀	a ₁	a ₂	a ₃
N assessments	ind.	8	8	8	8
<i>Bacillus</i> spp. in the chyme of small intestine	x.10 ³	>10 ²	>10 ²	16.52	14.32
S.D.	x.10 ³	>10 ²	>10 ²	±14.96	±13.37
<i>Bacillus</i> spp. in the chyme of caecum	x.10 ⁵	>10 ²	>10 ²	8.68	6.93
S.D.	x.10 ⁵	>10 ²	>10 ²	±8.04	±7.16

5.1%, a₂ by 5.7%) in comparison to control (a₀). However, this difference was not statistically significant, nor between the experimental groups (a₁, a₂, a₃).

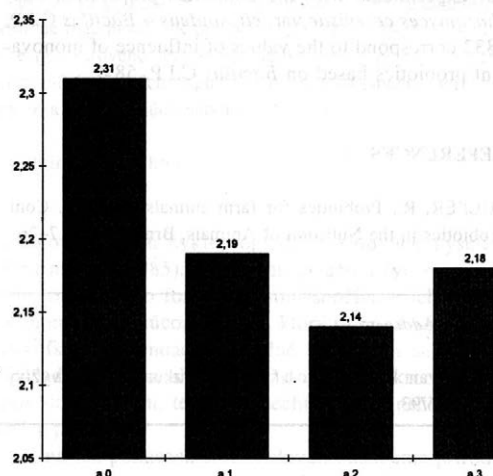
Table IV presents the results of investigations of the activity of alkaline and acidic proteases in the chyme of small intestine in broilers. The application of preparations based both on *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and *Bacillus* C.I.P. 5832 resulted in the higher mean activity of alkaline and acidic proteases. The highest activity of alkaline proteases (twofold enhancement) was found in those groups of chickens which were fed mixtures supplemented with *Bacillus* C.I.P. 5832 (a₂, a₃). The activity of acidic proteases, higher by 50%, was found in these groups. However, due to the high variability, the above mentioned differences between the individual groups were not statistically significant.

The concentration of the bacterium *Bacillus* C.I.P. 5832 in the chyme of small intestine and caecum is presented in Tab. V. Both counts of bacteria were significantly higher in the groups of chickens which were fed mixtures supplemented with *Bacillus* C.I.P. 5832 (a₂, a₃) in comparison to groups (a₀, a₁) where this bacterium occurred only sporadically.

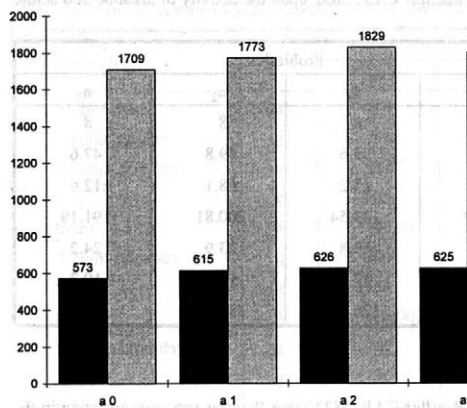
DISCUSSION

The results obtained by application of probiotics based on *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and *Bacillus* C.I.P. 5832 in feed mixtures show the ability

of these preparations to influence positively both the chicken weight in individual growth phases, and also expressively improve the feed consumption (Figs. 1 and 2). Selected strains of the yeasts *Saccharomyces cerevisiae*, the metabolites of which contain above all a high proportion of vitamins of B group, can show the stimulation influence upon growth. The probiotic ER-GOMYCES is composed, besides *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus*, also of its metabolites. The strain



1. The impact of supplementation with *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and *Bacillus* C.I.P. 5832 on feed consumption in kg (y-axis) - 1st-42nd day



2. The impact of supplementation with *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and *Bacillus* C.I.P. 5832 upon chicken weight in g. (y-axis)

of sporulative bacterium *Bacillus* C.I.P. 5832, which creates the effective component of the probiotic Paciflor, positively influenced significantly both growth and feed consumption efficiency. The above mentioned knowledge can also be given into the connection with enhanced activity of alkaline and acidic proteases in the gut chyme. The combination of the yeasts *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* with sporulative bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 did not bring the expected effect as it had happened in the case of the combination of *Saccharomyces cerevisiae* + *Streptococcus faecium* (Kumprecht et al., 1994). The results of growth, feed consumption and activity of proteases in the chyme of small intestine, but also those of colonization of intestine tract with bacteria *Bacillus* spp. obtained in our experiments with the combined preparation *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* + *Bacillus* C.I.P. 5832 correspond to the values of influence of monovalent probiotics based on *Bacillus* C.I.P. 5832.

REFERENCES

FULLER, R.: Probiotics for farm animals. In: Proc. Conf. Probiotics in the Nutrition of Animals, Brno, 1990: 17–26.

Contact Address:

RNDr. Ivan Kumprecht, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohofelice, Česká republika, tel.: 0626/93 15 41, fax: 0626/93 13 66

FULLER, R.: Probiotics. The scientific basis. London, 1992: 398.

GEDEK, B. R.: Zum Wirkungsmechanismus von Probiotika. In: Proc. Conf. Probiotics in the Nutrition of Animals, Brno, 1990: 1–16.

GUILLOT, J. F. – JULE, S. – YVORE, P.: Effect of a strain of *Bacillus* used as probiotic against *Salmonella* carriage and experimental coccidiosis in chickens. In: 10th Int. Symp. Gnotobiology, Leiden, Pays-Bas, 1990: 17–21.

KUMPRECHT, I. – ZOBAČ, P. – SVOZIL, B.: Mikrobiotikum und enzymatische Präparate in der Ernährung von landwirtschaftlichen Nutztieren. In: Proc. Conf. Probiotics in the Nutrition of Animals, Brno, 1990: 27–49.

KUMPRECHT, I. – ZOBAČ, P. – PÁROVÁ, J.: Utilization of probiotics in the nutrition of monogastric animals. In: Proc. Conf. Probiotics in the Nutrition of Animals, Pohofelice, 1995: 5–12.

KUMPRECHT, I. – ZOBAČ, P. – GASNÁREK, Z. – ROBOŠOVÁ, E.: The effect of continuous application of probiotics preparations based on *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and *Streptococcus faecium* C-68 (SF 68) on chicken broilers yield. Živoč. Vyr., 39, 1994: 491–503.

MICHARD, J. – LEVESQUE, A.: Stabilité du Paciflor (*Bacillus* C.I.P. 5832) dans les présentations commerciales et les aliments. Méthodes de dénombrement. Bull. d'Inf., Station Exp. d'Aviculture de Ploufragan, 29, 1989: 146–151.

NGUYEN, T. H.: Paciflor un nouveau biorégulateur. Aliscope, 1989 (8/9): 14–16.

NGUYEN, T. H.: Zootechnical and sanitary effects of the bioregulator PACIFLOR. In: Proc. Conf. Probiotics in the Nutrition of Animals, Brno, 1990: 167–194.

NGUYEN, T. H. – ECKENFEDLER, B. – LEVESQUE, A.: Growth promoting efficiency of two probiotics, TOYOCE-RIN and PACIFLOR, in broiler diets. Arch. Geflügelkde, 52, 1988: 240–245.

ROBERTSON, J. L.: Bioregulation. Focus. In: Int. Milling Flour and Feed, July 1992: 20–23.

SLAVÍK, K. – SMETANA, R.: Stanovení aktivity proteolytických enzymů biuretovou reakcí (The assessment of activity of proteolytic enzymes by biuret reaction). Chem. Listy, 46, 1952: 649–650.

SNEDECOR, G. W. – COCHRAN, W. C.: Statistical Methods. 6th ed. Ames, The Iowa State University 1969.

Received for publication on March 20, 1996

POUŽITIE PYRETHRA SYNERGIZOVANÉHO PIPERONYL-BUTOXIDOM V BOJI PROTI DOMÁCIM MUCHÁM (*MUSCA DOMESTICA* L.) REZISTENTNÝM NA PYRETHROIDY

APPLICATION OF PYRETHRUM SYNERGIZED WITH PIPERONYL BUTOXIDE AGAINST PYRETHROID RESISTANT HOUSEFLY (*MUSCA DOMESTICA* L.)

A. Kočišová¹, L. Para¹, M. Petrovský²

¹University of Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic

²Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic

ABSTRACT: Resistance to the pyrethroids cypermethrin, deltamethrin and natural pyrethrum activated with piperonyl-butoxide was tested and evaluated under laboratory conditions. The experiments were done on F₁ and F₂ laboratory generations of sensitive females of the SRS/WHO strain and three resistant populations designated as Košická Polianka (K), Opíná (O) and Seleška (S). High and very high resistance to cypermethrin was observed (resistance factors [FR] ranged from 81 to 387 for LC₅₀ and from 17 to 557 for LC₉₅). Moderate and high resistance to deltamethrin was detected (FR from 9 to 67 for LC₅₀ and from 10 to 112 for LC₉₅). The resistance to natural activated pyrethrum was very low (FR for LC₅₀ were 1 and for LC₉₅ were from 1 to 2). The efficiency of space aerosol of natural pyrethrum synergized with piperonyl butoxide in the formulation AquaPy was tested in imitated field conditions. Ninety seconds after exposure 90% of flies from all tested populations manifested locomotor defects with subsequent paralysis of the movement of wings and legs. Recovery of flies after 24 and 48 hours was not observed.

house fly; resistance; piperonyl-butoxide; pyrethrum; cypermethrin; deltamethrin

ABSTRAKT: Na F₁ a F₂ laboratórnych generáciách troch divokých populácií a jednom citlivom kmeni SRS/WHO muchy domácej (*Musca domestica* L.) bola v laboratórnych podmienkach sledovaná a vyhodnotená rezistencia na syntetické pyrethroidy cypermethrin a deltamethrin a prírodné pyrethrum aktivované piperonyl-butoxidom. Bola zistená vysoká až veľmi vysoká rezistencia na cypermethrin (FR pre LC₅₀ v rozsahu 80–390, pre LC₉₅ 120–560), mierna až vysoká na deltamethrin (FR pre LC₅₀ 10–70, pre LC₉₅ 10–110) a nízka na aktivované prírodné pyrethrum (FR pre LC₅₀ 1, pre LC₉₅ 1–2). V imitovaných terénnych podmienkach bolo sledované toxické pôsobenie priestorového rozptýlenia aktivovaného pyrethru v prípravku AquaPy. Po 90 sekundách expozície sa u 90 % testovaných múch všetkých populácií prejavili lokomočné poruchy s následnou paralizou pohybov kŕdel a nôh. Po 24 a 48 hodinách zotavenie sa múch nebolo pozorované.

mucha domáca; rezistencia; piperonyl-butoxid; pyrethrum; cypermethrin; deltamethrin;

ÚVOD

Limitujúcim faktorom použitia insekticídnych látok v praxi proti synantropným muchám v klimatických podmienkach strednej Európy je rýchly vývoj rezistencie na organofosfáty, pyrethroidy i karbamáty (Rupeš, 1990; Kočišová et al., 1994).

Jednou z možností zvýšenia účinnosti dezinfekčných zásahov sa ukazuje priestorové ošetrovanie aerosólmi vodných emulzií prírodného pyrethru synergizovaného piperonyl butoxidom. Pyrethrum obsahuje štyri hlavné insekticídne zložky – estery dvoch cyklopenta-

nolónov a dvoch cyklopropánkarboxylových kyselín (Cremlý, 1985). Výhodnosť použitia synergizovaného pyrethru vo forme aerosólu spočíva v jeho kontaktnom omračujúcom účinku, ktorý sa prejavuje už po niekoľkých sekundách. Prírodné pyrethrum sa rýchlo rozkladá vplyvom slnečného žiarenia a mikroorganizmov do 24 hodín, teda nezanecháva nebezpečné rezíduá v prostredí.

V našich pokusoch sme sledovali pôsobenie prírodného pyrethru s piperonyl-butoxidom proti muchám so zistenou rezistenciou na syntetické pyrethroidy – cypermethrin a deltamethrin.

Testované populácie múch

Divoké populácie muchy domácej boli odchytané na troch farmách s chovom ošipných, označených podľa lokalizácie ich výskytu ako Košická Polianka (K), Opíná (O) a Seleška (S). V insektáriu boli muchy namožené v špeciálnych klietkach o rozmeroch 20 x 20 x 30 cm. Odchov prebiehal pri teplote 24–27 °C a relatívnej vlhkosti vzduchu 50–60 %. Dospelé muchy boli kŕmené glukózou a vodou. Všetky testy boli robené na samiciach F₁ a F₂ laboratórnych generácií múch vo veku 4 až 7 dní. Na porovnanie bol použitý citlivý kmeň SRS/WHO (University of Pavia, Italy), chovaný za rovnakých podmienok.

Použitie insekticídne prípravky

Kordon 10 WP – zmáčateľný insekticídny prášok s obsahom 10 % cypermethrinu (40 : 60, cis : trans). Dávkovanie 1 % pracovného roztoku odporučené výrobcom je 5 l.100–150 m⁻². Výrobca – AgrEvo, Environmental Health, Ltd., Veľká Británia.

K-Othrine 25 Flow – stabilizovaná vodná suspenzia s obsahom 25 g deltamethrinu v 1 000 ml prípravku. Dávkovanie 0,5–1 % pracovného roztoku odporučené výrobcom je 1 l.10–20 m⁻². Výrobca – AgrEvo, Environmental Health, Ltd., Veľká Británia.

AquaPy – koncentrát pre aplikáciu vo forme aerosólu, s obsahom prírodného pyrethra (3 g.l⁻¹) a piperonyl-butoxidu (15 g.l⁻¹). Aplikčná dávka odporučená výrobcom je 100 ml prípravku + 900 ml vody na 3 000 m³. Výrobca – AgrEvo, Environmental Health, Ltd., Veľká Británia.

Stanovenie faktorov rezistencie

Faktory rezistencie boli vypočítané a zaokrúhlené na desiatky z pomeru LC₅₀ a LC₉₅ testovaných rezistentných múch a LC₅₀ a LC₉₅ citlivého kmeňa SRS/WHO. Hodnotené boli podľa Keidinga (1980). Na určenie hodnôt LC₅₀ a LC₉₅ sme použili metódu tarzálného kontaktu (Rupeš et al., 1975). Krúžky filtračného papiera (FILTRAK 388) priemeru 9 cm (plocha 63,5 cm²) boli impregnované rozkvapkáním 0,6 ml vodného roztoku testovaných insekticídnych látok. Filtračné papiere boli sušené po dobu 24 hodín. Jednotlivé koncentrácie použitých insekticídov boli zvolené tak, aby spôsobovali mortalitu v rozmedzí 0 až 100 %. Každéj koncentrácii bolo vystavených 15 samíc testovaných múch počas 24 hodín. Po tejto dobe bola odčítaná mortalita múch. Jednotlivé hodnoty LC₅₀ a LC₉₅ sme vypočítali probitovou metódou (Roth et al., 1962).

Sledovanie knock-down účinku pyrethra v imitovanom terénnom pokuse

Rýchlosť účinku aktivovaného pyrethra v prípravku AquaPy sme sledovali v priestoroch digestora o rozmeroch 1,5 x 1,3 x 0,7 m. V tomto priestore bola ručným rozprašovačom rozptýlená testovaná látka v aplikáčnej dávke odporúčenej výrobcom.

Do každej klietky 20 x 20 x 30 cm (s veľkosťou ôk 0,15 x 0,15 cm) sme dali 100 samíc testovaných múch. Klietky boli vložené do ošetrovaného priestoru hneď po aplikácii prípravku. V 30sekundových intervaloch sme sledovali knock-down účinok, t.j. jedince neschopné normálne ovládať krídla a nohy. Po piatich minútach boli klietky prenesené do laboratória s teplotou 24 °C a relatívnou vlhkosťou vzduchu 50 %. Po 24 a 48 hodinách sme zisťovali zotavenie sa múch. Všetky experimenty boli robené pri teplote 24–25 °C, relatívnej vlhkosti vzduchu 45–55 °C, za konštantného osvetlenia 80 lx.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. I a II prezentujeme priemerné hodnoty LC₅₀, LC₉₅ a faktory rezistencie (FR) pre cypermethrin, deltamethrin a aktivované pyrethrum. FR pre LC₅₀ v rozsahu 9–70 a pre LC₉₅ 10–110 zaraďujú testované muchy do skupiny mierne a vysoko rezistentných na deltamethrin. Pre cypermethrin boli faktory rezistencie pre rovnaké letálne koncentrácie v rozpätí od 80 do 390 a od 120 do 560, čo zaraďuje sledované populácie do skupiny vysoko až veľmi vysoko rezistentných múch. U sledovaných populácií múch sme nezistili rezistenciu na prírodné pyrethrum aktivované piperonyl butoxidom, aj keď skrížená rezistencia medzi prírodnými pyrethrinmi a syntetickými pyrethroidami je často popisovaná (napr. Chapman et al., 1993; Pap, Farkas, 1994).

Rýchlosť účinku aktivovaného pyrethra na muchy rezistentné na syntetické pyrethroidy je znázornená na obr. 1. Už počas prvých piatich sekúnd boli pozorované prejavy lokomočných porúch u viac než 30 % múch citlivého kmeňa SRS/WHO a po desiatich sekundách bolo už postihnutých 60 %. Z rezistentných populácií najrýchlejšie reagovala populácia Seleška a najpomalšie populácia Opíná. U tejto populácie po 30 sekundách bolo pozorovaných len 34 % múch s poruchami pohybu, zatiaľ čo u ostatných testovaných múch to bolo viac ako 80 %. Ako vyplýva z obrázku, po 210 sekundách nebolo schopných pohybu a letu takmer 100 % všetkých múch.

Prírodné pyrethrum je typické svojím rýchlym omračujúcim účinkom, resp. indukciou dočasnej paralýzy, z ktorej sa však môže hmyz zotaviť (Matsura, 1975). Tento jav sme v našich experimentoch po 24 ani po 48 hodinách, počas ktorých mali muchy

I. Hodnoty faktorov rezistencie pre LC₅₀ divokých a citlivých samíc muchy domácej (*Musca domestica* L.) – The values of resistance factors for LC₅₀ of wild and sensitive females of the housefly (*Musca domestica* L.)

Populácia ¹ + účinná látka ²	Priemerná ³ LC ₅₀ (µg/cm ²)	Rozsah hodnôt ⁴ LC ₅₀	FR	Sd
Cypermethrin				
K	3,1191	3,0666–3,1611	390	0,0481
O	0,6568	0,6526–0,6605	80	0,0039
S	2,4116	2,3747–2,4681	300	0,0496
SRS/WHO	0,0080	0,0080–0,0082	–	0,0001
Deltamethrin				
K	0,0389	0,0386–0,0395	70	0,0005
O	0,0070	0,0067–0,0074	10	0,0003
S	0,0055	0,0050–0,0061	10	0,0006
SRS/WHO	0,00058	0,00057–0,00059	–	0,00001
Pyrethrum + piperonyl-butoxid				
K	1,2671	1,2513–1,2912	1	0,0214
O	1,8180	1,7363–1,8699	1	0,0717
S	1,3006	1,2928–1,3085	1	0,0079
SRS/WHO	1,2299	1,2219–1,2409	–	0,0098

K – Košická Polianka, O – Opiná, S – Seleška, Sd – smerodajná odchýlka⁵

¹population, ²active ingredient, ³average, ⁴range of values, ⁵standard deviation

II. Hodnoty faktorov rezistencie pre LC₉₅ divokých a citlivých samíc muchy domácej (*Musca domestica* L.) – The values of resistance factors for LC₉₅ of wild and sensitive females of the housefly (*Musca domestica* L.)

Populácia ¹ + účinná látka ²	Priemerná ³ LC ₅₀ (µg/cm ²)	Rozsah hodnôt ⁴ LC ₅₀	FR	Sd
Cypermethrin				
K	14,7572	14,327–15,459	420	0,6134
O	4,1105	3,947–4,393	120	0,1004
S	19,5177	18,852–19,895	560	0,5783
RS/WHO	0,0351	0,033–0,037	–	0,0017
Deltamethrin				
K	0,2145	0,2137–0,2156	110	0,0010
O	0,0933	0,0923–0,0945	50	0,0011
S	0,0187	0,0184–0,0189	10	0,0002
SRS/WHO	0,0019	0,0019–0,0020	–	0,00004
Pyrethrum + piperonyl-butoxid				
K	8,9015	8,4611–9,5935	2	0,6067
O	6,1351	6,1021–6,1649	1	0,0316
S	5,8976	5,7561–6,0077	1	0,1287
SRS/WHO	4,4979	4,3878–4,5608	–	0,0957

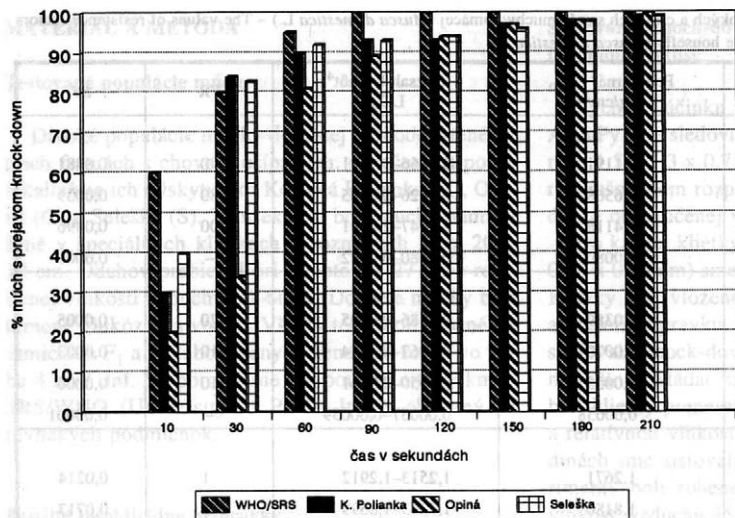
K – Košická Polianka, O – Opiná, S – Seleška, Sd – smerodajná odchýlka⁵

¹population, ²active ingredient, ³average, ⁴range of values, ⁵standard deviation

k dispozícii vodu i krmivo, nepozorovali, uhynulo 100 % testovaných múch.

Problematika vývoja rezistencie je aktuálna aj u prírodného pyrethru. Rýchlosť vzniku rezistencie voči pyrethru a cypermethrinu sledovala napríklad Learmontová (1994) počas piatich selekcií, pôsobením silného selekčného tlaku v laboratóriách. Dokázala, že

rezistencia na syntetické pyrethroidy rastie rýchlejšie ako na pyrethrín. Na pyrethrín synergizované piperonyl butoxidom vzrástla rezistencia 4,6krát, zatiaľ čo u cypermethrinu 42,3krát. V našich pokusoch, hoci sme zistili vysoký až veľmi vysoký stupeň rezistencie na cypermethrin a deltamethrin, rezistencia na prírodný pyrethrum nebola zistená. Vysoký stupeň rezistencie na



1. Rýchlosť účinku AquaPy v imitovanom terénnom pokuse – The rate of AquaPy efficacy in an imitated field trial; x-axis – time in seconds, y-axis – per cent of flies with a knock-down symptom

syntetické pyrethroidy nemal vplyv na pôsobenie synergizovaného pyrethra, nakoľko už 90 sekúnd po jeho pôsobení stratilo viac ako 90 % testovaných múch schopnosť pohybu a letu. Domnievame sa, že je to potvrdenie inhibičných vlastností piperonyl butoxidu. Táto látka inhibuje oxidázy, ktoré sa za normálnych okolností u rezistentných múch podieľajú na detoxikácii insekticídnych látok (Matsumura, 1975).

Z prezentovaných výsledkov vyplýva, že použitie synergizovaných pyrethrínov vo forme aerosólu je jednou z mála možností rýchlej a účinnej likvidácie i rezistentných múch v maštálnom prostredí, aktuálne najmä pri výskyte nákaz a potrebe účinnej kompletnej asanácie prostredia. V kombinácii s použitím larvicídov a reziduálnych postrekov, resp. nástrahových preparátov na báze azamethiphosu (Kočišová, Para, 1995) sa stáva jedným z úspešných spôsobov boja s muchami.

LITERATÚRA

- CHAPMAN, P. A. – LEARMOUNT, J. – MORRIS, A. W. – MCGREEVY, P. B.: The current status of insecticide resistance in *Musca domestica* in England and Wales and the implications for housefly control in intensive animal units. *Pestic. Sci.*, 39, 1993: 225–235.
- CREMLYN, R.: *Pesticidy*. Praha, SZTL 1985. 244 s.

KEIDING, J.: Status of resistance in houseflies, *Musca domestica*. In: WHO expert committee on resistance vectors and reservoirs of disease, Geneva, 3.–9. jún 1980. 12 s.

KOČIŠOVÁ, A. – PARA, L.: Účinnosť insekticídnych nástrah na báze azamethiphosu proti muche domácej (*Musca domestica* L.). *Vet. Med. – Czech*, 40, 1995: 17–22.

KOČIŠOVÁ, A. – PARA, L. – PETROVSKÝ, M.: Rezistencia muchy domácej na organofosfáty v okrese Košice. *Živoč. Výr.*, 39, 1994: 357–364.

LEARMOUNT, J.: Selection of houseflies (Diptera: Muscidae) with a pyrethroid space spray using a large-scale laboratory methods. *J. Econ. Entomol.*, 87, 1994: 894–898.

MATSUMURA, F.: *Toxicology of insecticides*. New York and London, Plenum press 1975. 503 s.

PAP, L. – FARKAS, R.: Monitoring of resistance of insecticides in house fly (*Musca domestica* L.) populations in Hungary. *Pestic. Sci.*, 40, 1994: 245–258.

ROTH, Z. – JOSÍFKO, K. – MALÝ, L. – TRČKA, V.: *Statistické metody v experimentální medicíně*. Praha, 1962. 589 s.

RUPEŠ, V.: Některé údaje o současném stavu rezistence k insekticidům u mouchy domácí v ČSFR. In: *Sbor. Ref. X. celostát. Sem. DDD*, Vyškov, 16.–17. 10. 1990: 97–100.

RUPEŠ, V. – PRÍVORA, M. – RETTICH, F.: Metody zjišťování rezistence k insekticidům u zdravotně významných členovců. *Acta hyg., epidemiol. et microbiol.*, Příl. 14, 1975. 26 s.

Došlo 14. 2. 1996

Kontaktná adresa:

MVDr. Alica Kočišová, Univerzita veterinárskeho lekárstva, Katedra ochrany životného prostredia, Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika, tel.: 095/633 21 11, fax: 095/ 76 76 75

BARVA MLADÉHO HOVĚZÍHO MASA

BABY-BEEF COLOR

I. Ingr, J. Soutor, G. Chládek, S. Regassa, Š. Chodil

Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Agronomy, Brno, Czech Republic

ABSTRACT: The inland market in the Czech Republic has had a long-term shortage of veal. A contingent shortage of veal is fully compensated by the supply of high-quality baby-beef in other countries. The Czech official system of slaughter cattle purchase does not comprise these categories. Therefore efforts to produce and supply baby-beef to the market have appeared. Intensive fattening of bulls of dairy breeds is one of the possible ways. These problems were addressed in a grant project (Soutor et al., 1996) in production and economic terms, and meat quality in these animals was evaluated parallelly. Color plays a key role in the quality of veal and beef. This quality trait varies in relation to animal age as well as to many other factors. A general relation can be applied that veal and beef color turn darker with growing age. Baby-beef should have a definite color spectrum that could assume the function of a quality criterion. Trials were conducted to evaluate meat color in young bulls and young oxen of the Black-Pied Lowland breed (N) with dressed carcass weights of 180 to 220 kg. Myoglobin content in the MLLT muscle, part *thoracis*, ranged from 2,500 to 3,400 mg/kg. The lightness of meat color was evaluated by measuring reflectance at wavelengths of 525 and 685 nm. Reflectance values were not in significant correlations with myoglobin values. Sensory evaluation of other samples of baby-beef was also done, and the results were correlated with the values determined by objective methods. The relations between sensory evaluation and reflectance values were found to be highly significant while the relationship of myoglobin contents to the results of sensory evaluation and to the reflectance values was insignificant. The biochemical characteristics of meat, particularly its pH value and protein content, are likely to be the reason, so the action of the actual source of meat color, i.e. myoglobin, can be blurred. Hence reflectance measurements are recommended among the objective methods for practical evaluation of meat color.

myoglobin; reflectance; sensory evaluation; young bulls; young oxen

ABSTRAKT: Byla hodnocena barva masa z mladých býčků a volků černostrakatého nížinného plemene (N). Hmotnost jatečně opracovaného těla kolísala v rozmezí 180 až 220 kg. Pokusné skupiny býčků a volků byly krmeny koncentrovanými krmivy, kontrolní skupiny býčků konvenčním způsobem. Byly hodnoceny vzorky *M. longissimus*, část *thoracis*, z úrovně 8. hrudního obratle. Vzorky byly odebrány za 24 hodin po poražení zvířat. Obsah myoglobinu se pohyboval v rozmezí 2 500 až 3 400 mg.kg⁻¹, hodnoty remise při 525 nm od 5,4 do 9,4 %. Rozdíly obou jakostních znaků mezi býčky a volky a mezi zvířaty kontrolními a pokusnými byly neprůkazné. Vztah mezi hodnotami myoglobinu a remisí byl vesměs neprůkazný. Dále byly hodnoceny korelace mezi senzorickým hodnocením barvy masa, obsahem myoglobinu a hodnotami remise při 525 a 685 nm. Obsah myoglobinu byl v neprůkazné korelaci s ostatními ukazateli, vzájemné korelace mezi dalšími třemi ukazateli barvy byly vysoce signifikantní. Barva mladého hovězího masa je poměrně velmi světlá a pro spotřebitele lákavá. Může přispět k úspěchu tohoto masa na trhu a k jeho přijetí jako náhrady za maso telecí.

myoglobin; remise; senzorické hodnocení; býčci; volci

ÚVOD

Jak u nás, tak i v jiných zemích, se na trhu dlouhodobě postrádá telecí maso, které je žádáno pro jeho výborné dietetické vlastnosti. V některých zemích, např. v SRN, je tento problém řešen nabídkou masa z mladých zvířat (Junggrindfleisch, Jungbullenfleisch), jejichž kategorie jsou zahrnuty v nákupním systému EUROP. U nás tyto kategorie jatečného skotu oficiálně neexistují, což vede k rozpačitým reakcím zpracovatelů i obchodu při nabídce mladého jatečného skotu a mladého hovězího masa (ve světě označovaného jako baby-beef).

Ve světě se k produkci mladého hovězího masa používá i býčků mléčných plemen skotu, o což se již dříve u nás pokoušeli někteří autoři, v poslední době Soutor et al. (1996) intenzivním výkrmem býčků a volků plemene N koncentrovanými krmivy. Vedle produkčních a ekonomických otázek jsou takové snahy provázány zájmem o kvalitu masa včetně jeho barvy. Od mladého hovězího masa se očekává jakost velmi blízká masu telecímu, především křehkost, jemná vláknitost, šťavnatost, snadná tepelná zpracovatelnost, snadná stravitelnost, typická jemná chutnost upraveného masa a také typická světlá červeno-růžová barva sy-

rového masa. Barva masa je prvním senzoryckým znakem, kterým maso upoutává zájem zákazníka.

Barva masa je dána několika faktory, vyznačuje se několika projevy a lze ji hodnotit několika způsoby (Zatočil, Gilka, 1964; Ingr et al., 1993; Pipek, 1993; Steinhauser a kol., 1995). Červená barva masa je způsobena přítomností a obsahem hemových barviv, tedy svalového myoglobinu, reziduálního hemoglobinu krve a redoxními enzymy zvanými cytochromy.

Obsah myoglobinu v maso vzrůstá s věkem zvířat (Ristič, 1988) a závisí na namáhání příslušného svalů, na stupni vykrvení zvířete, na výživě zvířat, na jejich zdravotním stavu a na řadě dalších intravitálních faktorů (Zatočil, Gilka, 1964; Steinhauser a kol., 1995). Barva masa závisí rovněž na zastoupení červených, bílých a intermedieálních svalových vláken (Lahučský, Uhrín, 1995).

Barevný projev masa je ovlivněn jeho biochemickým stavem, zastoupením chemických derivátů myoglobinu, hodnotou pH masa, složením atmosféry (zejména parciálním tlakem kyslíku), v níž je maso uloženo, a dalšími faktory (Pipek, 1993; Arihara et al., 1995).

Je zřejmé, že barva masa je polyfaktoriální vlastností a že se nachází ve velmi širokém rozmezí hodnot. Je pochopitelná snaha o vymezení rozsahu pro maso telecí, pro mladé hovězí maso a pro maso z dospělých zvířat. Situaci navíc komplikuje barevná odchylka DFD hovězího masa.

Obsah myoglobinu je u telecího masa charakterizován průměrnou hodnotou 438 mg.kg^{-1} a u hovězího masa rozpětím hodnot od $1\,700$ do $7\,500 \text{ mg.kg}^{-1}$ (Steinhauser a kol., 1995). Buryška (1966) zjistil v telecím MLD průměrný obsah 650 mg.kg^{-1} a v hovězím MLD $4\,340 \text{ mg.kg}^{-1}$. Později zjistil vzestup hodnot v MLD při rostoucí porážkové hmotnosti telat, a sice u 50 až 100 kg živé hmotnosti 933 mg , u 101 až 150 kg $1\,406 \text{ mg}$ a u kategorie 151 až 200 kg $1\,708 \text{ mg}$ myoglobinu v 1 kg masa. Augustini a Temisan (1986) zjistili ve svalovině mladých býčků $1\,800$ až $1\,950 \text{ mg}$ myoglobinu v 1 kg , Warris a Rhodes (1977) prokázali v MLLT krav průměrný obsah myoglobinu $4\,790 \text{ mg.kg}^{-1}$. Šubrt a Župka (1984) našli ve svalovině býků českého strakatého skotu poražených v hmotnosti 450 až 520 kg $3\,520$ až $3\,950 \text{ mg}$ myoglobinu v 1 kg .

Koucký a Naděje (1995) naměřili ve svalovině býčků s hmotností jatečně opracovaného těla kolem 330 kg hodnoty remise při 685 nm v rozsahu 29 až 34% a Teslík et al. (1995) u býků různých plemen a při rozdílných přejímacích hmotnostech tyto hodnoty; HRF $283 \text{ kg} - 25,13 \%$, Li $268 \text{ kg} - 25,96 \%$, C $269 \text{ kg} - 25,55 \%$, tedy světlost masa velmi vyrovnanou.

Ze vztahu mezi věkem jatečného skotu a obsahem myoglobinu v maso, který uvádí Ristič (1988), vyplývá, že v maso skotu poraženého kolem jednoho roku věku je obsaženo kolem $2\,000 \text{ mg}$ myoglobinu v 1 kg . Lze jen velmi hrubě odhadnout, že mladé hovězí maso

by mohlo obsahovat myoglobin v rozmezí hodnot $1\,700$ až $3\,000 \text{ mg.kg}^{-1}$.

Různé barevné projevy masa komplikují objektivizaci jejího hodnocení. Nejdůležitější je celkový senzorycký (vizuální) vjem člověka, který zahrnuje intenzitu, sytost, barevný odstín či tón a další dílčí barevné projevy (Ristič, 1988). Senzorické hodnocení je však subjektivní a je snaha je objektivizovat, a to nejčastěji stanovením hemových barviv, hodnocením světlosti barvy fyzikálním měřením remise (reflektance, odrazivosti) a v poslední době i hodnocením tzv. barevného obrazu poměrně velmi drahými spektrometrickými přístroji s počítačovým vyhodnocením. Při fyzikálních měřeních je třeba respektovat spektrální křivku barevného projevu masa ve viditelné části spektra (Zatočil, Gilka, 1964; Swatland, 1986; Karlsson, Lundström, 1991).

V naší práci jsme se snažili hodnotit barvu masa mladých býčků a volků plemene N intenzivně krmných koncentrovanými krmivy (Soutor et al., 1996).

MATERIÁL A METODY

Hodnotili jsme barvu masa z býčků a volků (B, V) pokusných a kontrolních skupin (P, K) z experimentu grantového projektu GA ČR reg. č. 527/93/1248 (Soutor et al., 1996). Vzorky masa byly odebrány za 24 hodin po porážce z *M. longissimus*, část *thoracis*, z oblasti čtvrticího řezu mezi $8.$ a $9.$ hrudním obratlem. V homogenizovaných vzorcích byl stanoven obsah hemových barviv. Na čerstvých plochách řezů celistvým vzorkem byly měřeny hodnoty remise na fotometru Spekol 11 s remisním nástavcem Rd/O při vlnové délce 525 nm a později i 685 nm (Ingr et al., 1993). Zmíněné skupiny experimentálních zvířat byly později doplněny o dvě další skupiny pro měření remise při 685 nm . U poslední skupiny bylo provedeno senzorycké hodnocení barvy masa a uspořádání vzorků od nejsvětlejší k nejtmaší barvě. Statistické hodnocení bylo provedeno pomocí Spearmanova testu pořadové korelace (Reisenauer, 1970).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. I jsou uvedeny hodnoty obsahu myoglobinu, hodnoty remise měřené při 525 nm a hodnoty hmotnosti těla jatečně zpracovaných zvířat. Zjištěný obsah myoglobinu je zřetelně vyšší, než se uvádí u telecího masa (Buryška, 1966, 1974; Steinhauser a kol., 1995), ale také zřetelně nižší ve srovnání s citovanými údaji o barvě masa dospělého skotu (Buryška, 1966; Warris, Rhodes, 1977; Šubrt, Župka, 1984; Steinhauser a kol., 1995). Jsou nejbližší hodnotám masa z mladých býčků (Augustini, Temisan, 1986). Hodnoty remise při 525 nm nelze s obdobnými údaji srovnávat. Senzoricky bylo maso pokusných zvířat hodnoceno v rozmezí barev od světle

Skupina č. ¹	Pohlaví a pokus či kontrola ²	Počet zvířat (n)	Hmotnost jatečně opracovaných těl ⁴ (kg)		Myoglobin (mg ve 100 masa) ⁵		Remise ⁶ 525 nm (%)		Hodnocení korelace myoglobin : remise ⁷	
			$\bar{x}$	V(%)	$\bar{x}$	V(%)	$\bar{x}$	V(%)	R	P
1	B – K	11	188,7	10,0	250,2	20,9	7,8	20,4	0,783	$P < 0,01$
2	B – P	10	196,7	18,3	257,2	14,1	6,4	31,0	0,542	$P > 0,05$
3	V – P	11	182,4	8,5	329,8	11,2	8,7	19,6	0,795	$P < 0,01$
4	B – K	12	182,8	9,8	293,0	12,3	5,4	30,8	0,447	$P > 0,05$
5	B – P	10	224,1	7,8	341,9	16,3	6,4	39,4	0,599	$P > 0,05$
6	V – P	11	215,3	4,3	338,5	6,1	9,4	35,6	0,343	$P > 0,05$

B – býčci⁸, V – volci⁹, K – kontrolní skupina¹⁰, P – pokusná skupina¹¹

¹group no., ²sex and trial or control, ³animal number, ⁴dressed carcass weight, ⁵myoglobin (mg per 100 g meat), ⁶reflectance, ⁷evaluation of myoglobin : reflectance correlation, ⁸young bulls, ⁹young oxen, ¹⁰control group, ¹¹experimental group

červené až do středně sytých červených. Korelace mezi hodnotami obsahu myoglobinu a hodnotami remise byly pouze u dvou skupin ze šesti statisticky významné, u ostatních skupin byly neprůkazné.

Ve snaze zjistit, jak objektivní metody hodnocení barvy koreluje s výsledky smyslového hodnocení a jaký význam má hodnocení remise při vlnové délce 685 nm, kterého někteří autoři využívají (Teslík et al., 1995), jsme odebírali vzorky u dalších dvou skupin poraženého mladého skotu, mimo rámec grantového experimentu.

U další skupiny (tab. II) hodnoty myoglobinu kolísaly v rozmezí 1 390 až 2 430 mg.kg⁻¹, maso bylo světlejší než u zvířat uvedených v tab. I. Tomu odpovídaly i vyšší hodnoty remise při obou vlnových délkách (6,6 až 14,6 %, resp. 29,0 až 43,9 %). Hodnoty koeficientu pořadové korelace ukázaly vysoce průkazný vztah mezi oběma skupinami naměřených hodnot remise, což vzájemně potvrzuje jejich praktickou využitelnost. Naproti tomu vztah mezi obsahem myoglobinu a hodnotami remise byl neprůkazný, což potvrdilo a zvýraznilo poznatek z tab. I.

Ve třetím, ještě rozsáhlejším souboru vzorků masa jsme uplatnili dosavadní tři metody hodnocení barvy a kromě toho i senzorické hodnocení světlosti masa a následně uspořádání vzorků do řady od nejsvětlejší do nejtmavší (tab. III). Výsledky testování pořadové korelace plně potvrdily poznatky z tab. I a II a kromě toho přinesly podstatné zjištění, že senzorické hodnocení světlosti barvy masa vysoce průkazně koreluje s hodnotami remise při obou vlnových délkách, zatímco vztah senzorického posouzení a obsahu myoglobinu je neprůkazný. Toto zjištění má značnou praktickou hodnotu; ukazuje, že měření remise vzorků masa při vlnových délkách 525 i 685 nm je objektivním protějškem senzorického vnímání světlosti barvy hovězího masa a je proto prakticky využitelné k objektivnímu posuzování barvy masa v laboratorních i provozních podmínkách (podle typu přístroje pracujícím na stejném principu). Naopak obsah myoglobinu nekoreluje průkazně se smyslovým vnímáním barvy masa. Jinak řečeno, zjištěný obsah myoglobinu v masě nemusí být

II. Hodnocení barvy mladého hovězího masa třemi metodami – Evaluation baby-beef color by three methods

Číslo vzorku ¹	Obsah myoglobinu (mg ve 100 g masa) ²	Hodnoty remise ³ (%)	
		při 525 nm ⁴	při 685 nm ⁵
1	226,3	9,2	29,3
2	226,0	7,4	33,0
3	196,2	10,5	29,0
4	210,3	11,8	32,8
5	180,3	13,5	36,8
6	198,0	6,6	32,3
7	180,3	14,6	40,9
8	175,0	11,6	31,2
9	139,6	13,4	43,9
10	162,6	13,9	37,2
11	152,0	8,8	32,4
12	201,5	11,6	39,6
13	198,0	9,9	32,3
14	243,9	10,5	33,1
15	228,0	11,2	38,7
16	162,6	10,9	35,6

Hodnoty Spearmanova koeficientu pořadové korelace R – The values of Spearman's rank correlation coefficient R:
myoglobin⁶ – remise⁷ 525 R = 0,354 P > 0,05
myoglobin – remise 685 R = 0,192 P > 0,05
remise 525 – remise 685 R = 0,647 P < 0,01

¹sample no., ²myoglobin content (mg per 100 g meat), ³reflectance values, ⁴at 525 nm, ⁵at 685 nm, ⁶myoglobin, ⁷reflectance

ve shodě se senzorickým hodnocením. Je tomu tak patrně proto, že další vlastnosti masa ovlivňují různým způsobem a poměrně nepostizitelně projev obsahu přirozených barviv masa, hlavně biochemický stav masa, zejména jeho aktuální kyselost a na ní závislý stav bílkovin masa. Typickým příkladem může být projev jakostních odchylek – maso PSE a DFD. V prvním případě došlo u masa bezprostředně po porážce zvířete k částečné denaturaci bílkovin masa a tato situace při-

Číslo vzorku ¹	Senzorické posouzení (pořadí od světlé barvy k tmavší) ²	Myoglobin (mg ve 100 g masa) ³	Remise ⁴ (%)	
			při 525 nm ⁵	při 685 nm ⁶
1	7	206,86	12,5	40,7
2	10	229,84	13,1	37,8
3	2	194,48	12,7	38,9
4	6	201,55	11,8	39,5
5	9	205,09	10,4	38,7
6	26	183,87	7,6	29,0
7	20	153,82	10,0	31,4
8	13	159,12	14,1	36,0
9	11	130,83	10,4	34,6
10	18	134,37	12,6	34,3
11	4	155,58	14,8	40,3
12	12	166,19	12,7	41,9
13	24	141,44	9,1	26,9
14	27	180,34	6,1	25,3
15	25	143,21	7,8	30,0
16	14	152,05	11,9	42,0
17	17	146,74	14,7	36,7
18	15	159,12	14,2	40,2
19	28	203,32	7,9	27,3
20	3	129,06	16,1	46,5
21	16	157,35	13,3	43,3
22	8	143,21	15,7	39,8
23	21	187,41	11,5	41,0
24	22	190,94	11,7	38,1
25	23	180,34	11,4	37,7
26	19	143,21	13,3	35,9
27	5	146,74	12,7	37,0
28	1	146,74	18,8	46,0

Hodnocení Spearmanovým testem pořadové korelace – Evaluation by Spearman's rank correlation test:

senzorika⁷ – myoglobin⁸ $R = 0,042$ $P > 0,05$

senzorika – remise⁹ 525 $R = 0,692$ $P < 0,01$

senzorika – remise 685 $R = 0,669$ $P < 0,01$

myoglobin – remise 525 $R = 0,265$ $P > 0,05$

myoglobin – remise 685 $R = 0,078$ $P > 0,05$

remise 525 – remise 685 $R = 0,662$ $P < 0,01$

¹sample no., ²sensory evaluation (rank from light to darker color), ³myoglobin content (mg per 100 g meat), ⁴reflectance, ⁵at 525 nm, ⁶at 685 nm, ⁷sensory characteristics, ⁸myoglobin, ⁹reflectance

vodila tzv. maskování myoglobinu. Jinak řečeno, maso se jeví poněkud světlejší, než by odpovídalo skutečnému obsahu myoglobinu. Opačným případem je DFD maso, k němuž hovězí maso velmi inklinuje. Intenzita projevu této vady má za následek intenzivnější tmavou barvu, přičemž obsah myoglobinu je dán již před projevem této postmortální změny jakosti. V tomto případě jsou hodnoty pH velmi vzdáleny od izoelektrického bodu bílkovin masa a projev obsahu myoglobinu se opticky zvyrazňuje. Lze proto usuzovat, že barva hovězího masa je tmavší, než by byla při shodném postmortálním stavu bílkovin masa a zejména jeho hodnot pH.

Z uvedených poznatků lze odvodit praktický závěr, že obsah myoglobinu nemá vypovídací schopnost, která by se shodovala se smyslovým vjemem světlosti barvy hovězího masa a postihovala ji. Proto je pro praktické objektivní hodnocení barvy masa vhodnější měřit hodnoty remise, přičemž výsledky měření při vlnové délce 685 nm poskytují hodnoty v rozsáhlejší intervalu a jsou tedy rozlišitelnější.

Předložené výsledky byly získány za finanční podpory GA ČR při řešení grantového projektu reg. č. 527/93/1248.

- ARIHARA, K. – CASSENS, R. G. – GREASER, M. L. et al.: Localization of metmyoglobin-reducing enzyme (NADH-cytochrome b₅ reductase) system components in bovine skeletal muscle. *Meat Sci.*, 39, 1995: 205–213.
- AUGUSTINI, CH. – TEMISAN, V.: Einfluss verschiedener Faktoren auf die Schlachtkörperzusammensetzung und Fleischqualität bei Jungbullen. *Fleischwirtschaft*, 66, 1986: 1273–1280.
- BURYŠKA, J.: Příspěvek k objektivnímu hodnocení barvy masa. *Acta Univ. agric. (Brno)*, Řada A, 14, 1966: 651–663.
- BURYŠKA, J. – GLOZYGA, M.: Barva masa jatečných telat s ohledem na živou váhu. *Acta Univ. agric. (Brno)*, Řada A, 22, 1974: 755–761.
- INGR, I. – BURYŠKA, J. – SIMEONOVÁ, J.: Hodnocení živočišných výrobků (cvičení). Brno, VŠZ 1993. 108 s.
- KARLSSON, A. – LUNDSTRÖM, K.: Meat pigment determination by a simple and non-toxic alkaline hematin method. *Meat Sci.*, 29, 1991: 17–24.
- KOUČKÝ, M. – NADĚJE, B.: Vliv krmných režimů na kvalitu hovězího masa. *Náš Chov (Praha)*, 1995 (12): 24–25.
- LAHUČKÝ, R. – UHRÍN, V.: Štruktúra a funkčná charakteristika kostrového svalu vo vzťahu ku kvalite mäsa ošipných. *Živoč. Výr.*, 40, 1995: 421–428.
- PIPEK, P.: Technologie masa. Praha, VŠCHT 1993. 212 s.
- RISTIČ, M.: Genusswert von Rindfleisch. *Fleischwirtschaft*, 68, 1988: 1130–1138.
- REISENAUER, R.: Metody matematické statistiky a jejich aplikace v technice. Praha, SNTL 1970. 240 s.
- SOUTOR, J. – CHLÁDEK, G. – INGR, I.: Efektivní produkce telecího a mladého hovězího masa. [Závěrečná zpráva grantu GA ČR reg. č. 527/93/1248.] Brno, 1996. 19 s.
- STEINHAUSER, L. a kol.: Hygiena a technologie masa. Brno, LAST 1995. 643 s.
- SWATLAND, H. J.: Post-mortem spectrophotometry of pork and beef using Quartz optical fibres. *Meat Sci.*, 17, 1986: 97–106.
- SUBRT, J. – ŽUPKA, Z.: Změny v kvalitě masa býků poražených ve vyšších hmotnostech. *Živoč. Výr.*, 29, 1984: 421–428.
- TESLÍK, V. – URBAN, F. – BARTOŇ, L. – ŠAFÁŘ, P.: Masná užitkovost extenzivně vykrmených býků různých genotypů. *Živoč. Výr.*, 40, 1995: 471–477.
- WARRIS, P. D. – RHODES, D. G.: Haemoglobin concentration in beef. *J. Sci. Fd Agric.*, 28, 1977: 931–934.
- ZATOČIL, O. – GILKA, J.: Barva masa a masných výrobků. Praha, SNTL 1964. 185 s.

Došlo 10. 4. 1996

Kontaktní adresa:

Prof. Ing. Ivo Ingr, DrSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Ústav technologie potravin AF, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 31 97, fax: 05/45 13 20 07

K 70. narodeninám Ing. Martina Mikuša, CSc.



V máji tohto roku sa dožil sedemdesiatich rokov ing. Martin Mikuš, CSc., ktorého možno právom zaradiť medzi zakladateľov zootechnického výskumu na Slovensku a medzi priekopníkov moderných metód chovu oviec u nás. Jeho viac ako 40ročná plodná práca vo výskume chovu oviec a kôz zanechala nezmazateľné stopy v celom odvetví, a to v oblasti teoretickej aj praktickej.

Ing. Martin Mikuš, CSc., sa narodil 16. mája

1926 vo Východnej pod Vysokými Tatrami v roľníckej rodine. Vysokoškolské štúdium ukončil v roku 1950 na VŠZ v Brne, kde súčasne absolvoval jednoročné nadstavbové štúdium. Táto nadväzovacia práca pre neho výbornou prípravou pre vedeckovýskumnú prácu.

Po skončení vysokoškolského štúdia nastúpil do Štátneho výskumného ústavu zootechnického v Novom Meste nad Váhom, kde absolvoval študijný pobyt v Štátnom ovčiarsko-vlnárskom ústave v Spišskej Novej Vsi a vo Výskumnom ústave pro chov ovci v Jedlovej. Po deväťmesačnej špecializácii nastúpil na zootechnický ústav vo Víglaš, kde pracoval do roku 1954. Po presťahovaní sa oddelenia pre chov oviec tohto ústavu do Trenčína a vzniku samostatného Výskumného ústavu ovčiarskeho (v roku 1960) pracoval ing. Mikuš, CSc., štvrtinu storočia ako zástupca riaditeľa pre výskum (1960–1985). Vo výskumnej činnosti zasahol takmer do všetkých oblastí chovu oviec a kôz.

V odvetví biológie rozmnožovania študoval otázky usmernenia pohľadnej činnosti a vyvolania hromadnej ruje bahnič. Riešil aj niektoré otázky inseminácie oviec a sezónneho pripúšťania a skoršieho pripúšťania jahničiek. Pod jeho koordináciou sa uskutočnila séria pokusov, výsledky ktorých boli spracované do uceleného systému pre prax, ktorý umožňuje zrovnomeniť produkciu jatočných jahniat počas roka.

Otázky rastu a vývoja oviec študoval od ich embryonálneho vývoja. Zisťoval vplyv rôznej intenzity odchovu ako aj studeného odchovu na rast a vývoj oviec a ich úžitkové vlastnosti. Skúmal aj rastový štandard všetkých našich plemien oviec. Výsledky výskumu sa využívali pri projekcii ovčínov a pri návrhoch technologických zariadení.

Na plemenárskom úseku riešil rajonizáciu oviec. Výsledky tejto práce boli podkladom pre zákonnú úpravu chovných oblastí oviec. Výsledky práce ocenili plemenárski pracovníci a plánovacie i riadiace orgány. Zúčastnil sa aj na šľachtiteľskom procese pri tvorbe plemena zošľachtená valaška. Detailne sa zaoberal problematikou morfológických a funkčných vlastností vmiem u všetkých našich plemien oviec s ohľadom na konštrukciu čs. dojacieho stroja pre ovce. Išlo o prvú prácu v tomto smere u nás i v zahraničí, a preto ním

navrhnuté kritériá boli prijaté i do medzinárodnej metodiky FAO pre sledovanie vlastností vmiem u oviec. Značnú pozornosť venoval aj štúdiu kvality vlny našich plemien oviec. Získané poznatky boli podkladom pre objektívne hodnotenie vlny a tiež podnetom k založeniu Laboratória pre rozbor ovčej vlny a mlieka v Novom Meste nad Váhom.

V odvetví mliekárstva sa zaoberal produkciu a zložením mlieka oviec a riešil aj otázky hygienickejšieho získavania ovčieho mlieka v salašných podmienkach. Navrhol metodiku hodnotenia mliekovej úžitkovosti oviec. Na úseku salašníctva spolupracoval ako koordinátor úlohy na riešení filtračného dojnika a dojníčky pre ovce, ktoré zlepšili hygienu pri získavaní ovčieho mlieka. Ďalšie poznatky získané z techniky chovu oviec sa využili pri projekcii vzorových kolíb salašov a špecializovaných mliekarní.

Vefa času a námahy venoval problematike strojového dojenia oviec. Na základe jeho koncepcie bolo v spolupráci s Agrostrojom Pelhřimov vyvinuté čs. dojacie zariadenie pre ovce, ktoré sa osvedčilo u nás i v zahraničí. Získalo viaceré vyznamenania na medzinárodných poľnohospodárskych výstavách. Otázky strojového dojenia oviec a kôz rozpracoval aj teoreticky a práce sa stretli a veľkým ohlasom doma i v zahraničí. Na základe nich bol menovaný do vedeckého komitétu FAO, ktorý koordinuje medzinárodnú problematiku strojového dojenia oviec a kôz.

Ing. Mikuš sa podieľal na vypracovaní mnohých celoštátnych, resp. republikových koncepcií rozvoja chovu oviec a kôz. Významnou mierou sa pričínal o ďalší pokrok vedy v tejto oblasti, vytvoril teoreticky ucelený súbor prác a patrí v tomto smere k popredným vedeckým pracovníkom u nás i vo svete. Jeho technická tvorivosť sa prejavila v udelení troch patentov prijatých i v zahraničí. Odborne sa angažoval vo viacerých vedeckých a odborných spoločnostiach, v komisiách SPA, ČSAZ, v komisiách FMZVŽ a MPVŽ SSR, vo vedeckých, oponentných i koordinačných radách. Bol dlhoročným členom redakčnej rady odborného časopisu *Náš chov* a vedeckým redaktorom zborníka „Vedecké práce VÚO v Trenčine“. Svoje bohaté odborné znalosti uplatňoval pri výchove mladých vedeckých pracovníkov. Jeho publikačná činnosť je rozsiahla. Je autorom a spoluautorom 124 vedeckých prác (36 publikovaných v zahraničí), 113 odborných článkov i 26 knižných publikácií a monografií.

Za jeho tvorivú činnosť mu boli udelené ceny Slovenskej akadémie vied, prvá cena FMZVŽ a ďalšie uznania. Ocenením dlhoročnej aktívnej činnosti sú rezortné vyznamenania, diplomy a medaile ČSAZ, viaceré čestné uznania vlády ČSSR za pracovné výsledky i propagáciu výsledkov výskumu.

Svojou prácou, priamym i čestným jednaním a zmyslom pre zodpovednosť si získal dôveru, úctu a vážnosť nielen medzi pracovníkmi výskumu, ale aj v praxi.

Z príležitosti jeho významného životného jubilea mu prajú pracovníci VÚV Nitra a kolegovia bývalého Výskumného ústavu ovčiarskeho predovšetkým pevné zdravie a veľa príjemných chvíľ v ďalších rokoch života.

Ad multos annos!

RNDr. Milan Margetín, CSc.

POSUZOVÁNÍ ZEVENĚJŠKU ČESKÉHO TEPLOKREVNÍKA METODOU LINEÁRNÍHO POPISU

Nejrozšířenější metodou hodnocení zevnějšku zvířat je systém založený na lineárním popisu zevnějšku. Tento systém byl původně vyvinut pro holštýnské plemeno skotu v USA a v současné době je v různých modifikacích úspěšně využíván v chovu koní v některých evropských státech (SRN, Nizozemí).

Znaky popisované touto metodou by měly splňovat následující požadavky:

- 1) Linearita v biologickém utváření
- 2) Jednoznačná charakteristika
- 3) Dostatečná dědivost
- 4) Ekonomický význam – vztah k produkci, reprodukci nebo dlouhověkosti
- 5) Možnost objektivního měření
- 6) Dostatečná variabilita v populaci
- 7) Nenahraditelnost – znak je jedinečný, nekoreluje s jinou vlastností, která je lépe hodnotitelná.

Při respektování těchto požadavků jsme sestavili pro potřeby Asociace svazů chovatelů koní metodiku provádění lineárního popisu exteriéru koní, která je od roku 1996 ověřována v jižních a západních Čechách, a po jejím schválení Radou plemenné knihy českého teplokrevníka předpokládáme od roku 1997 její využití u všech klisen českého teplokrevníka zařazovaných do plemenitby.

Princip tohoto systému spočívá v kombinaci popisu jednotlivých znaků a hodnocení celkových charakteristik zevnějšku, které na vlastní popis bezprostředně navazují. Jednotlivé znaky jsou popisovány vzhledem k ideálu, tedy porovnávány se žádoucím utvářením. Proto je u některých znaků (např. hřbetní linie, postoj zadních končetin, přední kopyto, přední spěnka) ideál hodnocen 5 body a extrémní hodnoty (1 bod a 9 bodů) jsou nežádoucí. U jiných znaků se naopak blíží ideálu utváření znaku, popsané co nejvyšším počtem bodů (ušlechtilost, prostornost kroku a klusu).

Jednotlivé znaky jsou popisovány tak, jak jsou skutečně vyjádřeny, přičemž je každý znak popsán číslem, takže by mělo být možné případně podle popisu dané zvíře namalovat.

Při celkovém hodnocení je stanovena celková známka za exteriér.

Toto metodické pojetí je plně v souladu s metodikami uplatňovanými v zahraničí.

Údaje získané podle uvedené metodiky budou zařazovány do „Popisového listu“ a budou dále využity při kontrole dědičnosti koní.

LINEÁRNÍ POPIS A HODNOCENÍ ZEVENĚJŠKU KONÍ PLEMENE ČESKÝ TEPLOKREVNÍK – METODIKA

I. Všeobecná ustanovení

1. Metodika je určena k popisu a hodnocení zevnějšku koní českého teplokrevníka a ostatních plemen, která se v plemenitbě českého teplokrevníka využívají.

2. Výsledky popisu a hodnocení zevnějšku mohou být podkladem pro odhad plemenné hodnoty hřebců v rámci kontroly dědičnosti. Lze je využít i při dalších příležitostech (třídění koní, výstavy apod.).

3. Lineární popis exteriéru koní pro účely kontroly dědičnosti provádí specialista bonitér schválený Radou plemenné knihy.

4. Součástí hodnocení zevnějšku koní je lineární popis tělesných znaků a mechaniky pohybu, označení jednotlivých vad tělesné stavby a mechaniky pohybu a celkové hodnocení zevnějšku se stanovením výsledné třídy za zevnějšek.

5. Základem účinnosti lineárního popisu je plné využití celého rozsahu bodové stupnice v rámci variability utváření daného znaku.

II. Lineární popis znaků zevnějšku

Lineární popis představuje vyjádření skutečného utváření daného znaku pomocí 1 až 9 bodů v rámci možných biologických extrémů. Do popisu je zahrnuto těchto 15 znaků: ušlechtilost, velikost těla, délka krku, nasazení krku, délka těla, hřbetní linie, sklon zádě, tvar zádě, lopatka, šířka prsou, přední spěnka, přední kopyto, postoj zadních končetin, prostornost kroku, prostornost klusu.

Charakteristika popisovaných znaků:

1. Ušlechtilost (harmonie tělesné stavby)

Zahrnuje hodnocení celkové harmonie a vzájemného poměru tělesných partií.

Popis:

1 Závažné nedostatky v celkové harmonii tělesné stavby a závažné vady většiny znaků zevnějšku

3 Menší harmonie tělesné stavby, nedostatky ve vývinu, případně ojediněle závažnější vady zevnějšku

5 Průměrná harmonie, bez závažnějších nedostatků v tělesných znacích

- 7 Dobré utváření tělesných partií a tělesné stavby
- 9 Velmi harmonická tělesná stavba

2. Velikost těla

Je charakterizována výškou v kohoutku měřenou hůlkovou mírou v cm.

Popis	Výška v kohoutku v cm ve věku 3,5–4 roky	
	hřebci	klisny
1	do 153	do 152
2	153–155	152–154
3	156–158	155–156
4	159–160	157–158
5	161–163	159–161
6	164–166	162–164
7	167–170	165–168
8	171–173	169–172
9	174 a více	173 a více

3. Délka krku

Popisuje se délka krku s ohledem na jeho dostatečné osvalení a mohutnost.

Popis:

- 1 Velmi krátký krk
- 3 Krátký, dobře utvářený krk
- 5 Dostatečně dlouhý, dobře formovaný krk
- 7 Velmi dlouhý krk
- 9 Příliš dlouhý krk

4. Nasazení krku

Popisuje se výška nasazení krku.

Popis:

- 1 Velmi nízký nasazený krk
- 3 Nízký nasazený krk
- 5 Středně nasazený krk
- 7 Vysoko nasazený krk
- 9 Velmi vysoko nasazený krk

5. Délka těla

Je charakterizována délkou těla s ohledem na kohoutkovou výšku.

Popis:

- 1 Velmi krátké tělo, rámec ve tvaru vysokého obdélníka
- 3 Kratší rámec, čtvercový
- 5 Střední délka těla
- 7 Dlouhý rámec
- 9 Výrazně dlouhý rámec

6. Hřbetní linie

Popisuje se horní linie hřbetu s ohledem na výraznost kohoutku a plynulost nasazení beder.

Popis:

- 1 Výrazně prosedlaný hřbet
- 3 Měkký hřbet
- 5 Rovný, dobře vázaný hřbet
- 7 Mírně kapří hřbet
- 9 Výrazně kapří hřbet

7. Sklon zadě

Je charakterizován odchylkou spojnice hrbolu kosti kyčelní a hrbolu kosti sedací od vodorovné roviny. S ohledem na charakteristiku plemene se za průměr považuje záď skloněná asi pod úhlem 20°. Popisuje se ze strany.

Popis:

- 1 Rovná záď – postavení pánve a kosti křížové je téměř rovnoběžné
- 3 Téměř rovná záď – úhel spojnice kyčelního a sedacího hrbolu s vodorovnou rovinou je asi 10°
- 5 Pravidelná záď – pánev svírá s vodorovnou rovinou asi 20°
- 7 Záď skloněná, úhel spojnice kyčelního a sedacího hrbolu s vodorovnou rovinou je asi 40°
- 9 Výrazně sražená záď

8. Tvar zadě

Popisuje se utváření zadě při pohledu zezadu a přihlíží se k šířce zadě v kyčelních kloubech (chochlicích).

Popis:

- 1 Střechovitá záď
- 3 Melounovitá, užší záď
- 5 Kulatá záď, dobře vyvinutá, dostatečně široká
- 7 Široká, výrazně osvalená záď s viditelnou rýhou
- 9 Záď štěpená

9. Lopatka

Popisuje se z hlediska zaúhlení lopatky s kostí pažní. Přihlíží se rovněž k délce a šikmosti lopatky.

Popis:

- 1 Lopatka strmá, úhel s kostí pažní je zřetelně větší
- 3 Úhel lopatky s kostí pažní je asi 90°
- 5 Úhel lopatky s kostí pažní je mírně ostřejší
- 7 Úhel lopatky s kostí pažní je ostřejší, lopatka šikmo postavená
- 9 Úhel lopatky s kostí pažní je ostrý, lopatka velmi šikmá a dlouhá

10. Šířka prsou

Popisuje se při pohledu zepředu podle šířky v ramenních kloubech s ohledem na osvalení.

Popis:

- 1 Úzká
- 3 Středně široká
- 5 Široká
- 7 Velmi široká
- 9 Lví prsa

11. Přední spěnka

Popisuje se zaúhlení a délka spěnky přední končetiny.

Popis:

- 1 Spěnka velmi měkká až medvědí
- 3 Měkká spěnka
- 5 Spěnka normální – úhel spěnky s vodorovnou rovinou je asi 50 °
- 7 Spěnka strmá
- 9 Velmi strmá spěnka se sklonem k překlubnímu postoji

12. Přední kopyto

Popisuje se úhel přední stěny kopyta přední končetiny s vodorovnou rovinou. Je třeba brát v úvahu správnou korekturu kopyta a kvalitu podkování (ozuby).

Popis:

- 1 Velmi ploché kopyto
- 3 Ploché, ostroúhlé kopyto
- 5 Dobře utvářené kopyto, úhel asi 45 °
- 7 Strmé, tupoúhlé kopyto s vyšší patkou
- 9 Špalíkovité kopyto

13. Postoj zadních končetin

Je charakterizován zaúhlením zadních končetin v hleznovém kloubu. Popisuje se při pohledu ze strany.

Popis:

- 1 Výrazně strmý postoj (otevřené hlezno)
- 3 Strmý postoj
- 5 Normální zaúhlení zadních končetin
- 7 Větší zaúhlení zadních končetin, hákovitý postoj
- 9 Výrazně hákovitý postoj

14. Prostornost kroku

Popisuje se délka kroku a došlápnutí zadní končetiny vzhledem ke stopě přední končetiny. Zohledňuje se pružnost kroku.

Popis:

- 1 Výrazně krátký krok
- 3 Krátký krok
- 5 Středně dlouhý krok, zadní končetiny došlapují do stopy předních končetin, krok je elastický
- 7 Dlouhý krok – zadní končetiny mírně předšlapují
- 9 Velmi dlouhý krok – zadní končetiny výrazně předšlapují, krok je velmi pružný

15. Prostornost klusu

Popisuje se délka kroku v klusu a došlápnutí zadní končetiny vzhledem ke stopě přední končetiny. Zohledňuje se rovněž knih a vznos.

Popis:

- 1 Klus málo prostorný
- 3 Kratší nevýrazný klus
- 5 Prostorný klus, zadní končetiny došlapují do stopy předních končetin

7 Prostorný klus, výrazný posun, zadní končetiny předkračují

9 Velmi prostorný klus s výrazným knihem, zadní končetiny zřetelně předšlapují

Vady tělesné stavby

Současně s popisem zvířete se označí zjištěné vady tělesné stavby. Celkem je možné označit 71 vad. Vady tělesné stavby se označují pouze v případě jejich jednoznačného výrazného projevu.

Hlava	1 hrubá 2 klínovitá 3 malá 4 klabonosá 5 ovčí
Krk	6 krátký 7 jelení – obrácený 8 tlustý
Ganaše	9 volné 10 úzké
Kohoutek	11 krátký 12 nevýrazný 13 příliš vysoký
Plec	14 krátká lopatka
Hrudník	15 krátký 16 mělký 17 zaškrncený
Bedra	18 kapří 19 odsazená 20 špatně vázaná
Zád	21 krátká 22 hranatá
Ocas	23 nízko nasazený 24 křivý
Končetiny	25 lymfatické 26 nevýrazné klouby 27 návní kosti 28 návní lišty 29 pánek 30 kroužek 31 nálevky 32 zaškrncená holoň 33 příliš slabá holoň
Hlezno	34 úzké 35 slabé 36 špánek 37 srnčí kost 38 zaječí kost 39 nálevky
Spěnka	40 příliš krátká 41 příliš dlouhá
Kopyto	42 plné 43 schvácené 44 porušená stěna kopytní 45 drobná rohovina kopytní
Postoj vpředu	46 úzký 47 široký

	48 přiklekly
	49 prohnutý
	50 sbíhavý
	51 rozbíhavý
	52 vbočený
	53 vybočený
	54 sevřený
	55 rozevřený
	56 předstojný
	57 zástojný
Postoj vzadu	58 úzký
	59 široký
	60 sudovitý
	61 kravský
Pohyb	62 strouhání
	63 stíhání
	64 rozhazování
	65 zametání
	66 kohoutí krok
	67 nekoordinovanost pohybu zádi
	68 plouživý krok
Charakter	69 špatný
	70 bázlivý
	71 agresivní

III. Celkové hodnocení

Zahrnuje hodnocení čtyř výsledných charakteristik užitkového typu, zevnějšíku a mechaniky pohybu.

1. Užitkový typ

Hodnotí se stupeň vyjádření mnohostranně užitkového typu. Zahrnuje plemeno českého teplokrevníka včetně plemen, která mohou být použita v plemenitbě, pokud splňují stejné požadavky a to: anglický plnokrevník, angloarab, jedinci arabského původu, trakénský kůň, všechny zemské varianty německého jezdeckého koně, belgický jezdecký kůň, francouzský jezdecký kůň a velkopolský kůň.

Požaduje se ušlechtilý, korektní a výkonný teplokrevný kůň většího rámce s dobrými liniemi, kmihuplnými, prostornými, elastickými a korektními chody, který je pro svoji jezditelnost, temperament, charakterové vlastnosti a pevné zdraví zvláště vhodný pro všechny druhy výkonnostního jezdeckého sportu a je dobře využitelný i pro běžný jezdecký a vozatajský provoz.

Při hodnocení se posuzuje vyjádření požadavků chovného cíle a plemenného standardu bez ohledu na genový podíl vyjmenovaných plemen.

Hlavními ukazateli jsou:

Celková ušlechtilost – požaduje se přiměřeně mohutný kůň, s dobře vyjádřeným pohlavním výrazem a pevnou konstitucí

Harmonie tělesné stavby – požaduje se harmonická tělesná stavba s vyváženým poměrem jednotlivých tělesných partií

Doplňující ukazatele:

Hlava	– suchá, výrazné oko
Krk	– dostatečně dlouhý a silný
Hřbet, bedra	– hřbet přiměřeně dlouhý, široký, bedra široká, dobře osvalená
Lopatka	– dobře osvalená, dlouhá
Hrudník	– klenutý, dostatečně hluboký a dlouhý
Kosti	– pevné, středně silné
Kůže	– pružná s jemnou srstí

2. Stavba těla

Zahrnuje hodnocení rozhodujících tělesných partií a konstituční pevnosti tělesné stavby.

Hlavními ukazateli jsou:

Krk	– délka, výška nasazení, nesení
Kohoutek, hřbet, bedra	– pevný, výrazný kohoutek, dostatečně dlouhý hřbet, rovná, dobře vázaná, přiměřeně široká bedra, pevně spojená se hřbetem a kostí křížovou, pevná horní linie
Zád	– mírně skloněná, dlouhá, prostorná, dostatečně široká, zejména v kyčelních kloubech a hrbolech sedacích, dobře osvalená

Konstituce – pevná kostra, dobře vyvinuté a pevné svalstvo, pevné vazy a šlachy, dobře vyvinuté a výrazné klouby, živý temperament

Doplňujícím ukazatelem je hrudník.

3. Končetiny

Posuzuje se utváření končetin a jejich postavení a celková mechanika pohybu.

Požadují se suché končetiny se zřetelnými, přiměřeně silnými a pevnými kostmi a klouby s výraznými a pevnými šlachami, s pravidelným postojem. Zadní končetiny dobře zaúhlené, spěnky pevné, středně dlouhé a pružné.

Kopyta pevná, pravidelná, s kvalitní rohovinou, pohyb pravidelný a prostorný.

4. Mechanika pohybu

Představuje subjektivní hodnocení kvalitativní části mechaniky pohybu v kroku a klusu.

Hlavními ukazateli jsou: prostornost chodu

kmih

ruch

akce

čistota chodu

elastičnost chodu

5. Celkové hodnocení

Jednotlivé charakteristiky se posuzují ve vztahu k ideálnímu projevu v souladu s chovným cílem.

Hodnocení se provádí přidělením počtu bodů za jednotlivé hodnocené ukazatele. Celkový počet bodů za zevnějšek je dán součtem přepočteného počtu bodů v jednotlivých charakteristikách. Přepočet bodů se provádí pomocí přepočtových koeficientů podle tohoto klíče:

Souhrnná charakteristika	Podíl na celkovém počtu bodů v %	Přepočtový koeficient
Užitkový typ	15	0,15
Stavba těla	25	0,25
Končetiny	25	0,25
Mechanika pohybu	35	0,35
Celkem	100	1,00

Pro zařazení koně do hlavní plemenné knihy (HPK) je požadováno celkové hodnocení alespoň 7,1 bodu, popis velikosti těla nejméně 5 body a původ známý do 4. generace.

Pro zařazení do plemenné knihy (PK) je požadavek na celkové hodnocení alespoň 6,1 bodu, velikost hodnocená 5 body a 3 známé generace předků.

Pro zařazení koně do I. pomocné plemenné knihy (I. PPK) je požadováno minimálně 5,1 bodu za celkové hodnocení, velikost těla popsána 3 body a 2 známé generace předků.

*Ing. Miroslav Maršálek, CSc., Ing. Jana Zedníková,
Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, Studentská 13, 370 05 České Budějovice*

Ing. Karel Kratochvíle, Asociace svazů chovatelů koní ČR, Budějovická 479, 397 01 Písek

Výsledky se vyjadřují v dokumentaci uvedením celkového počtu bodů, popis uvedením počtu bodů za každou charakteristiku v pořadí:

užitkový typ – stavba těla – končetiny – mechanika pohybu.

V. Tělesné rozměry

U koní se zjišťují tyto tělesné rozměry:

Výška v kohoutku – měřená hůlkovou mírou od nejvyššího bodu kohoutku k podložce

Výška v kohoutku – měřená páskovou mírou

Obvod hrudi – měřený páskovou mírou za lopatkou

Obvod holeně – měřený páskovou mírou na levé přední holeni.

VI. Zbarvení

Uvádí se základní barva.

1 albín

2 žluták

3 plavák

4 ryzák

5 hnědák

6 vraník

7 bělouš vybělující

8 bělouš nevybělující

9 strakoš

60 let prof. Ing. Františka Loudy, DrSc.



Dne 24. července 1996 se dožívá významného životního jubilea pan prof. Ing. František Louda, DrSc., řádný profesor speciální zootechniky a vedoucí katedry chovu skotu a mlékařství na České zemědělské univerzitě v Praze.

Narodil se v roce 1936 v Jičíně. Pochází z rolnické rodiny, je absolventem ZTŠ v Moravské Třebové, obor zootechnický, a Vysoké školy zemědělské v Praze. Během svého života absolvoval bohatou zootechnickou praxi, kterou po nástupu na tehdejší VŠZ v Praze v roce 1964 cílevědomě rozšiřoval po stránce vědecké i pedagogické.

Jako žák a dlouholetý spolupracovník profesora Šmerhy, DrSc., se podílel na budování výzkumné plemenářské stanice na Stochově. Výsledky z výzkumné činnosti prováděné na tomto pracovišti v roce 1992 shrnul do doktorské disertační práce, zaměřené na rozvoj pohlavních funkcí u býků, kanců a beranů. Získané výsledky jsou přínosem jak v oblasti základního výzkumu, tak i pro praktické využití plemeníků v inseminaci a šlechtitelské práci.

Další oblastí jeho výzkumné činnosti byl i rozsáhlý typologický průzkum matek býků českého strakatého skotu. Byl iniciátorem a osobně se podílel na společ-

ném výzkumném projektu HFRO v Edinburghu a Výzkumného ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvsi, ve kterém byly studovány otázky reprodukce, mateřské schopnosti a možnosti jarního bahnění u našich plemen ovcí.

V současné době se zajímá převážně o otázky reprodukce skotu a ovcí. Dále se podílí na spolupráci s Výzkumným ústavem pro chov skotu v Rapotíně při ověřování možnosti chovu vybraných plemen skotu v podhorských oblastech. Výsledky vědecko-výzkumné činnosti publikoval ve 220 vědeckých a odborných člancích doma i v zahraničí.

V pedagogické práci zajišťuje výuku předmětu Reprodukce a inseminace hospodářských zvířat a Chov hospodářských zvířat. Vychoval více než 200 diplomantů. Je školitelem aspirantů a doktorandů v oblasti speciální zootechniky a reprodukce hospodářských zvířat.

Profesor Louda udržuje rozsáhlou spolupráci se zootechnickou praxí, je členem vědeckých rad a odborných komisí. Je místopředsedou odboru živočišné výroby při ČAZV, členem redakční rady časopisu Živočišná výroba, místopředsedou Ústřední výběrové komise a předsedou Českého svazu chovatelů jerseykého skotu.

Kromě vysoké odborné, vědecké a praktické erudice jsou u prof. Loudy ceněny i jeho povahové vlastnosti a organizační schopnosti, které přispívají k dobré pracovní atmosféře jak mezi kolegy, tak i mezi studenty.

K šedesátým narozeninám přejeme panu profesoru Loudovi pevné zdraví, životní pohodu a mnoho dalších pracovních úspěchů.

*Za kolektiv pracovníků katedry chovu skotu a mlékařství České zemědělské univerzity v Praze
doc. Ing. Ladislav Štolc, CSc.*

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).

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

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů. 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 nedostacích 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 prvních autorů. 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 PSČ, číslo telefonu a faxu, popř. e-mail.

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.

OBSAH – CONTENTS

Genetika a šlechtění – Genetics and Breeding

- Kahánková L., Dvořák J., Nebola J., Vrtková, I., Hradil R.: Diverzita populací plemen large white a landrase v České republice v roce 1995 z hlediska genotypů RYR – Diversity of the populations of Large White and Landrace breed in the Czech Republic in 1995 from the standpoint of genotypes RYR..... 285

Fyziologie a reprodukce – Physiology and Reproduction

- Řehák D., Štípková M., Urban F., Vacek M., Kratochvílová M.: Vztahy mezi parametry růstu jalovic českého strakatého skotu a jejich následnou užitkovostí – Relationships between growth parameters in heifers of the Czech Pied cattle and their subsequent performance.. 291
- Říha J., Kaňka J., Vejnar J.: The vitrification of porcine embryos and autoradiography control of RNA synthesis – Vitifikace embryí prasat a autoradiografická kontrola syntézy RNA.. 297

Výživa a krmení – Nutrition and Feeding

- Belibasakis N. G., Progia E., Papaioannou A., Skulidis G.: Effects of ensiled wet grape marc on milk production, milk composition and blood components of dairy cows – Vliv silážovaných vlhčených výlisků z hroznů na produkci a složení mléka a na složky krve dojníc 307
- Kumprecht I., Zobač P.: Continuous application of probiotics based on *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* and *Bacillus* C.I.P. 5832 in the nutrition of chicken broilers – Vliv kontinuální aplikace probiotických preparátů na bázi *Saccharomyces cerevisiae* var. *elipsoideus* a *Bacillus* C.I.P. 5832 ve výživě kuřecích brojlerů 311

Technologie a hygiena chovu – Management Technology and Hygiene

- Kočišová A., Para L., Petrovský M.: Použití pyrethra synergizovaného piperonyl-butoxidom v boji proti domácím muchám (*Musca domestica* L.) rezistentným na pyrethroidy – Application of pyrethrum synergized with piperonyl butoxide against the pyrethroid resistant housefly (*Musca domestica* L.)..... 317

Živočišné produkty – Animal Products

- Ingr I., Soutor J., Chládek G., Régassa S., Chodil Š.: Barva mladého hovězího masa – Baby-beef color..... 321

INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ – INFORMATION – STUDY – REPORTS

- Maršálek M., Zedníková J., Kratochvíle K.: Posuzování zevnějšku českého teplokrevníka metodou lineárního popisu 327
- Jakubec V.: Informace o kolokviu pořádaném Nadací Alexandra von Humboldta v Praze 290

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA – FROM THE SPHERE OF SCIENCE

- Margetín M.: K 70. narozeninám Ing. Martina Mikuša, CSc. 326
- Štolc L.: 60 let prof. Ing. Františka Loudy, DrSc. 332

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, Břf. Nejedlých 245, 266 01 Beroun, tel.: 0311/229 59 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1996