

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

5

ČÍSLO 39 (LXVII)
ROK 1994
ISSN 0044-4847

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

VOLUME 39 (1994)

REDAKČNÍ RADA – EDITORIAL BOARD

Předseda – Chairman

Ing. Vít P r o k o p , DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, ČR)

Členové – Members

Ing. Josef Č e ř o v s k ý , DrSc. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí, ČR)

Ing. Ján S. G a v o r a , DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Dr. Alfons G o t t s c h a l k (Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Grub, BRD)

Dr. ing. Michal I v a n , DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Prof. ing. MVDr. Pavel J e l í n e k , DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

Doc. ing. Ondrej K a d l e č í k , CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Prof. dr. ing. Ivo K o l á ř , CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, ČR)

MVDr. Jozef K o š u t z k ý , DrSc. (Výskumný ústav chovu hydiny, odbor VÚŽV Nitra)
Ivanka pri Dunaji, SR)

Ing. Jan K o u ř i l (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, ČR)

Doc. ing. František L o u d a , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Praha, ČR)

Prof. ing. J o s e f M á c h a , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

RNDr. Milan M a r g e t í n , CSc. (Výskumný ústav ovčiarsky, Trenčín, SR)

Dr. Paul M i l l a r (BRITBREED, Edinburgh, Scotland, Great Britain)

Ing. Ján P o l t á r s k y , DrSc. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra, SR)

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

Ing. Marie Č e r n á , CSc.

DŮLEŽITOST JEDNOTLIVÝCH VLASTNOSTÍ VE DVOUSTUPŇOVÉM SELEKČNÍM INDEXU

J. Kratochvílová, J. Příbýl

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

Pro býky českého strakatého plemene byl sestaven dvoustupňový selekční index. Každá vlastnost v selekčním indexu a v celkovém genotypu se podílí více či méně na výši genetického zisku, a tím je dána také její důležitost. V selekčním indexu byl nejdůležitější v 1. stupni přírůstek v testu a přírůstek od narození do výběru a ve 2. stupni pak přírůstek v testu a množství mléka. V celkovém genotypu se na výši genetického zisku procentuálně nejvíce podílela v 1. stupni konverze krmiva (39,02 %) a podíl svalového masa (22,75 %) a ve 2. stupni množství mléka (50,63 %) a konverze krmiva (24,56 %).

skot; býci; selekční index; dvoustupňová selekce; vlastnost; korelace; genetický zisk

Při sestavování selekčního indexu je nutné stanovit také důležitost jednotlivých vlastností v indexu a procentuální podíl vlastností zahrnutých v celkovém genotypu, na které šlechtíme v obou stupních selekce, na jeho genetickém zisku.

Hlavním autorem, který publikoval vztahy pro výpočet důležitosti jednotlivých vlastností v jednostupňovém selekčním indexu a celkovém genotypu, byl C u n n i n g h a m (1969). V roce 1977 pak sestavil počítačový program SELIND pro výpočet dvoustupňového selekčního indexu a důležitosti jednotlivých vlastností v selekčním indexu a celkovém genotypu v 1. a 2. stupni selekce (C u n n i n g h a m, 1977).

Cílem této práce bylo stanovení důležitosti jednotlivých vlastností v selekčním indexu a celkovém genotypu v 1. a 2. stupni selekce. Teprve na základě jejich výpočtu lze usoudit, které vlastnosti mají být zařazeny do indexu, aby hodnota korelace mezi indexem a celkovým genotypem byla co nejvyšší.

MATERIÁL A METODA

Při výpočtu důležitosti jednotlivých vlastností v selekčním indexu v 1. a 2. stupni a v celkovém genotypu se vycházelo z prvotní definice celkového genotypu a selekčního indexu (C u n n i n g h a m, 1975). Materiálovým základem pro tyto výpočty byly údaje z práce autorů K r a t o c h v í l o v á et al. (1994). Vlastní výpočty byly provedeny podle vztahů, které uvádí C u n n i n g h a m (1977).

I. Hodnoty váhových koeficientů *b* pro jednotlivé vlastnosti v 1. a 2. stupni selekce – The values of weight coefficients *b* for the characteristics in the 1st and 2nd stage of selection

		Vlastnosti ³	Váhové koeficienty <i>b</i> (Kč/jednotka) ²¹
1. stupeň selekce ¹	<i>X</i> ₁	přírůstek v testu ⁴ (g/den ¹⁸)	12,9
	<i>X</i> ₂	přírůstek od narození do výběru ⁵ (g/den)	15,7
	<i>X</i> ₃	množství mléka ⁶ (kg)	0,84
	<i>X</i> ₄	obsah tuku ⁷ (%)	-257
	<i>X</i> ₅	obsah bílkovin ⁸ (%)	337
2. stupeň selekce ²	<i>X</i> ₁	přírůstek v testu ⁴ (g/den)	9,15
	<i>X</i> ₂	přírůstek od narození do výběru ⁵ (g/den)	7,11
	<i>X</i> ₃	množství mléka ⁶ (kg)	0,88
	<i>X</i> ₄	obsah tuku ⁷ (%)	-368
	<i>X</i> ₅	obsah bílkovin ⁸ (%)	956
	<i>X</i> ₆	hmotnost krav ⁹ (kg)	9,46
	<i>X</i> ₇	obtížnost telení ¹⁰ ♀ (% ve třídách ¹⁹)	-3,62
	<i>X</i> ₈	prodlení jalovic ¹¹ (dny ²⁰)	7,15
	<i>X</i> ₉	délka mezidobí ¹² (dny)	-5,93
	<i>X</i> ₁₀	přežitelnost ¹³ (%)	1 445
	<i>X</i> ₁₁	záněty vemene ¹⁴ (%)	4,53
	<i>X</i> ₁₂	netto přírůstek ¹⁵ (g/den)	7,68
	<i>X</i> ₁₃	počet inseminací na zabřeznutí - jalovice ¹⁶	-286
	<i>X</i> ₁₄	počet inseminací na zabřeznutí - krávy ¹⁷	-537
	<i>X</i> ₁₅	obtížnost telení ¹⁰ ♂ (% ve třídách)	8,60

¹1st stage of selection, ²2nd stage of selection, ³characteristics, ⁴weight gain in testing, ⁵weight gain from birth to selection, ⁶milk amount, ⁷fat content, ⁸protein content, ⁹cow weight, ¹⁰dystocia, ¹¹return interval, ¹²calving interval, ¹³stayability, ¹⁴mastitis, ¹⁵net weight gain, ¹⁶number of inseminations per conception - heifers, ¹⁷number of inseminations per conception - cows, ¹⁸g/day, ¹⁹% in classes, ²⁰days, ²¹weight coefficients *b* (Kč/unit)

Pro korelaci každé *i*-té vlastnosti v genotypu k indexu platí vztah

$$I_i, r_i = \frac{b'G_i}{\sqrt{(b'Ga) (C_{ii})}}$$

II. Odúrokované ekonomické váhy vlastností zahrnutých v celkovém genotypu (W o l f o v á et al., 1993) – Economic weights minus interest rates for the characteristics included in the aggregate genotype (W o l f o v á et al., 1993)

Vlastnosti ¹		<i>a</i>
1. množství mléka ²	(Kč/kg)	2,57
2. obsah bílkovin ³	(Kč/%)	2 310
3. přírůstek ⁴	(Kč/g/den ¹³)	3,78
4. podíl hlavních masitých částí ⁵	(Kč/%)	56,0
5. hmotnost krav ⁶	(Kč/kg)	3,23
6. prodlení jalovic ⁷ ♀	(Kč/den)	-5,92
7. délka mezidobí ⁸ ♀	(Kč/den)	-15,91
8. prodlení jalovic ⁷ ♂	(Kč/den)	-5,92
9. délka mezidobí ⁸ ♂	(Kč/den)	-15,91
10. konverze krmiva ⁹	(Kč/MJ NE/kg)	-175,18
11. doba produkce krav ¹⁰	(Kč/počet laktací ¹⁴)	404,25
12. záněty vemene ¹¹	(Kč/%)	-9,254
13. obtížnost telení ¹² ♀	(Kč/% ve třídách ¹⁵)	-16,50
14. obtížnost telení ¹² ♂	(Kč/% ve třídách)	-16,50

¹characteristics, ²milk amount, ³protein content, ⁴weight gain, ⁵percentage of lean cuts, ⁶cow weight, ⁷return interval, ⁸calving interval, ⁹feed conversion, ¹⁰production time of cows, ¹¹mastitis, ¹²dystocia, ¹³day, ¹⁴number of lactations, ¹⁵% in classes

kde: *b'* - transponovaný vektor *b* váhových faktorů jednotlivých vlastností v selekčním indexu (tab. I)

G_i - *i*-tý sloupec matice *G*

G - kovarianční matice mezi proměnnými *Y* v celkovém genotypu a proměnnými *X* v selekčním indexu

a - vektor ekonomických vah vyjadřujících relativní ekonomický význam vlastností zahrnutých v celkovém genotypu (tab. II)

C_{ii} - *i*-tý diagonální člen matice genotypové variančně-kovarianční matice *C* mezi vlastnostmi *Y* v celkovém genotypu

Výpočet procentuálního podílu *i*-té vlastnosti v genotypu na celkovém genetickém zisku je dán:

$$d_i = \frac{b'G_i}{b'Ga} \cdot a_i \cdot 100$$

kde: *a_i* - ekonomická váha pro *i*-tou vlastnost

III. Významnost jednotlivých vlastností X v selekčním indexu v 1. a 2. stupni selekce – The significance of the traits X in selection index in the 1st and 2nd stage of selection

Vlastnosti ³	1. stupeň selekce ¹	2. stupeň selekce ²
Přírůstek v testu ⁴ (g/den ¹⁸)	20,6	7,49
Přírůstek od narození do výběru ⁵ (g/den)	17,0	1,75
Množství mléka ⁶ (kg)	0,87	6,15
Obsah tuku ⁷ (%)	0,03	0,41
Obsah bílkovin ⁸ (%)	0,03	1,81
Hmotnost krav ⁹ (kg)	-	3,77
Obtížnost telení ¹⁰ ♀ (% ve třídách ¹⁹)	-	0,12
Prodlení jalovic ¹¹ (dny ²⁰)	-	0,12
Délka mezidobi ¹² (dny)	-	0,14
Přežitelnost ¹³ (%)	-	1,04
Záněty vemene ¹⁴ (%)	-	0,07
Netto přírůstek ¹⁵ (g/den)	-	2,23
Počet inseminací na zabřeznutí - jalovice ¹⁶	-	1,07
Počet inseminací na zabřeznutí - krávy ¹⁷	-	4,44
obtížnost telení ¹⁰ ♂ (% ve třídách)	-	0,89

For 1 - 20 see Tab. I

Významnost jednotlivých vlastností v indexu (jak se procentuálně změní genetický zisk ze selekce při vynechání určité proměnné X) byla stanovena ze vztahu:

$$\Delta_j = 100 - \sqrt{\frac{b'Ga - \frac{b_j^2}{w_{jj}}}{b'Ga}} \cdot 100$$

kde: w_{jj} - j -tý diagonální prvek matice P^{-1} (P^{-1} je inverzní variančně-kovarianční matice P zdrojů informací mezi proměnnými X v selekčním indexu)

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z výsledků uvedených v tab. III vyplývá, že k největšímu snížení genetického zisku ze selekce by došlo při vynechání těchto vlastností v selekčním indexu pro 1. a 2. stupeň selekce:

IV. Korelace mezi vlastnostmi *Y* v celkovém genotypu a selekčním indexem – Correlations between the traits *Y* in the aggregate genotype and selection index

Vlastnosti ³		1. stupeň selekce ¹⁶	2. stupeň selekce ¹⁷
Množství mléka ²	(kg)	0,11	0,38
Obsah bílkovin ³	(%)	-0,01	0,05
Přírůstek ⁴	(g/den ¹³)	0,68	0,56
Podíl hlavních masitých částí ⁵	(%)	0,21	-0,04
Hmotnost krav ⁶	(kg)	0,31	0,61
Prodlení jalovic ⁷ ♀	(den)	0,01	-0,03
Délka mezidobí ⁸ ♀	(den)	0,01	-0,08
Prodlení jalovic ⁷ ♂	(den)	0,08	-0,12
Délka mezidobí ⁸ ♂	(den)	0,08	-0,24
Konverze krmiva ⁹	(MJ NE/kg)	-0,61	-0,54
Doba produkce krav ¹⁰	(počet laktací ¹⁴)	-0,01	-0,03
Záněty vemene ¹¹	(%)	0,01	0,14
Obtížnost telení ¹² ♀	(% ve třídách ¹⁵)	-0,08	-0,27
Obtížnost telení ¹² ♂	(% ve třídách)	0,08	0,19

For 1 - 15 see Tab. II, ¹⁶1st stage of selection, ¹⁷2nd stage of selection

1. stupeň – přírůstek v testu
 – přírůstek od narození do výběru
2. stupeň – přírůstek v testu
 – množství mléka

Vzájemné korelace mezi vlastnostmi *Y* v celkovém genotypu a selekčními indexy jsou uvedeny v tab. IV. Z vypočtených korelací je zřejmé, že v 1. stupni je vysoká kladná korelace mezi indexem a přírůstkem ($r = 0,68$) a vysoká záporná korelace ($r = -0,61$) mezi indexem a konverzí krmiva. Ve 2. stupni pak došlo k výraznému zvýšení korelací mezi indexem a vlastnostmi v genotypu. Největší kladná korelace byla zjištěna mezi indexem a hmotností krav ($r = 0,61$), mezi indexem a přírůstkem ($r = 0,56$) a největší záporná korelace mezi indexem a konverzí krmiva ($r = -0,54$). Z toho plyne, že při zvyšování hodnoty selekčního indexu dochází ke zvyšování hodnot těch vlastností v celkovém genotypu, ke kterým má index kladnou korelaci, a naopak u vlastností se zápornou korelací v genotypu dochází ke snižování jejich hodnoty při zvyšování hodnoty indexu.

V. Procentuální podíl *i*-té vlastnosti zahrnuté v celkovém genotypu na celkovém genetickém zisku
 – The percentual share of *i*-th trait involved in the aggregate genotype in the total genetic gain

Vlastnosti ³		1. stupeň selekce ¹⁶	2. stupeň selekce ¹⁷
Množství mléka ²	(kg)	17,53	50,63
Obsah bílkovin ³	(%)	-0,68	2,72
Přírůstek ⁴	(g/den ¹³)	20,84	11,52
Podíl hlavních masitých částí ⁵	(%)	22,75	-3,59
Hmotnost krav ⁶	(kg)	4,31	6,58
Prodlení jalovic ⁷ ♀	(den)	-0,08	0,22
Délka mezidobí ⁸ ♀	(den)	-0,27	1,81
Prodlení jalovic ⁷ ♂	(den)	-0,65	0,75
Délka mezidobí ⁸ ♂	(den)	-2,24	5,38
Konverze krmiva ⁹	(MJ NE/kg)	39,02	24,56
Doba produkce krav ¹⁰	(počet laktací ¹⁴)	-0,41	-1,34
Záněty vemene ¹¹	(%)	-0,12	-1,44
Obtížnost telení ¹² ♀	(% ve třídách ¹⁵)	2,75	7,67
Obtížnost telení ¹² ♂	(% ve třídách)	-2,75	-5,47

For 1 - 15 see Tab. II, ¹⁶1st stage of selection, ¹⁷2nd stage of selection

Pouze vlastnosti, jejichž korelace k indexu jsou téměř nulové, nelze ovlivnit. Jedná se o ukazatele reprodukce, dobu užitku krav a záněty vemene. Ale i tyto vlastnosti do určité míry ovlivňují na základě kladných korelací některé produkční znaky a mají tedy i svou ekonomickou hodnotu a z ní plynoucí důležitost v celkovém genotypu a selekčním indexu.

Po stanovení procentuálního podílu každé *i*-té vlastnosti na celkovém genetickém zisku (tab. V) bylo zjištěno, že v 1. stupni se na celkovém genetickém zisku nejvíce podílí konverze krmiva (39,02 %) a dále podíl hlavních masitých částí (22,75 %) a přírůstek (20,84 %). Naproti tomu ve 2. stupni selekce byl největší procentuální podíl na celkovém genetickém zisku zaznamenán pro množství mléka (50,63 %) a konverzi krmiva (24,56 %).

Literatura

CUNNINGHAM, E. P.: The relative efficiencies of selection indexes. Acta Agric. Scand., 19, 1969: 45-48.

CUNNINGHAM, E. P.: Multi-stage index selection. Theor. Appl. Genet., 46, 1975: 55-61.

CUNNINGHAM, E. P.: SELIND - Computer program. 1977.

KRATOCHVÍLOVÁ, J. - PŘIBYL, J. - HYÁNEK, J.: Konstrukce dvoustupňového selekčního indexu pro býky českého strakatého plemene. Živoč. Vyr., 39, 1994: 289-298.

WOLFOVÁ, M. - PŘIBYL, J. - WOLF, J.: Stanovení ekonomických vah vybraných vlastností pro domácí populace skotu. In: XVI. dny genetiky hospodářských zvířat, Nitra, 6. - 8. 9. 1993.

Došlo 19. 1. 1994

KRATOCHVÍLOVÁ, J. - PŘIBYL, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):

Importance of the traits in two-stage selection index.

Živoč. Vyr., 39, 1994 (5): 385-392.

Two-stage selection index has been made up for the bulls of Czech Pied cattle. Each trait of selection index and of the aggregate genotype participates in the level of genetic gain to a larger or smaller extent, and this determines its importance. This paper is a follow-up of the article written by Kratochvílová et al. (1994). The calculation was based on the paper by Cunningham (1977), which describes computer program SELIND for calculation of two-stage selection indexes, as well as relationships for calculation of the importance of the traits in selection index, correlations between the traits in the aggregate genotype and selection index, and percentage of i -th trait with respect to total genetic gain.

The results in Tab. III show that a decrease in the genetic gain from selection would be largest if these traits of selection index for 1st and 2nd stage of selection were omitted:

- 1st stage
 - weight gain during test
 - weight gain from birth to selection
- 2nd stage
 - weight gain during test
 - milk production

Tab. IV shows mutual correlations between the traits Y in the aggregated genotype and selection indexes. It is apparent from the calculated correlations that in the 1st stage there is a high positive correlation between index and weight gain ($r = 0.68$) and a high negative correlation ($r = -0.61$) between index and feed conversion. In the 2nd stage there was a marked increase in the correlations between index and genotype traits. The highest positive correlation was found between index and cow weight ($r = 0.61$), between index and weight gain ($r = 0.56$) while the highest negative correlation was between index and feed conversion ($r = -0.54$). It follows from the above data that when the values of selection index are increasing, those traits of the aggregate genotype are increasing which are in positive correlation with the index, and on the contrary the values of the traits with negative correlations in the genotype are decreasing while the index value is rising. The only traits that cannot be influenced are those with almost zero

correlations with the index. They are reproductive figures, length of cow efficiency and mastitis. But these traits can also influence some productive traits to a certain extent on the basis of positive correlations, therefore they have their economic value, ensuing importance in the aggregate genotype and selection index.

Determination of the percentual share of each i -th trait in the total genetic gain (Tab. V) shows that this percentage was highest in the first stage in feed conversion (39.02%), followed by the percentage of main lean cuts (22.75%) and weight gain (20.84%). On the other hand in the 2nd stage milk amount (50.63%) and feed conversion (24.55%) had the highest percentages showing their participation in the total genetic gain.

cattle; bulls; selection index; two-stage selection; trait; correlations; genetic gain

VLIV PLEMENÍKŮ NA VÝSLEDKY SUPEROVULACE A PŘENOSU EMBRYÍ U SKOTU

J. Říha

Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

Vliv plemeníků na výsledky superovulace a přenosů embryí byl sledován u 611 dárkyň zapuštěných 50 plemeníky. Průměrně bylo získáno 8,804 vajíček, z toho 5,093 vhodných embryí (58 %), 2,398 degenerovaných embryí (27,4 %) a 1,284 neoplozených oocytů (14,6 %). Průměrně bylo přeneseno 4,239 embryí, ze kterých přežívalo podle DG ve třetím měsíci po přenosu 2,399 embryí (56,6 %) a narodilo se 2,131 telete (50,3 % z přenesených embryí a 83,3 % z přežívajících embryí). Ztráty březostí (11,7 %) představují zmetalé příjemkyně (0,173; 7 %) a mrtvě narozená telata (0,121; 4,7 %). Rozdíly v podílu přenosuschopných a přežívajících embryí mezi jednotlivými plemeníky jsou statisticky vysoce průkazné ($P < 0,01$). Při hodnocení podle plemenné příslušnosti dárkyň byly nejlepší výsledky dosaženy u dárkyň CN a H. Byl zjištěn průkazný vliv pořadí laktace dárce na počet zmetalých příjemkyň v průběhu březosti ($P < 0,05$). Na základě celkovém hodnocení se ukazuje jako nejvhodnější stimulovat k přenosu dárkyně na II. až VII. laktaci, které poskytují nejvyšší počet a podíl vhodných embryí a embrya vyznačující se vysokým přežíváním. Statisticky průkazné jsou rozdíly v počtu získaných vajíček mezi jednotlivými okresy, resp. chovy ($P < 0,05$) a dále v počtu zabřezlých příjemkyň a narozených telat ($P < 0,01$), které odrážejí řadu vlivů. Hodnoty koeficientů determinace pro ukazatele vlivu plemeníků na výsledky superovulace a přenosů embryí se pohybují od 34,8 do 48 %. U 160 plemeníků souboru 2 činí podíl přenosuschopných embryí 52,72 % a rozdíly v podílu vhodných embryí mezi jednotlivými plemeníky jsou statisticky vysoce průkazné ($P < 0,01$). Z hodnot korelačních a regresních koeficientů mezi podílem vhodných a přežívajících embryí a ukazatelů plodnosti plemeníků podle reprodukčních ukazatelů dcer je zřejmé, že je nezbytná a reálná testace vhodnosti plemeníků pro použití k inseminaci dárkyň při centrálním zpracování výsledků ET.

skot; plemeník; dárkyně; přenos embryí; superovulace; zabřezávání; embryonální mortalita

V domácí i zahraniční literatuře byla publikována řada prací týkajících se zhodnocení různých vlivů působících na výsledky superovulace a přenosu embryí u skotu. Většinou se jedná o více či méně přesně definované vlivy, které mají různý podíl na velice variabilních výsledcích. V předložené práci je vyhodnocen vliv

připravených plemenků na výsledky superovulace a přežívání embryí po přenosu příjemkyním.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Vliv plemenků na fertilitu plemenic je zřejmý z počtu nepřeběhlých plemenic zapuštěných daným býkem (S a l i s b u r y et al., 1952; K i d d e r et al., 1954; B i s h o p, 1964; G w a z d a u k a s et al., 1973; H u m b l o t et al., 1986). Práce autorů H u m b l o t, P a r e z (1982) a H u m b l o t et al. (1984) týkající se analýzy výsledků časně diagnostiky březosti 21 až 23 dní po inseminaci spolu s údaji o přebíhání a porodech a práce autorů B e a r d e n et al. (1956) týkající se výsledků prohlídek na jatkách ukázaly, že vliv plemenka na fertilitu zapuštěných krav se projevuje především na samém počátku embryonálního vývoje, tj. před 16. dnem po inseminaci. Toto období je z pohledu průběhu další březosti rozhodující a je charakterizováno elongací (prodlužováním) embrya (P l a n t e et al., 1987a, b). Velké rozdíly v embryonálních ztrátách po některých otcích zjistili J o r d t a L o r e n z i n i (1988) a obdobně i při normální reprodukci W e l l e r et al. (1988). Podstatné rozdíly v oplozovací schopnosti semene jednotlivých býků zjistili N i w a a O g h o d a (1988) - 35 až 96 % a A o y a g i et al. (1988) - 36 až 75 % podle tvorby pronukleí a 39 až 71 % ve vývoji embryí nad čtyři blastomery. O g h o d a et al. (1988) zjistili při oplození *in vitro* vysokou oplozovací schopnost u jednoho ze šesti plemenků (83 %), ale u zbývajících pěti pouze 0 až 25 %. Oplození *in vitro* je jistě perspektivní metodou testace býků na oplozovací schopnost, doposud však neexistuje zaručeně spolehlivý test umožňující předpovědět uspokojivě fertilitu býků.

Úroveň prenatalní mortality (tj. od zjištění březosti do porodu) uvádějí S h u k l a et al. (1988) 4,89 % s velkými rozdíly mezi plemeny. Podle autorů B e l l o w s et al. (1979) činí mortalita (kontrolované aborty) mezi diagnostikou gravidity a otelením 2,3 %; po přenosu embryí uvádějí E l s d e n et al. (1980) 2,3 % a Ř í h a et al. (1989a, b, c) 6,3 %. Celkové ztráty březostí (od DG do porodu, včetně perinatálních ztrát telat) uvádějí R e n a r d et al. (1980) 7,1 %, E l s d e n et al. (1980) 10 %, Ř í h a et al. (1989) 12,5 %. Vztahy mezi každou z charakteristik spermiogramu a fertilitou plemenic jsou slabé (G o f f a u x, 1978). B e a t t y (cit. H u m b l o t et al., 1986) poukázal na možnost, že k výzkumu diferencí fertility mezi plemeníky je možné využít metody heterospermické inseminace. Tato technika je však podle názoru autorů H u m b l o t et al. (1986) obtížná a málo vhodná k realizaci testace. Řada autorů ještě navíc poukazuje na selektivnost v oplození, která by mohla být zaměněna za fertilizační schopnost (Š m e r h a, 1965; K o ž e l u h a et al., 1965; K u d l á č, H o l ý, 1984; Ř í h a, S c h r ö f f e l, 1989). Tato skutečnost by mohla podstatně omezit použití heterospermie k testaci fertilizace plemenků. Podle výsledků autorů C a l l a g h a n

Callaghan a King (1980) se nabízí alternativa snížení počtu plemenic nutných k hodnocení fertility cestou použití superovulovaných plemenic. Miller et al. (1981) jasně prokázali vliv býka na zabřezávání, lépe fertilizaci, již tři dny po inseminaci. Humblot (1985) vyhodnotil vliv býka jako zásadní příčinu neúspěšné březosti, nezabřeznutí a časné embryonální mortality. Kromě toho zjišťování kvality embryí získaných od superovulovaných plemenic umožnilo upřesnit vztah mezi kvalitou semene, fertilitou a embryonální úmrtností. Humblot et al. (1986) prokázali významný vliv plemenska na fertilizaci, zabřezávání a časnou embryonální mortalitu. Diference v zabřezávání je vyšší při superovulaci než při její absenci. Podle jejich názoru by test založený na utilizaci superovulovaných plemenic, při respektování určitých podmínek, mohl být vhodným modelem pro předpověď fertility býka. Ukazuje se, že v současné situaci je jeho využití pro hodnocení fertility mladých býků obtížné, protože značná variabilita způsobená vlivem dárkyň vyžaduje použití asi 30 plemenic na jednoho testovaného býka, což představuje určitou experimentální zátěž, jestliže by se měly prověřovat desítky býků.

MATERIÁL A METODA

Podkladový materiál byl získán při vlastní experimentální práci ve VÚCHS v Rapotíně a dále ze záznamů realizačních týmů ET. Získané podklady byly rozříděny do dvou souborů.

Soubor 1

Jedná se o údaje 50 plemenků, kteří byli připáření při inseminaci minimálně na pět dárkyň minimálně ve dvou chovech, popř. na čtyři dárkyň minimálně ve třech chovech (vliv chovu nebylo možné vzhledem ke kapacitě počtače vyhodnotit, proto ho bylo nutné eliminovat předem).

Z evidence byly zjištěny údaje o počtu dárkyň, získaných vajíček, z toho vhodných a degenerovaných embryí, neoplozených oocytů, o počtu přenesených a přežívajících embryí podle diagnostiky gravidity ve třetím měsíci po přenosu a dále údaje o zmetání, mrtvě narozených telatech a o úhynech narozených telat. Superovulace, režimy FSH nebo PMSG-PGF₂alfa, inseminace dárkyň (minimálně jednou dávkou třikrát), získávání, izolace, morfologické hodnocení embryí a přenos byly prováděny podle platného pokynu SPP Praha.

Získané výsledky byly zpracovány metodou analýzy variance a kovariance (metoda nejmenších čtverců - Harvey, 1977). Při výpočtu byla použita modelová rovnice:

$$y_{ijklm} = \mu + p_i + o_j + g_k + l_l + f_m + e_{ijklm}$$

kde: y_{ijklm} - jednotlivé ukazatele

μ - obecný průměr

- p_i - efekt pleménka ($i = 1 - 50$)
- o_j - efekt okresu (oblasti) ($j = 1 - 14$)
- g_k - efekt genotypu ($k = 1 - 5$)
- l_l - efekt pořadí laktace dárce ($l = 3 - 10$)
- f_m - efekt použitého gonadotropinu ($m = 1 - 2$)
- e_{ijklmn} - nekontrolovatelné (náhodné) efekty

Soubor 2

Jedná se o údaje o podílu použitelných embryí a přežívajících embryí podle DG ve třetím měsíci po přenosu u 160 plemének používaných k inseminaci dárkyň embryí. Podmínkou pro zařazení pleménka bylo minimálně 12 získaných embryí minimálně od čtyř dárkyň ve dvou chovech. Významnost podílů byla v obou souborech testována pomocí χ^2 (chi kvadrátu). Dále byly z podkladů SPP Praha doplněny údaje z připarování v letech 1988 a 1989 o zabřezávání plemenic po první inseminaci a po všech inseminacích a dále index plodnosti u uvedených plemének. Z výsledků práce autorů Polášek et al. (1989) byly pro zpracování a porovnání převzaty plemenné hodnoty ukazatelů plodnosti plemének podle reprodukčních schopností potomstva.

Sledované údaje byly zpracovány běžnými variačně-statistickými metodami a byla propočtena těsnost vztahů mezi ukazateli ET a sledovanými ukazateli.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Celkem bylo od 611 dárkyň souboru 1 zapuštěných 50 plemének získáno $8,804 \pm 7,104$ vajíček, ze kterých bylo $5,093 \pm 4,115$ vhodných embryí (podíl vhodných embryí ze získaných vajíček činí 58 %). Dále bylo získáno $2,398 \pm 2,999$ degenerovaných embryí (27,4 %) a $1,284 \pm 2,500$ neoplozených oocytů (14,6 %). Počet i podíl získaných vajíček a jednotlivých kvalitativních kategorií embryí odpovídá našim dřívějším výsledkům (Říha, 1988, 1990; Říha et al., 1989a, b, c), i když především podíl vhodných embryí většinou přesahuje 60 % (Wierzbowski et al., 1978; Majerčík, 1981 a další). Poměrně vysoký je podíl degenerovaných embryí (27,4 %), což může mít řadu příčin (Fulka et al., 1983; Říha et al., 1989a, b, c a další).

Průměrně bylo přeneseno $4,239 \pm 3,294$ embryí na hodnocenou dárkyni, ze kterých přeživalo podle DG ve třetím měsíci po přenosu $2,399 \pm 2,343$ embryí. Úroveň přežívání byla 56,6 %, tj. asi o 2 % nižší, než uvádějí Říha et al. (1989). Průměrně se narodilo a bylo odstaveno $2,131 \pm 2,179$ telete, což činí 50,3 % z přenesených embryí a 88,3 % z embryí přežívajících ve třetím měsíci po přenosu. Další ztráty březostí představují zmetale příjemkyně ($0,173 \pm 0,468$ březostí, tj. 7 %) a mrtvě narozená telata ($0,121 \pm 0,364$ telete, tj. 4,7 % - tab. I). Celkové ztráty březostí (11,7 %) jsou na úrovni, jakou uvádějí Elsdén et al. (1980) - 10 %,

I. Střední hodnoty pro hodnocení vlivu plemenisků na výsledky superovulace a přenosu embryí –
Mean values for evaluation of the effect of sires on the results of superovulation and embryo transfer

Ukazatel ¹	Hodnocené vlivy ¹¹				
	střední hodnota ¹² <i>n</i>	směrodatná odchylka ¹³	variační koeficient ¹⁴ (%)	podíl ¹⁵ (%)	ztráty ¹⁶ (%)
Počet vajíček ²	8,804	7,104	76,9		
Počet embryí ³	5,093	4,115	78,9	58,0	
Počet degenero- vaných embryí ⁴	2,398	22,999	120,7	27,4	
Počet neoplozených oocytů ⁵	1,284	2,500	195,2	14,6	
Počet přenesených embryí ⁶	4,239	3,294	75,1		
Počet přeživajících embryí ⁷ (DG)	2,399	2,343	92,2	56,6	
Počet narozených telat ⁸	2,131	2,179	96,0	50,3	88,3
Počet zmetalých pří- jemkyň ⁹	0,173	0,468	263,5	0,04	7,0
Počet mrtvě naroze- ných telat ¹⁰	0,121	0,364	298,2	0,03	4,7

¹indicator, ²number of eggs, ³number of embryos, ⁴number of degenerated embryos, ⁵number of unfertilized oocytes, ⁶number of transferred embryos, ⁷number of livable embryos, ⁸number of born calves, ⁹number of donors with abortions, ¹⁰number of still born calves, ¹¹evaluated effects, ¹²mean value, ¹³standard deviation, ¹⁴coefficient of variation, ¹⁵ratio, ¹⁶losses

Ř í h a et al. (1989a, b, c) - 12,5 %, ale poněkud vyšší, než zjistili R e n a r d et al. (1980) - 7,1 %, ovšem na menším souboru zabřezlých příjemkyň, a odpovídá celkovým ztrátám zabřezlých příjemkyň vykazovaným v březostech po inseminaci v rámci ČSR (J a n o u c h , 1990, osobní sdělení).

Rovněž podíl zmetalých plemenic po inseminaci, resp. příjemkyň po přenosu embryí mezi DG a porodem, je vyšší, než je uvedeno v literatuře (B e l l o w s et al., 1979, resp. E l s d e n et al., 1980 - 2,3 %). Ř í h a et al. (1989a, b, c) uvádějí po přenosu embryí 6,3 % zmetalých příjemkyň. Podíl mrtvě narozených telat odpovídá údajům z rozboru průběhu březostí po přenosu embryí (Ř í h a et al., 1989). Vliv

plemeníka na embryonální mortalitu existuje, je však obtížné určit přesně období jeho působení (Sreenan, Diskin, 1986; Courot, Colas, 1986).

Vliv plemeníků na sledované ukazatele je neprůkazný, pouze počet degenerovaných embryí se hranicí průkaznosti blíží ($0,1 > P > 0,05$). Zajímavé výsledky přináší zhodnocení podílu přenosuschopných a přežívajících embryí (propočet ze střední hodnoty a odchylek) u jednotlivých plemeníků. Rozdíly v podílu přenosuschopných embryí jsou statisticky vysoce průkazné ($\chi^2 = 228,5$, $P < 0,01$) a pohybují se od 39,8 do 84,4 %. Rovněž rozdíly v zabřezávání po přenosu embryí od dárkyň zapuštěných jednotlivými plemeníky jsou statisticky vysoce průkazné ($\chi^2 = 565,1$, $P < 0,01$). Při posouzení odchylek od průměrů jsou zřejmě velké rozdíly mezi jednotlivými plemeníky, avšak patrně z důvodu vysoké variability (75 až 298 %) jsou rozdíly statisticky neprůkazné. Vysoko nadprůměrný počet vhodných embryí byl např. získán od dárkyň zapuštěných plemeníky HB 203, MKM 150, REN 185 a především LC 157, naopak nízký počet od dárkyň zapuštěných BO 734, NX 89, NRF 16 a ME 80. Vysoký počet neoplozených oocytů byl získán od dárkyň zapuštěných PY 504, LB 223, PR 403, LB 239, Z 119, Z 47 a BJR 23. S výjimkou LB 223 a PR 403 vykazují uvedení plemeníci zabřezávání nad 50 %, ovšem většinou při nižším podílu vhodných embryí. Z tohoto pohledu se použití superovulovaných dárkyň ukazuje jako vhodný model pro předpověď fertilizační schopnosti plemeníků (Humboldt et al., 1986).

Dále byly hodnoceny výsledky zisku, kvality a přežívání embryí podle genotypu (plemenné příslušnosti) dárkyň; žádný z hodnocených vlivů nemá statisticky významný vliv na sledované ukazatele. Ze zhodnocení odchylek od průměrů je zřejmé, že v tomto hodnocení bylo dosaženo nejlepších výsledků u dárkyň skupiny CN nebo H, a to jak v počtu získaných, tak i v počtu vhodných embryí, při slabě nadprůměrném počtu degenerovaných embryí a neoplozených oocytů, což může právě souviset s úrovní stimulace (Fulka et al., 1983; Říha, 1982; Říha et al., 1986a, b a další). Skupina těchto dárkyň vykazovala rovněž nejvyšší počet přenesených i vysoký počet přežívajících embryí při poněkud nižším výskytu zmetalých a průměrném výskytu mrtvě narozených telat (odchylky nejsou uvedeny vzhledem k rozsahu práce). Dále byly výsledky zisku, kvality a přežívání embryí hodnoceny podle pořadí laktace dárkyň. Byl zjištěn statisticky významný vliv pořadí laktace na počet zmetalých příjemkyň v průběhu březosti ($P < 0,05$). Nejnižší výskyt zmetání byl zjištěn po přenosu embryí získaných od dárkyň na II. laktaci a na X. a dalších laktacích a nejvyšší od dárkyň na VIII. laktaci ($P < 0,05$). Na základě celkového hodnocení získaných výsledků se jako nejvhodnější pro přenos embryí ukazuje stimulace plemenic na II. až VII. laktaci. Tyto plemenice poskytují nejvyšší počet i podíl vhodných embryí a embrya po přenosu se vyznačují vysokým přežíváním. Tato zjištění korespondují s výsledky získanými v části superovulace i s výsledky autorů Greve a Lehn-Jensen (1978) a dalších a jsou zajímavé z pohledu plemenářských záměrů využití přenosu embryí.

Preparáty FSH (Foliotropin, Spofa) jsou i přes větší pracnost při ošetření zvířat vhodnější. Poskytují vyšší stimulaci zvířat a vyšší počet vajíček a embryí (blíží se hranici statistické průkaznosti $0,1 > P > 0,05$, nebo jsou průkazné při $P < 0,05$). Poněkud vyšší, statisticky neprůkazný podíl neoplozených a degenerovaných embryí byl získán od dárkyň stimulovaných FSH, což může být souviset s vyšší odpovědí na superovulační ošetření (Fulka et al., 1983; Říha, 1982, 1990; Říha et al., 1986a, b a řada dalších autorů citovaných v těchto pracích).

Statisticky průkazný vliv gonadotropinu na počet přenesených embryí nebyl zjištěn, ale hranici statistické průkaznosti se blíží počet zabřezlých příjemkyň a narozených telat ($0,05 < P < 0,1$), i když tyto ukazatele je třeba posuzovat v úzké souvislosti s průkazným rozdílem v počtu vhodných embryí (Říha et al., 1986a, b, 1989a, b, c a dále autoři v těchto pracích citovaní).

Statisticky průkazné a vysoce průkazné rozdíly byly zjištěny v počtu získaných vajíček mezi jednotlivými okresy, resp. chovy ($P < 0,05$) a dále v počtu zabřezlých příjemkyň a počtu narozených telat ($P < 0,01$). Obdobně jako u výsledků superovulace, odrážejí tyto výsledky řadu dalších vlivů, které se na celkové úrovni v chovu či okrese podílejí (Schilling et al., 1981; Říha et al., 1986, 1989a, b, c; Říha, 1990).

V tab. II jsou uvedeny koeficienty determinace pro ukazatele hodnocení vlivu plemenských na výsledky superovulace a přenosu embryí. Jejich hodnoty se pohybují od 34,8 do 48 %, což jsou hodnoty vzhledem k počtu sledovaných vlivů poměrně vysoké (Říha et al., 1986a, b, 1989a, b, c; Říha, 1990; Schilling et al., 1981). V citovaných pracích se ukázalo, že s počtem sledovaných vlivů se zvyšuje koeficient determinace.

V tab. III jsou uvedeny hodnoty korelačních koeficientů mezi závisle proměnnými veličinami. Byly zjištěny průkazné korelační vztahy na různé hladině průkaznosti; zjištěné výsledky jsou v souladu s údaji, které uvádějí Říha (1982, 1990), Fulka et al. (1983), Hasler et al. (1987) a Říha et al. (1988a, b, 1989a, b, c).

U plemenských souborů 2 činí průměrný podíl přenosuschopných embryí $52,72 \pm 14,5$ % (tab. IV), což je z pohledu vlastních výsledků i literárních údajů poměrně nízká hodnota. Podobně jako u souborů 1 se na těchto výsledcích podílí několik plemenských se zvláště nízkým podílem přenosuschopných embryí pohybujícím se od 7 do 35 % (BJR 70, BJR 124, BN 30, HG 2, NGA 28, NOM 35, NRF 17, NR 18, NUN 65, NX 151, PR 403, REN 184, RAK 72, RDA 65, Z 18, Z 119, ZEL 2). U některých plemenských bylo dosaženo vysokého podílu (nad 80 %) použitelných embryí (ART 1, FZ 13, LB 296, LB 303, LEO 30, REA 79, RED 51, REZ 50). Rozdíly v podílu použitelných embryí mezi jednotlivými plemenskými jsou statisticky vysoce průkazné ($P < 0,01$, $\chi^2 = 358,25$); odchylky pro jednotlivé plemensky nejsou uvedeny vzhledem k rozsahu práce.

II. Hodnoty koeficientů determinace pro hodnocení vlivu plemenků na výsledky superovulace a přenosu embryí – The values of coefficients of determinacy for evaluation of the effect of sires on the results of superovulation and embryo transfer

Ukazatel ¹ (n = 611)	Koeficient determinace ¹¹ (%)
Počet vajíček ²	45,5
Počet embryí ³	40,8
Počet degenerovaných embryí ⁴	43,2
Počet neoplozených oocytů ⁵	34,8
Počet přenesených embryí ⁶	42,9
Počet přeživajících embryí ⁷ (DG)	47,1
Počet narozených telat ⁸	48,0
Počet zmetalých příjemek ⁹	40,8
Počet mrtvě narozených telat ¹⁰	37,7

For 1 - 10 see Tab. I; ¹¹coefficient of determinacy

Zabřezávání příjemek činilo podle podílu přeživajících embryí 54,58 %, což je z pohledu výsledků nechirurgického přenosu nižší zabřezávání (Ř í h a , 1990). Podobně i v této části práce byly zjištěny statisticky vysoce průkazné rozdíly v zabřezávání ($P < 0,01$) plemenic po přenosu embryí podle použitého plemene pro inseminaci dárkyň, tj. podle otce embrya. Vysoký podíl zabřezlých jalovic a krav byl zjištěn po přenosu embryí po plemenících BJR 23, BJR 124, EB 285, FAN 119, HB 196, LB 238, ME 71, NOM 10, NX 88, NX 193, REN 218, REN 257 (nad 70 %), naopak po přenosu embryí po některých plemenících (BIS 8, BJR 18, LC 157, REN 184, ULK 248) nebylo dosaženo ani 20% zabřezávání.

Ukazatele plodnosti 146 plemenků ze souboru 160 připářovaných plemenků byly získány z hodnocení plodnosti plemenků v letech 1988 a 1989 v SPP Praha. Zabřezávání plemenic inseminovaných těmito býky činilo průměrně po první inseminaci $55,81 \pm 6,44$ % a po všech inseminacích $55,17 \pm 5,51$ %. Průměrný index plodnosti byl $99,47 \pm 6,01$. V tab. IV uvádíme hodnoty RPH pro přežitelnost dcer hodnocených plemenků v 36, 48 a 60 měsících věku, pro zabřezávání jalovic a krav a breeding delay pro jalovice a krávy. Údaje pro jednotlivé plemensky byly převzaty z práce autorů P o l á š e k et al. (1989). Do zpracování výsledků RPH pro ukazatele plodnosti plemenků podle reprodukčních ukazatelů jejich dcer byla zahrnuta pouze část plemenků ze souboru sledovaného v této části práce, proto se propočet týká pouze plemenků, kteří byli jak zařazeni v této části práce, tak sledování v práci autorů P o l á š e k et al. (1989).

III. Hodnoty korelačních koeficientů mezi závisle proměnnými – The values of correlation coefficients between the dependent variables

Ukazatel ¹ (n = 611)	2	3	4	5	6	7	8	Počet mrtvě narozených telat ¹⁰
1 počet vajíček ²	0,7594 ⁺⁺	0,6900 ⁺⁺	0,5772 ⁺⁺	0,6435 ⁺⁺	0,4871 ⁺⁺	0,4679 ⁺⁺	0,1703	0,2380
2 počet embryí ³		0,2489 ⁺	0,1236	0,8383 ⁺⁺	0,6530 ⁺⁺	0,6220 ⁺⁺	0,2426 ⁺	0,2847 ⁺⁺
3 počet degenerovaných embryí ⁴			0,2749 ⁺⁺	0,1980 ⁺	0,1414	0,1404	0,0207	0,0852
4 počet neoplozených oocytů ⁵				0,1098	0,0709	0,0699	0,0433	0,0435
5 počet přenesených embryí ⁶					0,8321 ⁺⁺	0,7862 ⁺⁺	0,2870 ⁺⁺	0,3529 ⁺⁺
6 počet přeživajících embryí ⁷						0,9535 ⁺⁺	0,2883 ⁺⁺	0,4145 ⁺⁺
7 počet narozených telat ⁸							0,1010	0,2643 ⁺⁺
8 počet zmetalých příjemkyň ⁹								0,0501

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

For 1 - 10 see Tab. I

IV. Vliv plemenska na výsledky superovulace a kvalitu embryí (základní variačně-statistické hodnoty pro hodnocené ukazatele) – The effect of sire on the results of superovulation and embryo quality (basic variation-statistical data for evaluated indicators)

Ukazatel ¹	n	$\bar{x}$	s_x	$s_{\bar{x}}$	v%
Ukazatele ET ² :					
Použitelná embrya ³	160	52,72	14,5	1,32	27,5
Embrya přežívající po ET ⁴	87	54,58	13,73	2,0	25,1
Ukazatele výsledků inseminace (SPP Praha) ⁵ :					
Zabřezávání po 1. inseminaci ⁶	146	55,81	6,44	0,59	11,5
Zabřezávání po všech inseminacích ⁷	146	55,17	5,51	0,50	10,0
Index plodnosti ⁸	146	99,47	6,01	0,55	6,0
Ukazatele plemenné hodnoty plemenků pro plodnost podle reprodukčních schopností dcer ⁹ (P o l á š e k et al., 1989):					
Použitelnost ve věku ¹⁰ - 36 měsíců ¹¹ (RPH)	84	98,54	4,98	0,73	5,1
- 48 měsíců	101	99,59	3,89	0,57	3,9
- 60 měsíců	70	100,26	10,03	1,20	10,0
RPH pro zabřezávání ¹² - jalovice ¹³	28	100,63	3,05	0,59	3,0
- krávy ¹⁴	18	100,18	3,19	0,77	3,2
Breeding delay - jalovice	29	99,74	6,1	1,17	6,1
- krávy	18	100,05	3,91	0,95	3,9

¹indicator, ²ET indicator, ³transferable embryos, ⁴embryos livable after ET, ⁵indicators of A.I. results (SABE Praha), ⁶conception rate after 1st insemination, ⁷conception rate after all inseminations, ⁸fertility index, ⁹indicators of sires' breeding values for fertility according to reproductive figures of daughters, ¹⁰usability at the age of, ¹¹months, ¹²RBV for conception rate, ¹³heifers, ¹⁴cows

Relativní plemenná hodnota všech použitých plemenků pro všechny sledované ukazatele se pohybovala od 98,54 do 100,63 (tab. IV).

Z hodnot korelačních a regresních koeficientů pro podíl použitelných embryí a sledované ukazatele (tab. V) je zřejmé, že nejvyšší hodnota r byla zjištěna mezi podílem použitelných embryí a zabřezáváním po první inseminaci ($r = 0,21$, $P < 0,05$), zabřezáváním po všech inseminacích ($r = 0,17$, $P > 0,05$), RPH pro zabřezávání jalovic ($r = 0,16$) a breeding delay u jalovic ($r = 0,35$). U ostatních ukazatelů byly hodnoty nízké a nevýznamné ($P > 0,05$). Z hodnot indexů korelace je patrné, že závislost mezi některými sledovanými ukazateli je téměř lineární. Na základě

V. Hodnoty korelačních a regresních koeficientů a dalších ukazatelů pro vliv plemenků na výsledky ET, inseminace a vlastní plemenné hodnoty pro plodnost – The values of correlation and regression coefficients and other indicators for the effect of sires on the results of ET, insemination and breeding value for fertility

Ukazatel ¹	Ukazatele úspěšnosti ET ¹⁰							
	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>b_{yx}</i>	<i>b_{xy}</i>	<i>a_{yx}</i>	<i>a_{xy}</i>	<i>r_{yx}</i>	<i>r_{xy}</i>
	použitelná embrya ¹¹							
Zabřezávání po 1. inseminaci ²	120	0,21 ⁺	0,09	0,47	50,91	26,44	0,24	0,21
Zabřezávání po všech inseminacích ³	120	0,17	0,06	0,45	51,76	28,00	0,22	0,17
Index plodnosti ⁴	120	0,17	0,07	0,40	95,83	12,77	0,18	0,18
Použitelnost ve věku ⁵								
- 36 měsíců ⁶	47	-0,17	-0,03	-0,13	100,4	66,79	0,13	0,24
- 48 měsíců	47	0	0	0	90,62	54,8	0,01	0,2
- 60 měsíců	70	0,04	0,02	0,06	99,02	50,51	0,00	0,03
RPH pro zabřezávání ⁷								
- jalovice ⁸	27	0,16	0,03	0,83	98,92	-28,23	0,21	0,35
- krávy ⁹	17	0,10	0,02	0,52	99,05	7,78	0,2	0,26
Breeding delay - jalovice ⁸	27	-0,35	-0,03	-0,89	107,12	143,53	0,37	0,37
- krávy ⁹	17	-0,31	-0,07	-1,34	104,33	194,26	0,31	0,31
Ukazatel ¹	embrya přežívající po ET ¹²							
Zabřezávání po 1. inseminaci ²	47	-0,38	-0,08	-1,86	62,14	162,55	0,40	0,40
Zabřezávání po všech inseminacích ³	47	0,40	0,07	-2,16	61,29	178,47	0,42	0,44
Index plodnosti ⁴	47	-0,12	-0,03	-0,56	102,18	111,3	0,14	0,15
Použitelnost ve věku ⁵								
- 36 měsíců ⁶	47	0,18	0,07	0,51	94,91	4,75	0,19	0,19
- 48 měsíců	47	-0,02	0	-0,06	99,86	60,65	0,11	0,11
- 60 měsíců	70	0,31	-0,23	0,43	113,85	99,96	0,08	0,08
RPH pro zabřezávání ⁷								
- jalovice ⁸	15	0,70	0,14	3,47	98,38	-294,57	0,75	0,75
- krávy ⁹	6	-0,18	-0,03	-0,98	101,55	147,71	0,98	0,98
Breeding delay - jalovice ⁸	15	-0,30	-0,11	-0,8	108,61	133,10	0,30	0,30
- krávy ⁹	6	0,27	0,07	0,99	97,54	-50,82	0,86	0,86

¹indicator, ²conception rate after 1st insemination, ³conception rate after all inseminations, ⁴fertility index, ⁵usability at the age of, ⁶months, ⁷RBV for conception rate, ⁸heifers, ⁹cows, ¹⁰indicators of ET success, ¹¹transferable embryos, ¹²embryos livable after ET

údajů uvedených v literárním přehledu a dosažených výsledků se ukazuje jako nezbytné testovat více plemenic, než bylo zařazeno v našem sledování (v průměru 65 vhodných embryí, což představuje asi 15 plemenic inseminovaných jedním plemenskem). Jediným dostupným literárním pramenem týkajícím se testace fertilizační schopnosti plemensků metodou použití superovulovaných dárkyň je práce autorů Humblot et al. (1986), která určuje jejich počet na cca 30 kusů, což je spojeno s velkou ekonomickou náročností řešení této otázky. Problémem by to však nebylo při centrálním zpracování výsledků ET výpočetní technikou SPP. Jak uvedla Petelíková (1990, osobní sdělení), ukazuje se tato potřeba jako reálná, protože i v praxi realizačních týmů existují plemenci, kteří se vyznačují nízkou úrovní oplození po inseminaci v superovulační říji. Dále je možné po výplachu provedeném sedmý den cyklu selektovat morfologicky abnormální embrya a částečně eliminovat určitý podíl embryonální mortality (Miller et al., 1981). Vzhledem k ekonomické náročnosti řešení problematiky by bylo vhodné použít centrální evidenci, popř. v budoucnosti využít možnosti testace fertilizační schopnosti jednotlivých plemensků metodou IVF (Niwa, Oghoda, 1988; Aoyagi et al., 1988; Oghoda et al., 1988).

Nejvyšší hodnota korelačního koeficientu ($r = 0,70$, $P < 0,01$) byla zjištěna mezi přežíváním embryí po přenosu (zabřezávání přijemkyň) a RPH zabřezávání jalovic. Tento vztah se ukazuje jako logický, protože téměř všechna embrya byla přenášena jalovicím. Dále byly zjištěny středně vysoké a statisticky významné hodnoty ($r = 0,40$, $P < 0,01$; $r = -0,38$, $P < 0,01$; $r = 0,31$, $P < 0,01$) mezi přežíváním embryí a zabřezáváním po všech inseminacích a po první inseminaci a přežitelností v 60 měsících věku. Z indexů korelace je patrná téměř lineární závislost mezi některými sledovanými ukazateli. Podobně jako v předcházející části práce bylo by i zde vhodné využít centrálního zpracování výsledků ET k objektivizaci získaných výsledků a k výběru vhodných plemensků, jejichž použití by zajišťovalo vysoké oplození ovulovaných oocytů a dobré přežívání embryí po přenosu bez ztrát embryonální mortality. Vzhledem k počtu přenosů prováděných v ČR je to možnost reálná a vzhledem k dosaženým výsledkům testace velmi potřebná.

Literatura

AOYAGI, Y. - IWAZUMI, Y. - WACHI, H. - KWEON, O. K. - TAKAHASHI, Y. - KANAGAWA, H. - MIYAMOTO, A. - UMEZU, M. - MASAKI, J.: Studies on superovulation with PMSG and FSH in cows - hormone levels of plasma steroid and results of embryo recovery. J. Anim. Reprod., 33, 1987: 167-172.

AOYAGI, Y. - FUJII, K. - IWAZUMI, Y. - FURUDATE, M. - FUKUI, Y. - ONO, H.: Effects of two treatments on semen from different bulls on *in vitro* fertilization results of bovine oocytes. Theriogenology, 30, 1988: 973-985.

- BEARDEN, H. J. - HANSEL, W. - BRATTON, R. W.: Fertilization and embryonic mortality rates of bulls with histories of either low or high fertility. *J. Dairy Sci.*, 39, 1956: 312-318.
- BELLOWS, R. A. - SHORT, R. E. - STAIGMILLER, R. B.: Research areas in beef cattle reproduction. In: HAWK, H. W. (ed.): *Proc. Beltsville Symp. Agr. Res. III. Anim. Reprod.*, 1979: 3-18.
- BISHOP, M. H. W.: Maternal contribution to embryonic death. *J. Reprod. Fertil.*, 7, 1964: 383-396.
- CALLAGHAN, B. D. - KING, G. J.: Determination of the fertilization rate of A. I. sires. *Theriogenology*, 14, 1980: 403-410.
- COUROT, M. - COLAS, G.: The role of the male in embryonic mortality. In: SREENAN, J. M. - DISKIN, M. G.: *Embryonic mortality in farm animals*. Dordrecht, Martinus Nijhoff Publ. 1986: 195-206.
- DISKIN, M. G. - SREENAN, J. M.: Progesterone and embryo survival in the cow. In: SREENAN, J. M. - DISKIN, M. G.: *Embryonic mortality in farm animals*. Dordrecht, Martinus Nijhoff Publ. 1986: 142-158.
- ELSDEN, R. P. - NELSON, L. D. - CASE, L. G. - SEIDEL, G. E.: Sex ratio and mortality of calves from embryo transfer. *Theriogenology*, 13, 1980: 95.
- FULKA, J. - PAVLOK, A. - MOTLÍK, J. - PIVKO, J.: Přenos embryí skotu izolovaných z odporazených dárců a kultivovaných v králičích vejcovodech. *Živoč. Výr.*, 28, 1983: 113-138.
- GOFFAUX, M.: Choix de l' éjaculat. Etude des possibilités d' amélioration du taux de non-retours moyen du centre d' insemination artificielle par une sélection supplémentaire des taureaux ou des éjaculats. *Élevage Insem.*, 165, 1978: 17-20.
- GREVE, T. - LEHN-JENSEN, H.: Fertility of high-yielding dairy cows following superovulation and non-surgical recovery of embryos. *Theriogenology*, 9, 1978: 313-322.
- GWAZDAUSKAS, F. C. - THATCHER, W. W. - WINCOW, C. J.: Physiological environmental and hormonal factors at insemination which may affect conception. *J. Dairy Sci.*, 56, 1973: 873-977.
- HASLER, J. F. - McCAWLEY, A. D. - LATHROP, W. F. - FOOTE, R. H.: Effect of donor-embryo - recipient interaction on pregnancy rate in large-scale bovine embryo transfer program. *Theriogenology*, 29, 1978: 139-168.
- HUMBLLOT, P.: La mortalité embryonnaire chez les bovins. In: *Colloque de la Santé de Fertilité, Stérilité*, 1985.
- HUMBLLOT, P. - PAREZ, M.: Appréciation de la fertilité des reproducteurs mis en testage. Tentative d' approche. *Élevage Insem.*, 192, 1982: 3-9.
- HUMBLLOT, P. - BORDI, M. - THIBIER, M.: Absence d' effet du taureau sur la mortalité embryonnaire tardive en race laitière. *Élevage Insem.*, 201, 1984: 15-20.
- HUMBLLOT, P. - BIANCHI, M. - MECHEKOUR, F. - NIBART, M. - THIBIER, M.: Effets respectifs du taureau sur les taux de non fécondation et de mortalité embryonnaire précoce après superovulation. *Élevage Insem.*, 211, 1986: 15-25.
- JORDT, T. - LORENZINI, E.: Superovulation, collection and transfer of embryos and demi-embryos from Boran (*Bos Indicus*) cows and heifers. *Theriogenology*, 30, 1988: 355-367.
- KIDDER, H. E. - BLACK, W. C. - WILBANK, J. N. - ULBERG, L. C. - CASIDA, L. E.: Fertilization rates and embryonic death rates in cows bred to bulls of different levels of fertility. *J. Dairy Sci.*, 37, 1954: 691-697.
- KOŽELUHA, V. a kol.: *Obecná zootechnika*. Praha, SZN 1965.

- KUDLÁČ, E. - HOLÝ, L.: Řízení a kontrola reprodukce ve velkochovech skotu. Praha, SZN 1984: 158-169.
- MAJERČIAK, P.: Řízená reprodukce hospodářských zvířat. [Výzkumná zpráva.] Nitra, VÚŽV 1981.
- MILLER, D. M. - JOHNSON, W. H. - CATES, W. F. - MAPLETOFT, J.: Superovulation studies in heifers to determine fertilization rates of bulls with high levels of certain sperm defects. *Theriogenology*, 15, 1981: 122.
- NIWA, K. - OGHODA, O.: Synergistic effect of caffeine and heparin on *in vitro* fertilization of cattle oocytes matured in culture. *Theriogenology*, 30, 1988: 733-741.
- OGHODA, O. - NIWA, K. - YUHARA, M. - TAKAHASHI, S. - KANOYA, K.: Variation in penetration rates *in vitro* bovine follicular oocytes do not reflect conception rate after artificial insemination using frozen semen from different bulls. *Theriogenology*, 29, 1988: 1375-1381.
- PLANTE, L. - BOUSQUET, D. - GUAY, P. - GOFF, A. K.: Luteotrophic activity of bovine embryos. *Theriogenology*, 28, 1987, s. 801-813.
- PLANTE, L. - GUAY, P. - BOUSQUET, D.: *In vitro* development of bovine and murine embryos in day -7 and day -8 bovine uterine secretions. *Theriogenology*, 28, 1987: 907-913.
- POLÁŠEK, M. - ČERMÁK, V. - ŘÍHA, J.: Odhad plemenné hodnoty býků na ukazatele plodnosti a přežitelnosti. [Výzkumná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1989. 97 s.
- RENARD, J. P. - HEYMAN, Y. - OZIL, J. P.: Importance of gestation losses after non-surgical transfer of cultured and non cultured bovine blastocyst. *Theriogenology*, 13, 1980: 109.
- ŘÍHA, J.: Využití vyřazených krav jako dárců embryí pro přenos. KDIS, VÚCHS Rapotín, 1982.
- ŘÍHA, J.: Superovulační účinnost Sérového gonadotropinu a Foliotropinu u dárkyň embryí. *Výzk. Chovu Skotu*, 30, 1988: 5-11.
- ŘÍHA, J.: Biologická hlediska přenosu embryí u skotu. DDIS, VÚCHS Rapotín, 1990: 228.
- ŘÍHA, J. - SCHRÖFFEL, J.: Využití heterospermie při inseminaci dárkyň embryí. *Náš Chov (Praha)*, 49, 1989: 346-347.
- ŘÍHA, J. - KNEISEL, J. - ŘEHOŘKA, V. - ŘÍHA, J.: Zhodnocení některých vlivů působících na výsledek superovulace a časný vývoj embryí. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988a: 11-22.
- ŘÍHA, J. - ŘÍHA, J. - FRYAUF, M. - KNEISEL, J.: Superovulační odpověď dárkyň skotu na aplikaci FSH-P (Folistiman ad us. vet.). *Živoč. Vyr.*, 33, 1988b: 127-132.
- ŘÍHA, J. - LANDA, V. - POLÁŠEK, M.: Zmrazování, uchovávání a přenos čerstvých, dělených a zmrazených embryí vysokoužitkových krav. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1989a.
- ŘÍHA, J. - KNEISEL, J. - ŘEHOŘKA, V. - POLÁŠEK, M.: Vliv parity příjemky na jejich zabřezávání po nechirurgickém přenosu embryí. *Živoč. Vyr.*, 34, 1989b: 19-24.
- ŘÍHA, J. - ŠRÁMEK, J. - POZDÍŠEK, J. - NETOPIL, J.: Průběh březosti a porodů u jalovic časně použitých k přenosu embryí - produkci dvojčat. *Živoč. Vyr.*, 33, 1989c: 1-8.
- ŘÍHA, J. - POLÁŠEK, M. - BANÁŠ, P. - ZAORAL, J.: Superovulace, získávání a přenos embryí skotu. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1986a.
- ŘÍHA, J. - POLÁŠEK, M. - VĚTELÁŘ, J. - JÍLEK, L. - BANÁŠ, P.: Nechirurgický přenos embryí inseminovaným příjemkyním při produkci dvojčat u skotu. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986b: 107-116.
- SALISBURY, G. W. - BRATTON, R. - FOOTE, R. H.: The bull as one cause of delayed return to service in artificial breeding. *J. Dairy. Sci.*, 35, 1952: 250-255.

- SHUKLA, S. P. - AGRAWAL, R. G. - SHARMA, I. J. - PANDIT, R. K. - PAREKH, H. K. B.: Prenatal mortality and its effects on subsequent fertility in purebred and crossbred gir cows. *Theriogenology*, 30, 1988: 269-277.
- SCHILLING, E. - HAUPT, P. - SMIDT, D. - SACHER, B. - ELSAESSER, F. - SCHUTZBAR, W.: Die Variabilität des Superovulationserfolges bei Kühen und deren mögliche Ursachen. *Z. Tierzücht. Zücht.-Biol.*, 98, 1981: 88-99.
- ŠMERHA, J.: *Biologie rozmnožování*. Praha, SZN 1964/1965.
- WELLER, J. I. - MISZTAL, I. - GIANOLA, D.: Genetic analysis of dystocia and calf mortality in Israeli-Holsteins by threshold and linear models. *J. Dairy Sci.*, 71, 1988: 2491-2501.
- WIERZBOWSKI, S. - SMORAG, Z. - WIERZCHOS, E.: Transplantacja zarodków u bydła, obecny stav i mozliwosci metody. *Med. wet.*, 34, 1978: 321-327.

Došlo 21. 2. 1994

ŘÍHA, J. (Cattle Research Institute, Rapotín):

The effect of sires on the results of superovulation and embryo transfer in cattle.

Živoč. Výr., 39, 1994 (5): 393-408.

Data were acquired by our experimental work and from the records of operative teams for embryo transfer. Fifty sires were evaluated in set 1, the semen of which was used for A.I. of embryo donors (minimally of five donors) at least in two herds, and/or for insemination of four donors minimally in three herds. The acquired data were processed by the method of analysis of variance and covariance. In set 2 data were evaluated on the percentage of transferable embryos and livable embryos according to DG in the third month after ET in 160 sires used for insemination of embryo donors. The conditions of sire's inclusion was recovery of 12 embryos minimally from 4 donors in two herds. Data on the fertility of tested sires were added from the records of the State Animal Breeding Enterprise in Prague.

In set 1 the effect of sires on the results of superovulation and embryo transfer was investigated in 611 donors inseminated with the semen of 50 sires. On average, 8 804 eggs were obtained, out of this amount 5 093 transferable embryos (58%), 2 398 degenerated embryos (27.4%) and 1 284 unfertilized oocytes (14.6%). A total of 4 239 embryos (56.6%) were transferred on average, 2 131 calves were born (50.3% out of ETs and 83.3% out of livable embryos). The loss of conception rate (11.7%) involves the donors with abortions (0; 173; 7%) and still-born calves (0; 121; 4.7%). The differences in the percentage of transferable and livable embryos between the sires are statistically highly significant ($P < 0.01$, Tab. I). A significant effect of lactation number on the number of donors with abortions was determined during pregnancy ($P < 0.05$). An overall evaluation showed that it was best to stimulate for embryo transfer the donors in 2nd to 7th lactation as they produced the highest number and ratio of transferable embryos and embryos with high livability. The differences in the number of recovered eggs are statistically significant between the districts and/or herds ($P < 0.05$); it also applies to the conception rate of donors and to the number of born calves ($P < 0.01$),

which reflect numerous effects (the deviations from the mean values are not indicated due to the scope of the paper). The value of coefficients of determinancy for the indicators of the effect of sires on the results of superovulation and embryo transfer range from 34.8 to 48% (Tab. II). Significant correlation relationships were found between the dependent variables at a various significant level ($P < 0.05$, $P < 0.01$ - Tab. III).

In 160 sires of set 2 the percentage of transferable embryos is 52.7% and the differences in the percentage of transferable embryos between the sires are statistically highly significant ($P < 0.01$, Tab. IV). The values of correlations and regression coefficients for the ratio of transferable and livable embryos and of the indicators of sires' fertility depending upon reproductive figures of daughters show that the testing of sire suitability to the use for donor insemination is necessary and realistic when ET data are processed from one center (Tab. V).

cattle; sire; donor; embryo transfer; superovulation; conception rate; embryonic mortality

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Jan Říha, DrSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Víkřovi-
ce, tel.: 0649 / 41 01, fax: 0649 / 57 02

HEMATOLOGICKÉ A BIOCHEMICKÉ UKAZATELE KRVE KŘEPELKY JAPONSKÉ V PRŮBĚHU ODCHOVU A SNÁŠKY

E. Straková¹, P. Suchý¹, D. Klecker¹, J. Illek²

¹Vysoká škola zemědělská, Brno

²Vysoká škola veterinární a farmaceutická, Brno

Práce se zabývá sledováním hematologických a vybraných biochemických ukazatelů v průběhu odchovu a snášky křepelky japonské. Celkem bylo vyšetřeno 90 náhodně vybraných křepelek, a to v období odchovu (1., 10., 20., 30. a 40. den věku) a v období snášky (8., 16., 24. a 32. týden věku). U hematologických ukazatelů vzrůstaly v průběhu odchovu (do 40. dne věku) průměrné hodnoty u celkového počtu erytrocytů od 2,18 do 2,76 T.l^{-1} , u hematokritové hodnoty v rozmezí 0,29 až 0,40 l.l^{-1} , u hemoglobinu od 84,56 do 118,21 g.l^{-1} a u celkového počtu leukocytů od 10,80 do 16,60 G.l^{-1} . Kolísavá tendence byla zachycena u absolutního počtu bazofilů (0,12 až 0,16 G.l^{-1}), u heterofilů (2,34 až 4,79 G.l^{-1}), lymfocytů (7,36 až 11,26 G.l^{-1}) a monocytů (0,14 až 0,19 G.l^{-1}). U eozinofilních granulocytů bylo v průběhu odchovu zachyceno vzrůstající absolutní zastoupení, a to v rozmezí hodnot 0,18 až 0,22 G.l^{-1} . V průběhu snáškového období byly u všech hematologických ukazatelů s výjimkou monocytů zaznamenány vyšší hodnoty ve srovnání s obdobím odchovu. Hladiny vybraných biochemických ukazatelů kolísaly v krevní plazmě křepelek v průběhu odchovu u celkové bílkoviny od 33,08 do 49,38 g.l^{-1} , u glukózy od 15,76 do 20,80 mmol.l^{-1} , u fosforu od 2,39 do 6,31 mmol.l^{-1} , u vápníku od 2,51 do 3,08 mmol.l^{-1} , u hořčíku od 0,93 do 1,36 mmol.l^{-1} , u sodíku od 143,50 do 151,80 mmol.l^{-1} a u draslíku od 3,04 do 5,26 mmol.l^{-1} . Během snáškového období byly oproti odchovu zaznamenány statisticky vysoce průkazně ($P \leq 0,01$) zvýšené hladiny u celkové bílkoviny, vápníku a hořčíku. U hladin plazmatické glukózy, fosforu, sodíku a draslíku byly ve srovnání s odchovem pozorovány statisticky vysoce průkazně ($P \leq 0,01$) nižší průměrné hodnoty.

drůbež; křepelka japonská; hematologické a biochemické ukazatele krve

Jedním z nejvýznamnějších činitelů, který se podílí na ekonomické prosperitě živočišné výroby, je zdravotní stav hospodářských zvířat.

V současné době se stále více do popředí zájmu jak vědeckých pracovníků, tak chovatelů dostává aviární druh - křepelka japonská (*Coturnix coturnix japonica*), který je využíván jako modelový organismus a v mnoha zemích světa je chován rovněž pro velmi kvalitní vejce a maso (B a u m g a r t n e r, 1990).

Předložená práce se zabývá problematikou hematologických a vybraných biochemických ukazatelů v období odchovu a snášky křepelky japonské a podílí se tak dlelším způsobem na obohacení znalostí o hematologických a biochemických ukazatelích tohoto aviárního druhu. Hematologické ukazatele jsou velmi důležitým

diagnostickým ukazatelem zdravotního stavu, jak uvádí Jantošovič (1967), a u křepelky japonské se jimi zabývala řada zahraničních autorů, jejichž výsledky se v řadě případů od sebe odlišují (např. Atwal et al., 1964; Nirmalan, Robinson, 1971, 1973). Širokou variabilitu v počtech erytrocytů v průběhu prvních 14 dnů života kuřat udávají Chuff, Rovell (1959 - cit. Freeman, Bell, 1973). Freeman a Bell (1973) uvádějí, že počet erytrocytů se zvyšuje u kura z hodnoty menší než 2.10^6 mm^{-3} bezprostředně po vylíhnutí na 2,72 až $3.00.10^6 \text{ mm}^{-3}$ u dospělých slepiček a 3,24 až $3.80.10^6 \text{ mm}^{-3}$ u dospělých kohoutků. Podle autora Hunsaker (1969 - cit. Freeman, Bell, 1973) se hematokritová hodnota pohybuje mezi 20 až 40 %, z toho leukocyty tvoří u zdravých jedinců 1 až 1,5 %. Mnoho našich i zahraničních autorů se zabývalo hematologií drůbeže v nejrůznějších souvislostech (Beuving et al., 1986; Jantošovič, 1967; Klimeš, 1970; McFarlane, Curtis, 1989; Sturkie, 1976; Suchý et al., 1988 a další). Změny hematologických i biochemických ukazatelů mohou být vyvolány působením vnějších i vnitřních faktorů, např. stresem, výživou a hygienou prostředí, ale také věkem a pohlavím. U většiny druhů dospělé drůbeže byly prokázány vyšší hodnoty jednotlivých ukazatelů červeného krevního obrazu u samčího pohlaví. U bílé složky krevního obrazu výrazné pohlavní diference prokázány nebyly. Problematikou biochemických ukazatelů v souvislosti s kvalitou vaječné skořápky se zabývali Jeřábek et al. (1993). Vzájemnými vztahy mezi biochemickými ukazateli, výživou, věkem a užitkovostí se u drůbeže zabývali Kredatus et al. (1993), Pisarski (1988), Aletor (1989), Gado (1989), Poyraz (1988) a další.

MATERIÁL A METODA

Do sledování byl zařazen náhodně vybraný soubor klinicky zdravých křepelk nosného typu. Křepelky byly chovány v klecové technologii podle autora Baumgartner (1990). Během odchovu byly krmeny kompletní směsí KřO-1 o obsahu 230,43 g N-látek a 12,05 MJ ME.kg⁻¹ a do třetího týdne věku směsí KřO-2 s obsahem 190,91 g N-látek a 12,24 MJ ME.kg⁻¹. V období snášky byly krmeny směsí KřN o obsahu 199,30 g N-látek a 11,04 MJ ME.kg⁻¹, obsah Ca byl 35,77 g.kg⁻¹. Celkem bylo vyšetřeno 90 křepelk, a to v období odchovu (1., 10., 20., 30. a 40. den věku) a v období snášky (8., 16., 24. a 32. týden věku). Deseti náhodně vybraným křepelkám byla odebrána krev (mezi 8. a 9. hodinou ranní), a to v 1., 10., 20. a 30. dnu po dekapitaci a od 40. dne věku punkcí vena basilica. V odebrané krvi byly stanoveny hematologické a vybrané biochemické ukazatele.

Z hematologických ukazatelů byl sledován celkový počet erytrocytů (Er) a leukocyty (Le) baničkovou metodou ředění a počítání krvinek pomocí Bürkerovy komůrky, obsah hemoglobinu (Hb) fotometricky na fotometru Specol-11 pomocí Drabkinova roztoku při vlnové délce 540 nm. Hematokritová hodnota (Hk) byla stanovena kapilární mikrohematokritovou metodou podle Janetzkiho. Bezpro-

středně po odběru krve byl zhotoven krevní nátěr pro stanovení diferenciálního počtu leukocytů v podobě procentuálního a absolutního zastoupení bazofilních granulocytů (Ba), eozinofilních granulocytů (Eo), heterofilních granulocytů (He), lymfocytů (Ly) a monocytů (Mo). Z celkového počtu erytrocytů, obsahu hemoglobinu a hematokritové hodnoty byly vypočítány: barevná koncentrace erytrocytů (MCHC), množství hemoglobinu v erytrocytu (MCH) a průměrný objem erytrocytů (MCV).

Z biochemických ukazatelů byla v krevní plazmě křepelek stanovena hladina celkové plazmatické bílkoviny (CB) a glukózy (Gl) automatizovaným selekčním analyzátozem Cobas Mira švýcarské proveniencí. Z minerálních látek byly v krevní plazmě stanoveny hladiny plazmatického fosforu (P), vápníku (Ca), hořčíku (Mg), sodíku (Na) a draslíku (K) atomovou absorpční spektrofotometrií pomocí přístroje Atomspek H 1551 firmy Hilger.

Statistické zpracování bylo provedeno metodou podle autorů V e n ě i k o v a V e n ě i k o v (1977). Z jednotlivých statistických ukazatelů byly vypočítány: aritmetický průměr ($\bar{x}$), směrodatná odchylka (s_{n-1}), střední chyba aritmetického průměru ($s_{\bar{x}}$) a variační koeficient (v). Významnost rozdílů mezi průměry byla testována Studentovým testem (P) na hranici významnosti $P \leq 0,05$ (2,1009) a $P \leq 0,01$ (2,8784).

VÝSLEDKY

V tab. I jsou uvedeny průměrné hodnoty červeného a bílého krevního obrazu křepek japonské v průběhu odchovu a snášky.

V průběhu odchovu byla u průměrných hodnot erytrocytů (Er) zachycena kolísavá tendence, hodnoty se pohybovaly v mezích od 2,18 do 2,76 $T.l^{-1}$. Statisticky významný rozdíl ($P \leq 0,05$) byl prokázán mezi 1. a 10. dnem věku křepek. Obdobná tendence byla zaznamenána i během snáškového období, kdy průměrné hodnoty Er se pohybovaly v mezích od 2,96 do 3,32 $T.l^{-1}$. Vzrůst průměrných hodnot byl pozorován u hematokritové hodnoty (Hk), a to jak v průběhu odchovu, tak během snáškového období. V období odchovu byl zaznamenán (obdobně jako u Er) statisticky vysoce průkazný ($P \leq 0,01$) rozdíl mezi 1. a 10. dnem věku křepek, kdy hodnota Hk vzrostla z 0,29 na 0,38 $l.l^{-1}$. Obdobný průběh byl zachycen u průměrné hladiny hemoglobinu (Hb) - během odchovu byl pozorován vzrůst průměrných hodnot z 84,56 $g.l^{-1}$ v 1. dnu věku až na hodnotu 118,21 $g.l^{-1}$ ve 40. dnu věku křepek. Mezi 1. a 10. dnem věku byl zaznamenán statisticky vysoce průkazný ($P \leq 0,01$) vzrůst hemoglobinu z 84,56 na 91,21 $g.l^{-1}$. Během snáškového období bylo pozorováno statisticky neprůkazné kolísání průměrných hodnot Hb v mezích od 114,34 do 119,75 $g.l^{-1}$. Průměrné hodnoty leukocytů (Le) kolísaly během odchovu v rozmezí 10,80 až 16,60 $G.l^{-1}$ a během snáškového období od 11,15 do 16,00 $G.l^{-1}$. V tab. I jsou uvedeny také absolutní počty bazofilních (Ba), eozinofilních (Eo) a heterofilních (He) granulocytů, lymfocytů (Ly) a monocytů (Mo). U Ba bylo jak v období odchovu, tak v období snášky zachyceno mírné

I. Průměrné hodnoty červeného a bílého krevního obrazu u křepelky japonské v průběhu odchovu a snášky – Average values of the red and white blood corpuscles in Japanese quail in the nursing and laying periods

Věk ¹	$\bar{x} (s_{n-1})$											
	Er	Hk	Hb	Le	Ba	Eo	He	Ly	Mo	MCHC	MCH	MCV
	T.l ⁻¹	l.l ⁻¹	g.l ⁻¹	G.l ⁻¹	G.l ⁻¹	G.l ⁻¹	G.l ⁻¹	G.l ⁻¹	G.l ⁻¹	%	pg	fl
1. den ²	2,18	0,29	84,56	10,80	0,13	0,18	2,36	7,99	0,14	29,44	39,95	134,14
	0,359	0,025	12,20	3,29	0,066	0,079	0,966	2,631	0,054	2,481	11,096	26,225
10. den	2,52	0,38	91,21	11,90	0,12	0,18	4,07	7,36	0,17	24,08	36,24	150,93
	0,216	0,029	10,09	3,84	0,038	0,064	1,801	3,385	0,056	2,089	3,523	14,131
20. den	2,76	0,37	102,97	12,20	0,12	0,19	2,96	8,73	0,19	27,70	41,21	152,82
	0,647	0,041	7,08	4,24	0,042	0,111	1,037	3,073	0,112	2,199	19,861	88,978
30. den	2,50	0,39	106,49	13,15	0,16	0,22	2,34	10,24	0,19	27,04	42,87	158,22
	0,224	0,023	10,70	3,64	0,069	0,082	1,163	2,984	0,076	2,446	5,841	12,015
40. den	2,71	0,40	118,21	16,60	0,16	0,22	4,79	11,26	0,17	29,73	43,90	150,32
	0,530	0,060	21,26	10,42	0,104	0,172	3,248	7,710	0,104	3,683	4,234	29,340
8. týden ³	2,96	0,42	116,27	14,60	0,26	0,15	5,06	8,98	0,15	27,98	40,12	143,99
	0,585	0,036	10,94	6,31	0,182	0,063	2,508	4,045	0,063	1,761	5,160	21,515
16. týden	3,32	0,44	119,75	16,00	0,36	0,16	4,38	10,89	0,20	27,30	36,68	135,01
	0,552	0,038	10,62	5,34	0,209	0,053	2,861	3,653	0,111	2,427	5,272	20,122
24. týden	3,31	0,45	114,34	15,95	0,20	0,28	4,97	10,34	0,16	25,19	36,68	144,81
	0,687	0,046	16,45	7,73	0,178	0,098	4,899	3,150	0,077	2,463	7,180	20,416
32. týden	3,14	0,43	116,87	11,15	0,13	0,31	4,03	6,49	0,17	27,07	37,79	140,03
	0,561	0,038	13,49	3,26	0,064	0,137	1,601	2,816	0,095	1,945	4,734	19,041

¹ age, ² day, ³ week

kolísání. Průměrné hodnoty se během odchovu pohybovaly od 0,13 do 0,16 G.l⁻¹. Zcela odlišný trend byl zaznamenán u Eo - během odchovu i snášky vzrůstaly absolutní počty Eo z 0,18 G.l⁻¹ v 1. dnu věku na 0,22 G.l⁻¹ ve 40. dnu věku křepelk a během snášky z hodnoty 0,15 G.l⁻¹ na 0,31 G.l⁻¹. Mezi 16. a 24. týdnem věku byly rozdíly mezi průměry testovány jako statisticky vysoce průkazné ($P \leq 0,01$). Průměrné hodnoty He kolísaly jak v průběhu odchovu, tak i v průběhu snášky. Mezi 1. a 10. dnem věku (2,36, resp. 4,07 G.l⁻¹) a mezi 30. a 40. dnem věku (2,34, resp. 4,79 G.l⁻¹) byly rozdíly mezi absolutními počty He statisticky vysoce průkazné ($P \leq 0,01$). Během snáškového období se průměrné hodnoty He pohybovaly od 4,04 do 5,06 G.l⁻¹. U absolutního počtu Ly v období odchovu byl zachycen vzrůst průměrných hodnot, vyjma 10. dne věku, kdy nastal jejich nepatrný pokles ze 7,99 na 7,36 G.l⁻¹. Kolísání Ly bylo zaznamenáno i ve snáškovém období, kdy se průměrné hodnoty Ly pohybovaly od 6,49 do 10,89 G.l⁻¹. Mezi 24. a 32. týdnem věku byl zachycen statisticky vysoce průkazný ($P \leq 0,01$) pokles Ly z 10,34 na 6,49 G.l⁻¹. Mírně vzrůstající trend byl zachycen u Mo v období odchovu, kdy průměrné hodnoty vzrostly z 0,14 na 0,19 G.l⁻¹. V průběhu snášky se hodnoty Mo pohybovaly v mezích 0,15 až 0,20 G.l⁻¹. Kolísání průměrných hodnot jak v období odchovu, tak v období snášky bylo pozorováno i u barevné koncentrace erytrocytů (MCHC) a u množství hemoglobinu v erytrocytu (MCH), jak dokumentuje tab. I. Rozdíly mezi průměrnými hodnotami byly testovány jako statisticky neprůkazné, s výjimkou hodnot MCHC mezi 1. a 10. dnem věku, kdy byl pozorován vysoce průkazný ($P \leq 0,01$) pokles z 29,44 na 24,08 %, a mezi 10. a 20. dnem věku, kdy byl naopak zaznamenán vysoce průkazný vzrůst na hodnotu 27,70 %. Vzrůst průměrných hodnot MCV byl pozorován v průběhu odchovu (z 134,14 fl na 158,22 fl), s výjimkou 40. dne věku, kdy byl zaznamenán neprůkazný pokles na 150,32 fl. Ve snáškovém období se hodnoty pohybovaly od 135,01 do 144,81 fl.

V tab. II jsou uvedeny průměrné hodnoty biochemických ukazatelů u křepelky japonské v průběhu odchovu a snášky. Dynamické změny v průběhu odchovu byly pozorovány v krvi křepelk u plazmatické glukózy (Gl). Mezi 20. a 30. dnem věku byl zaznamenán statisticky vysoce průkazný ($P \leq 0,01$) vzrůst průměrné hladiny Gl z 16,68 na 20,80 mmol.l⁻¹ a následně vysoce průkazný ($P \leq 0,01$) pokles z 20,80 na 15,94 mmol.l⁻¹ (40. den věku). Během snáškového období se hodnoty Gl pohybovaly ve velmi úzkých mezích (16,13 až 16,44 mmol.l⁻¹). Kolísání bylo zachyceno v krevní plazmě křepelk i u celkové bílkoviny (CB), a to jak během odchovu (33,08 až 41,79 g.l⁻¹), tak během snášky (49,38 až 53,97 g.l⁻¹). Od 40. dne věku nastal enormní nárůst průměrných hodnot CB a v období přechodu do snáškového období vysoce průkazné ($P \leq 0,01$) zvýšení z 33,08 na 49,38 g.l⁻¹. Výrazné kolísání průměrných hodnot plazmatického fosforu od 2,39 do 6,31 mmol.l⁻¹ bylo zachyceno v krvi křepelk v průběhu odchovu - mezi 10. a 20. dnem věku nastalo vysoce průkazné ($P \leq 0,01$) zvýšení z 2,83 na 3,99 mmol.l⁻¹ a následně pak vysoce průkazný ($P \leq 0,01$) pokles na hodnotu 2,39 mmol.l⁻¹ (30. den věku). Mezi 30. a 40. dnem

II. Průměrné hodnoty vybraných biochemických ukazatelů krevní plazmy křepelky japonské v průběhu odchovu a snášky – Average values of some biochemical indicators of the blood plasma of Japanese quail in the nursing and laying periods

Věk ¹	$\bar{x} (s_{n-1})$						
	CB	Gl	P	Ca	Mg	Na	K
	g.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹
10. den ²	41,79	15,76	2,83	3,08	0,93	151	5,26
	6,698	1,437	0,818	0,420	0,210	7,264	0,593
20. den	35,40	16,68	3,99	2,59	0,95	143	3,04
	7,034	1,013	0,494	0,258	0,124	4,649	0,633
30. den	37,83	20,80	2,39	3,06	1,06	150	4,01
	8,339	2,473	0,224	0,298	0,174	4,803	0,975
40. den	33,08	15,94	6,31	2,51	1,36	151	4,28
	3,935	0,483	0,495	0,129	0,138	5,215	0,876
8. týden ³	49,38	16,13	2,74	5,61	1,48	147	2,36
	6,260	1,330	0,826	0,585	0,156	3,240	0,209
16. týden	53,89	16,17	2,63	6,05	1,82	155	2,46
	9,170	1,020	0,903	1,211	0,350	6,080	0,390
24. týden	53,37	16,38	2,81	7,80	1,62	140	1,41
	7,010	1,380	0,955	1,585	0,234	7,600	0,185
32. týden	53,97	16,44	2,75	6,56	1,57	136	1,56
	3,710	1,450	0,745	1,084	0,221	7,380	0,207

¹age, ²day, ³week

věku se hladina P enormně vysoce průkazně ($P \leq 0,01$) zvýšila na hodnotu 6,31 mmol.l⁻¹. Během přechodu do snáškového období nastal výrazný vysoce průkazný ($P \leq 0,01$) pokles průměrné hodnoty P z 6,31 na 2,74 mmol.l⁻¹. V průběhu snáškového období byly hladiny P velmi vyrovnané (2,63 až 2,81 mmol.l⁻¹). U průměrných hodnot vápníku (Ca) v krevní plazmě křepelky byly zaznamenány značné rozdíly v období odchovu a snášky. Do 40. dne věku kolísaly od 2,51 do 3,08 mmol.l⁻¹ a rozdíly mezi nimi byly statisticky vysoce průkazné ($P \leq 0,01$). Od 40. dne věku nastalo enormní statisticky vysoce průkazné ($P \leq 0,01$) zvýšení hladin Ca z 2,51 na 5,61 mmol.l⁻¹. Během snáškového období se hladiny Ca pohybovaly v mezích 5,61 až 7,80 mmol.l⁻¹ a mezi 16. a 24. týdnem věku křepelky statisticky významně ($P \leq 0,05$) vzrostly. Vzrůstající tendence hladin plazmatického hořčíku

(Mg) byla zachycena během odchovu křepelek - mezi 30. a 40. dnem věku bylo zaznamenáno statisticky vysoce průkazné ($P \leq 0,01$) zvýšení z 1,06 na 1,36 mmol.l⁻¹. Ve snáškovém období se hodnoty plazmatického Mg pohybovaly v rozmezí 1,48 až 1,82 mmol.l⁻¹ - mezi 8. a 16. týdnem věku nastalo vysoce významné ($P \leq 0,01$) zvýšení z 1,48 na 1,82 mmol.l⁻¹. Kolísavá tendence byla zjištěna i u plazmatického sodíku (Na). V průběhu odchovu se hodnoty pohybovaly v mezích od 143 do 151 mmol.l⁻¹. Statisticky vysoce významný rozdíl ($P \leq 0,01$) mezi průměrnými hladinami Na byl prokázán mezi 10. a 20. a dále mezi 20. a 30. dnem věku křepelek. Statisticky vysoce významný vzrůst Na z 147 na 155 mmol.l⁻¹ byl prokázán v průběhu snáškového období, a to mezi 8. a 16. týdnem věku, s následným poklesem ve 24. týdnu věku na 140 mmol.l⁻¹. Hladiny plazmatického draslíku (K) se v období odchovu pohybovaly v rozmezí od 3,04 do 5,26 mmol.l⁻¹. Mezi 10. a 20. dnem věku byl zachycen vysoce průkazný ($P \leq 0,01$) pokles z 5,26 na 3,04 mmol.l⁻¹ s následným významným ($P \leq 0,05$) vzrůstem mezi 20. a 30. dnem věku na 4,01 mmol.l⁻¹. Od 40. dne věku nastal výrazný pokles z 4,28 na 2,36 a dále ve 24. týdnu věku až na hodnotu 1,41 mmol.l⁻¹. Oba poklesy byly testovány jako vysoce průkazné ($P \leq 0,01$).

V tab. III a IV je uvedeno porovnání výsledků hematologických a biochemických studií za období odchovu a snášky. Dosažené výsledky hematologických vyšetření ukazují na vyšší průměrné hodnoty v období snášky u Er, Hb, Ba a He. Rozdíly mezi průměrnými hodnotami byly testovány jako vysoce průkazné ($P \leq 0,01$). Vyšší hodnoty ve snáškovém období byly zaznamenány rovněž u Hk, Le, Eo a Ly. Rozdíly mezi nimi však byly testovány jako statisticky neprůkazné. Opačný trend byl pozorován u MCHC, MCH a MCV, kde vyšší průměrné hodnoty byly zaznamenány v období odchovu a byly testovány jako neprůkazné. Z biochemických ukazatelů byly vyšší statisticky vysoce průkazné ($P \leq 0,01$) hladiny zaznamenány u CB, Ca a Mg v období snášky. Naopak vyšší statisticky vysoce průkazné hladiny byly v průběhu odchovu zaznamenány v krevní plazmě křepelek u Gl, P a K (tab. III).

DISKUSE

Dosažené výsledky hematologických a biochemických ukazatelů krve křepek japonské v průběhu odchovu a snášky poukazují na skutečnost, že zvláště u biochemických ukazatelů dochází ke značným změnám v období snášky ve srovnání s obdobím odchovu. Hodnoty celkového počtu erytrocytů se pohybovaly v rozmezí od 2,18 do 2,76 T.l⁻¹ v období odchovu a od 2,96 do 3,32 T.l⁻¹ v období snášky. Námi zjištěné hodnoty se shodují s výsledky autorů Freeman a Bell (1973), kteří uvádějí u mladých jedinců počty erytrocytů kolem $2,00 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^{-3}$ a u jedinců v dospělosti v rozmezí od $2,72$ do $3,80 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^{-3}$. A t w a l et al. (1964) uvádějí počet erytrocytů u dospělých jedinců ve srovnání s našimi poznatky značně

III. Srovnání výsledků hematologických vyšetření včetně statistického zhodnocení u křepelky japonské v období odchovu a snášky – Comparison of the results of hematological examinations including statistical evaluation in Japanese quail in the nursing and laying periods

		$\bar{x}$	s_{n-1}	$s_{\bar{x}}$	v	t_d
Er	O	2,54	0,460	0,065	18,12	5,598**
T.I ¹	S	3,16	0,591	0,093	18,69	
Hk	O	0,37	0,055	0,008	15,00	1,746
I.I ¹	S	0,43	0,040	0,006	9,39	
Hb	O	100,70	17,357	2,455	17,24	4,916**
g.I ¹	S	116,84	12,727	2,012	10,89	
Le	O	12,93	5,864	0,829	45,35	1,185
G.I ¹	S	14,42	6,000	0,949	41,61	
Ba	O	0,14	0,068	0,009	48,74	3,589**
G.I ¹	S	0,24	0,182	0,029	76,03	
Eo	O	0,20	0,106	0,015	52,97	0,849
G.I ¹	S	0,22	0,117	0,018	53,01	
He	O	3,30	2,029	0,287	61,47	4,431**
G.I ¹	S	4,61	3,107	0,491	67,39	
Ly	O	9,12	4,447	0,629	48,76	0,057
G.I ¹	S	9,17	3,732	0,590	40,70	
Mo	O	0,17	0,083	0,012	48,68	0,000
G.I ¹	S	0,17	0,088	0,014	51,73	
MCHC	O	27,61	3,266	0,462	11,83	1,191
%	S	26,88	2,334	0,369	8,68	
MCH	O	40,83	10,685	1,511	26,17	0,862
pg	S	37,82	5,627	0,890	14,88	
MCV	O	149,28	43,223	6,113	28,95	1,125
fl	S	140,96	19,889	3,145	14,11	

O = odchov, S = snáška

O = nursing, S = laying

* $P \leq 0,05$ (1,9867), ** $P \leq 0,01$ (2,6316)

IV. Srovnání výsledků biochemických vyšetření včetně statistického zhodnocení u křepelky japonské v období odchovu a snášky – Comparison of the results of biochemical examinations including statistical evaluation in Japanese quail in the nursing and laying periods

		$\bar{x}$	s_{n-1}	$s_{\bar{x}}$	v	t_d
CB	O	37,58	7,398	1,250	19,69	9,217**
g.l ⁻¹	S	52,65	6,834	1,080	12,98	
Gl	O	17,49	2,666	0,451	15,24	2,577**
mmol.l ⁻¹	S	16,28	1,260	0,199	7,74	
P	O	3,53	1,418	0,240	40,16	2,858**
mmol.l ⁻¹	S	2,78	0,824	0,130	29,63	
Ca	O	2,85	0,393	0,066	13,78	14,998**
mmol.l ⁻¹	S	6,50	1,399	0,221	21,53	
Mg	O	1,04	0,217	0,037	20,87	10,187**
mmol.l ⁻¹	S	1,62	0,271	0,043	16,71	
Na	O	148,94	6,426	1,086	4,31	2,258*
mmol.l ⁻¹	S	144,62	9,660	1,527	6,68	
K	O	4,13	1,128	0,191	27,32	10,971**
mmol.l ⁻¹	S	1,95	0,534	0,084	27,39	

O = odchov, S = snáška

O = nursing, S = laying

* $P \leq 0,05$ (1,9944), ** $P \leq 0,01$ (2,6479)

vyšší, a to 4,3 T.l⁻¹. Obdobné závislosti jsme zachytili i u hematokritové hodnoty - v období odchovu se průměrné hodnoty pohybovaly v rozmezí od 0,29 do 0,40 l.l⁻¹ a v období snášky od 0,42 do 0,45 l.l⁻¹. Hematokritová hodnota, kterou uvádějí A t w a l et al. (1964), se shoduje s výsledky naší práce. U mladých jedinců zjistili 0,36 l.l⁻¹ a u jedinců v dospělosti 0,42 l.l⁻¹. Vyšší hladiny hemoglobinu ve srovnání s našimi výsledky uvádějí N i r m a l a n a R o b i n s o n (1973), a to u mladších věkových kategorií 116 g.l⁻¹ a u dospělých jedinců 146 až 158 g.l⁻¹. Námi zjištěné hodnoty se pohybovaly v období odchovu od 84,56 do 118,21 g.l⁻¹ a v období snášky od 114,34 do 119,75 g.l⁻¹. Zjištěné hodnoty střední barevné koncentrace erytrocytů (24,08 až 29,73 % v období odchovu a 25,19 až 27,98 % v období snášky) se blíží hodnotám, které uvádějí N i r m a l a n a R o b i n s o n (1973) - 27,65 až 28,36 %. V případě středního objemu erytrocytů jsme zachytili nepatrně vyšší hodnoty (134,14 až 158,22 fl v odchovu a 135,01 až

144,81 fl ve snášce), než uvádějí Nirmalan a Robinson (1973). Atwal et al. (1964) publikovali hodnoty MCV podstatně nižší (84,00 až 90,00 fl). Podobná tendence byla zaznamenána i u obsahu hemoglobinu v erytrocytu, kdy námi zjištěné hodnoty dosahovaly v období odchovu 36,24 až 43,90 pg a v období snášky 36,68 až 40,12 pg, zatímco Nirmalan a Robinson (1973) uvádějí 37,18 až 38,59 pg. U bílého krevního obrazu se nacházel celkový počet leukocytů v rozmezí průměrných hodnot 10,80 až 16,60 $G.l^{-1}$ v období odchovu a 11,15 až 16,00 $G.l^{-1}$ v období snášky. Vyšší hodnoty průměrného počtu leukocytů uvádějí Atwal et al. (1964), a to 18,00 až 23,00 $G.l^{-1}$, a Nirmalan a Robinson (1973) - 23,10 $G.l^{-1}$. Z důvodu objektivního posouzení zastoupení jednotlivých druhů bílých krvinek se v hematologii uvádějí jejich absolutní počty. Námi zjištěné hodnoty nelze porovnat s výsledky autorů, kteří publikovali pouze procentuální zastoupení jednotlivých druhů bílých krvinek. Námi dosažené výsledky poukazují na skutečnost, že během sledovaného období nebyly porušeny poměry Ly a He a nebyly zaznamenány zvýšené počty některého druhu leukocytů, které by mohly signalizovat negativní změny vnitřního nebo vnějšího prostředí sledovaných křepelek.

Zajímavé změny byly pozorovány u biochemických ukazatelů krevní plazmy křepelky japonské. Výrazné statisticky vysoce průkazné ($P \leq 0,01$) rozdíly byly zachyceny u hladin plazmatické bílkoviny - průměrná hodnota v období odchovu byla 37,58 $g.l^{-1}$ a v období snášky 52,65 $g.l^{-1}$. Enormně zvýšené hladiny celkové bílkoviny v období snášky je možné dát do souvislosti s řadou fyziologických změn, ke kterým dochází v průběhu snášky. Obdobné výsledky jsme získali na základě studií prováděných během celého snáškového období u slepic. Průměrné hladiny glukózy se v průběhu odchovu i snášky pohybovaly ve velmi úzkých mezích. V období odchovu byla prokázána vysoce průkazně ($P \leq 0,01$) vyšší hodnota (17,49 $mmol.l^{-1}$) oproti období odchovu (16,28 $mmol.l^{-1}$). Poměrně vyrovnané hodnoty plazmatické glukózy poukazují na vysoké energetické nároky křepelky japonské na růst v období odchovu a především na produkci vajec v období snášky. Výsledky celkové plazmatické bílkoviny stanovené v průběhu odchovu korespondují i s výsledky, ke kterým dospěl Poyraz (1988) - 3,52 g/100 ml (35,2 $g.l^{-1}$). U plazmatické glukózy však tento autor uvádí mnohem vyšší hladiny (380,4 mg/100 ml, tj. 21,1 $mmol.l^{-1}$), než jsme diagnostikovali u námi vyšetřovaných křepelek. Námi zjištěné hodnoty Gl odpovídají hladinám Gl u brojlerových kuřat (Gado et al., 1989). U hladin plazmatického Ca a P byly v období snášky zaznamenány statisticky vysoce průkazně ($P \leq 0,01$) vyšší hladiny ve srovnání s obdobím odchovu, což poukazuje na zvýšené nároky organismu v období snášky na minerální látky mající vztah k vaječné skořápce. Výsledky dosažené u Ca a P se blíží hodnotám, které uvádějí Jeřábek et al. (1993) v krevní plazmě slepic. Hladiny plazmatického P, Na a K byly vysoce průkazně ($P \leq 0,01$) vyšší v období odchovu a blíží se hodnotám, které uvádějí Petr et al. (1991) v krevní plazmě krůt.

Literatura

- ALETOR, V. A.: Effect of varying levels of fishmeal substitution with soybean meal on certain serum metabolites and haematological indices in the chicken. *Nigerian J. Technol. Res.*, 1, 1989: 111-114.
- ATWAL, O. S. et al.: Hematology of Coturnix from birth to maturity. *Poult. Sci.*, 63, 1964: 1392.
- BAUMGARTNER, J.: Prepelica japonská ako laboratorné zviera. *Poľnohosp. Veda, Série C - Veterinárstvo*. Bratislava, 1990.
- BEUVING, G. - JONES, R. B. - BLOKHUIS, H. J.: Adrenocortical and heterophil lymphocyte responses to challenge in hens showing short or long time tonic immobility reactions. *Brit. Poult. Sci.*, 1986: 494.
- FREEMAN, B. M. - BELL, D. J.: *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*. London and New York, Academic Press 1973. 1448 s.
- GADO, M. S. - AGGOURI, S. M. - SELIM, A. D. - ABD. ELMALAK, N. Y.: Some metabolism parameters in broiler chicks fed sunflower processed seeds and meal. In: *Proc. 3rd Egyptian British Conf. on Animals, Fish and Poultry Production, Alexandria, Egypt Bangor, 7 - 10 October 1989*. University College of North Wales, 1989: 911-922.
- JANTOŠOVIČ, J.: Zmeny v krvnom obraze u kurčiat pri klasickom more. *Folia veter.*, 1967: 199-202.
- JEŘÁBEK, S. - SUCHÝ, P. - ILLEK, J. - STRAKOVÁ, E. - ZELENKA, J.: Hematologické a vybrané biochemické ukazatele krve slepic s porušenou a neporušenou skořápkou. *Živoč. Výr.*, 38, 1993: 145-151.
- KLIMEŠ, B.: *Nemoci drůbeže*. Praha, SNZL 1970.
- KREDATUS, Š. - VALENT, M.: Vztahy medzi výživou, užitočnosťou, vekom a sledovanými ukazovateľmi v krvi nosníc. *Živoč. Výr.*, 38, 1993: 153-159.
- McFARLANE, J. M. - CURTIS, S. E.: Multiple concurrent stressors in chicks. Effects on plasma corticosterone and the heterophil: lymphocyte ratio. *Poult. Sci.*, 68, 1989: 522-527.
- NIRMALAN, G. P. - ROBINSON, G. A.: Hematology of the Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Brit. Poult. Sci.*, 1971: 475.
- NIRMALAN, G. P. - ROBINSON, G. A.: The survival time of erythrocytes ($DF^{32}P$ Label) in the Jap. Quail. *Poult. Sci.*, 1973: 355.
- PETR, P. et al.: Sledování hematologických a vybraných biochemických ukazatelů u krůt ve výkrmu. In: *Sbor. 24. mezin. Konf. o fyziologii drůbeže*, Brno, 3. - 4. září 1991.
- PISARSKI, R. K.: Effect of the amounts of dietary minerals on the content of some mineral components in the blood plasma of broiler chickens. *Rocz. Nauk roln., Ser. B*, 104, 1988: 117-126.
- POYRAZ, O.: Study of plasma glucose, cholesterol and protein values in chickens, quail and their hybrids. *Lalahan Hayvancılık Arastırma Enstitüsü Dergisi*, 28, 1988 (1-4): 24-35.
- STURKIE, P. D.: *Avian Physiology*. New York, Springer-Verlag 1976: 400.
- SUCHÝ, P. - JEŘÁBEK, S. - MÁCHAL, L. - STANĚK, S.: Závislost mezi vývinem gonád kohoutů a hematologickými a biochemickými ukazateli krve. *Živoč. Výr.*, 33, 1988: 987-996.
- VENČIKOV, A. I. - VENČIKOV, V. A.: *Základní metody statistického zpracování dat ve fyziologii*. Praha, Avicenum 1977.

Došlo 7. 2. 1994

STRAKOVÁ, E. - SUCHÝ, P. - KLECKER, D. - ILLEK, J. (University of Agriculture, Brno; University of Veterinary Medicine and Pharmacy, Brno):

Hematological and biochemical indicators of the blood in Japanese quail during nursing and laying periods.

Živoč. V ý r., 39, 1994 (5): 409-420.

The paper deals with the investigation of hematological and some biochemical indicators in the blood of Japanese quail during nursing period (days 1, 10, 20, 30 and 40 of age) and during laying period (weeks 8, 16, 24 and 32 of age). A total of 90 clinically healthy Japanese quail of laying type were examined. Tabs. I to IV show the results of hematological and biochemical examinations.

The results of hematological and biochemical examinations of the blood of Japanese quail indicate that great metabolic changes occur in the nursing and laying period. A key period of these changes is mainly the transition to the laying period, i.e. from day 40 of age.

As for the hematological indicators, total erythrocyte counts (3.16 T/l) were statistically highly significantly higher than in the laying period ($P \leq 0.01$) in comparison with the nursing period (2.54 T/l). A similar trend was observed in hemoglobin, the levels of which statistically ($P \leq 0.01$) increased from 100.70 to 116.8 g/l. A statistically insignificant increase was determined in hematocrit value and total counts of leucocytes in the laying period. There were no changes in the differential blood counting which would point to the negative effects of the external environment. With the older age of Japanese quail, an increasing trend of basophil, eosinophil, heterophil and lymphocyte counts was observed which was statistically insignificant. The average value of monocytes was 0.17 G/l both in the nursing and laying period. A statistically insignificant decreasing trend was observed in mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) from 27.16 to 26.88%, mean corpuscular hemoglobin (MCH) from 40.83 to 37.82 pg and in mean corpuscular volume (MCV) from 149.28 to 140.96 fl (Tab. III).

Biochemical indicators of the blood plasma of Japanese quail showed interesting changes. Enormously increased levels of total protein in the laying period, related to the higher demands of the organism for proteins in this period, were evaluated as statistically highly significant ($P \leq 0.01$) and equalled 52.65 g/l. Minimum differences in the blood plasma of quail were found in plasma glucose concentrations between the nursing period (17.49 mmol/l) and the laying period (16.28 mmol/l), but they were tested as statistically highly significant ($P \leq 0.01$). A decrease in the concentrations of plasma phosphorus, sodium and potassium in the laying period was statistically highly significant ($P \leq 0.01$). A statistically highly significant ($P \leq 0.01$) increase in the concentrations of plasma calcium and potassium was observed on the laying period, and it can be supposed to be related to the higher calcium demands of the organism for egg shell formation.

poultry; Japanese quail; hematological and biochemical indicators of blood

Kontaktní adresa:

Ing. Eva S t r a k o v á, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno,
tel.: 05 / 45 13 32 64, fax: 05 / 57 84 27

SNÍŽENÍ EXKRECE DUSÍKU U PRASAT VE VÝKRMU S VYUŽITÍM SYNTETICKÝCH AMINOKYSELIN

V. Prokop

Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice

Ve třech následných bilančních pokusech s 24 prasaty ve výkrmu o hmotnosti 35 až 50 kg byly stanoveny podmínky pro snížení exkrece dusíku při obdobné produkční účinnosti krmných směsí cestou snížení obsahu dusíkatých látek a využitím syntetických aminokyselin. Při vyšší, střední a nižší hladině NL bylo další snížení obsahu NL kompenzováno doplňky aminokyselin, LYS, THR a MET. Z výsledků vyplývá, že pro prasata uvedené hmotnosti lze při obsahu 14,7 % NL ve směsi, obsahu 0,88 % LYS, 0,60 % THR a 0,55 % sirmých aminokyselin dosáhnout exkrece dusíku o 14 až 16 % nižší ve srovnání s klasickým doporučením. Poměr LYS : THR : MET + CYS přitom činí 100 : 68 : 62 a podíl LYS z NL 6 %. Tyto údaje se doporučují pro konvenční genotyp prasete (bílé ušlechtilé x landrase x kanec masného plemene).

výkrm prasat; nižší exkrece dusíku; aminokyseliny; ideální bílkovina

Základní podmínkou efektivního metabolismu bílkovin je jejich vysoká biologická hodnota, daná optimálním obsahem aminokyselin a jejich vzájemným poměrem, přičemž nelze opomenout nutné krytí energetické potřeby pro proces transformace bílkovin. Pomocí syntetických aminokyselin lze dosáhnout vysoké biologické hodnoty bílkovin krmných směsí a dávek pro prasata, což může vést jak k úsporám ekonomickým, tak k významnému snížení exkrece dusíku do médií životního prostředí.

Z hlediska výživy rostoucích prasat a charakteru nejčastěji používaných krmiv se ukazuje jako aktuální využití nejčastěji limitujících esenciálních aminokyselin, které se vyrábějí synteticky, a to lyzínu (LYS), treoninu (THR), metioninu (MET) a tryptofanu (TRP). S ohledem na náš experimentální záměr je aktuální zejména poměr LYS : THR : MET + CYS, který je jako podmínka ideální bílkoviny uváděn značně rozdílně:

Pramen	LYS	THR	MET + CYS
ARC (1981)	100	60	50
Wang, Fuller (1987)	100	72	63
Günther, Badewien (1987)	100	72	69
Anonym (1993)	100	64	60
Šimeček et al. (1993)	100	65	55
Schulz (1993)	100	60	60

Doporučovaný celkový podíl LYS z dusíkatých látek krmiva je od 5,5 % (Š i m e č e k et al., 1993) do 7 % (W a n g , F u l l e r , 1987). Významnou roli přitom nesporně sehrává i geneticky fixovaná schopnost ukládání bílkovin v těle prasete. Při stejném genotypu lze výživou zvýšit podíl masitých částí v těle prasete jen částečně a neefektivně, jak uvádí H a n r a h a n (1989), který v pokusu s prasaty ve výkrmu o hmotnosti cca 50 kg použil směs s obsahem 16 % dusíkatých látek a 12,8 MJ ME, přičemž ve čtyřech skupinách diferencoval podíl LYS od 0,7 do 1,3 %. Podíl masitých částí v jatečném těle prasat tím zvýšil z 52,9 na 54,9 %, od podílu 0,9 % LYS však již bez zlepšení produkční účinnosti použitých krmných směsí.

Cílem práce bylo stanovení podmínek pro významné snížení exkrece dusíku při obdobné produkční účinnosti krmných směsí cestou snížení obsahu dusíkatých látek ve směsích a využitím syntetických aminokyselin. Případný ekonomický efekt bude závislý na cenových relacích bílkovinných krmiv a syntetických aminokyselin.

MATERIÁL A METODA

Do tří bilančních pokusů bylo zařazeno celkem 24 vepřků - kříženců BU x L x kanec masného plemene o průměrné hmotnosti 40 kg. Pokusné krmné směsi byly sestaveny pro prasata ve výkrmu o hmotnosti 35 až 65 kg, přičemž v pokusu 1 byla zvolena vyšší hladina dusíkatých látek (NL), v pokusu 2 střední hladina NL a v pokusu 3 nižší hladina NL. Přitom byly směsi A2K ve všech pokusech tvořeny převážně obilovinami a bílkovinnými krmiv, směsi A2A obilovinami a část bílkovinných krmiv byla kompenzována syntetickými aminokyselinami a směsi A2N v pokusech 1 a 2 byly identické s příslušnými směsmi A2A s tím, že nebyly použity syntetické aminokyseliny. Složení pokusných krmných směsí je uvedeno v tab. I a II.

Výživná hodnota krmných směsí je uvedena v tab. III. S obsahem NL klesá u směsí A2K v pokusech 1 až 3 i obsah LYS, jeho podíl z NL však zůstává standardní (4,72 %). V podstatě standardní zůstává i obsah ME ve směsích (12,7 až 13,0 MJ/kg), a tak klesá postupně i podíl LYS : ME_p. U směsí A2A s poklesem obsahu NL roste obsah LYS, takže jeho podíl z NL činil v prvním pokusu 4,28 %, v druhém pokusu 5,54 % a v třetím pokusu 6,08 %. Podíl LYS z NL ve směsích A2N (pokus 1 a 2) byl na úrovni 3,9 až 4,0 %. Vzájemné relace mezi obsahem LYS, THR a sirných aminokyselin jsou rozdílné a pouze u směsí A2A ve druhém a třetím pokusu se blíží dosud uváděným údajům (A n o n y m , 1993; S c h u l z , 1993; Š i m e č e k et al., 1993).

Všechny bilanční pokusy byly provedeny metodou latinského čtverce, v prvních dvou pokusech vždy na devíti prasatech (3 x 3 x 3), tj. ve třech bilančních obdobích byly ověřeny tři směsi na třech rozdílných trojicích prasat. V pokusu 3, v němž byly

I. Složení pokusných krmných směsí – The formulation of experimental feed mixtures (%)

Komponenty - směs ¹	Pokus ¹⁰ 1			Pokus 2			Pokus 3	
	A2K	A2A	A2N	A2K	A2A	A2N	A2K	A2A
Ječmen ²	37,6	40,2	40,2	40,6	44,6	44,6	35,0	35,0
Pšenice ³	26,2	27,9	30,2	25,5	28,7	32,0	10,6	11,3
Kukuřice ⁴	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	35,0	35,0
Hrách ⁵	9,0	8,6	8,6	7,0	5,0	5,0	3,5	3,0
Sójový extrahovaný šrot ⁶ (43)	7,2	5,0	5,0	9,0	3,0	3,0	8,5	6,0
Masokostní moučka ⁷	5,8	2,8	2,8	4,0	2,0	2,0	-	-
Rybí moučka ⁸	-	-	-	-	-	-	4,0	-
Tuk pudr ⁹	-	-	-	-	-	-	0,45	1,0
MKP PV ^{*)}	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,4	2,8
LYS premix (20 ^{**)}	0,4	1,0	-	0,1	1,4	-	0,25	1,9
MET-premix (20 ^{**)}	0,1	0,25	-	0,1	0,4	-	-	-
MET-premix (10 ^{**)}	-	-	-	-	-	-	-	0,9
THR-premix (10 ^{**)}	0,5	1,05	-	0,3	1,5	-	-	2,8
DB P 1 A super ^{*)}	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	-	-
Biovitán P 1 ^{*)}	-	-	-	-	-	-	0,3	-
Biovitán P 1 plus ^{*)}	-	-	-	-	-	-	-	0,3
Celkem	100	100	100	100	100	100	100	100

¹ components - mixture, ² barley, ³ wheat, ⁴ corn, ⁵ pea, ⁶ soybean meal, ⁷ meat-bone meal, ⁸ fish meal, ⁹ powder fat, ¹⁰ trial

^{*)} složení premixů je uvedeno v tab. II

^{**)} čísla v závorkách udávají obsah aminokyselin v procentech

^{*)} premix formulation is shown in Tab. II

^{**)} figures in brackets show amino acid content in per cent

ověřovány dvě směsi na osmi prasatech (2 x 2 x 4), proběhla dvě bilanční období se dvěma čtveřicemi prasat. Bilanční období byla devítidenní, z toho čtyři dny trvalo období přípravné a pět dnů období bilanční, v němž byly kvantitativně odebrány výkaly a moč. Sledována byla bilance dusíku (krmivo, výkaly, moč).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Celkový přehled o dosažených výsledcích obsahuje tab. IV.

II. Složení minerální krmné přísady a doplňků biofaktorů – Formulation of mineral feed supplement and biofactor supplement

Premix ¹		MKP PV	DB P 1 A super	Biovitan P 1	Biovitan P 1 plus
Výrobce ²		Agrodružstvo Práche	Farmakon Olomouc	Biofaktory Praha	Biofaktory Praha
Obsah komponentu v 1 kg doplňku ³	jednot- ka ⁴				
Ca	g	251	-	-	-
P	g	72	-	-	-
Mg	g	1	-	-	-
Na	g	62	-	-	-
Vitamín ⁵ A	m.j.	-	800 000	2 500 000	1 500 000
Vitamín D ₂	m.j.	-	100 000	250 000	250 000
Vitamín E	mg	-	2 000	-	3 000
Vitamín B ₂	mg	-	400	1 200	600
Vitamín B ₁₂	mg	-	2	5	3
Niacin ⁶	mg	-	2 000	750	3 000
Cholinchlorid ⁷	mg	-	40 000	-	30 000
Sacharin ⁸	mg	-	8 000	-	-
LYS HCl	mg	-	200 000	160 000	600 000
Avoparcin	mg	-	4 000	-	-
Vehikulum		ad 1 kg	ad 1 kg	ad 1 kg	ad 1 kg

¹premix, ²manufacturer, ³ingredient content in 1 kg supplement, ⁴unit, ⁵vitamin, ⁶niacin, ⁷choline chloride, ⁸saccharine

V pokusu 1, v němž bylo použito směsí s vyšším obsahem NL, nebylo v žádném z hodnocených ukazatelů bilance dusíku dosaženo průkazných rozdílů. Stravitelnost dusíku byla nejvyšší ve skupině A2A, a sice o 2,4 % vyšší než ve skupině A2K. Ve skupině A2A bylo také zjištěno nejvyšší využití dusíku z přijatého dusíku (o 1,3 % vyšší než ve skupině A2K a o 3,8 % vyšší než ve skupině A2N). Nejvíce dusíku ze stráveného dusíku bylo uloženo u směsi A2K, méně u směsi A2A a nejméně u směsi A2N. Nejmenší množství vyloučeného dusíku bylo u směsi A2A, a to o 6,9 % méně než u směsi A2K. U směsi A2N bylo vyloučeno o 2,6 % dusíku méně než u směsi A2K. Celkově lze konstatovat, že obsah NL byl ve směsích natolik vysoký, že ani jeho snížení o 7 % ve směsích A2A neovlivnilo

III. Výživná hodnota pokusných krmných směsí – Nutritive value of experimental feed mixtures

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ⁴	Pokus 1			Pokus 2			Pokus 3	
		A2K	A2A	A2N	A2K	A2A	A2N	A2K	A2A
NL ²	%	20,1	18,7	18,6	17,2	15,2	14,8	16,5	14,3
MEp	MJ/kg	12,8	12,8	12,8	12,8	12,7	12,7	13,0	13,0
Vláknina ³	%	4,3	3,6	4,0	4,2	4,5	4,3	3,9	4,1
LYS	%	0,95	0,80	0,73	0,81	0,84	0,59	0,78	0,87
MET + CYS	%	0,63	0,68	0,61	0,59	0,52	0,47	0,51	0,49
THR	%	0,53	0,56	0,43	0,58	0,57	0,46	0,48	0,51
LYS z NL	%	4,73	4,28	3,92	4,72	5,54	3,99	4,72	6,08
LYS/MEp	g/MJ	0,74	0,63	0,57	0,63	0,68	0,46	0,60	0,67
THR/LYS . 100	%	56	70	59	72	68	78	61	59
MET + CYS/LYS . 100	%	66	85	83	73	62	80	65	56

¹parameter, ²crude protein, ³fiber, ⁴specific unit

významně stravitelnost a využití dusku a snížené vyloučení dusku ve výkalech a moči odpovídalo prakticky jen sníženému příjmu dusku.

V pokusu 2, v němž byly použity hodnoty obsahu NL a LYS blízké doporučení autorů Š i m e č e k et al. (1993), bylo dosaženo stejných hodnot stravitelnosti N u všech tří použitých směsí. V uložení dusku z přijatého dusku však bylo dosaženo u směsi A2A o 16,5 % vyšších hodnot než u směsi A2K ($P = 0,05$) a o 17,9 % vyšších hodnot než u směsi A2N ($P < 0,01$). Obdobných relací bylo dosaženo i v případě využití dusku ze stráveného dusku. U prasat krmných směsí A2A bylo zjištěno také nejnižší vyloučení N na kus a den, a to o 15,9 % nižší než u směsi A2K a o 9,4 % nižší než u směsi A2N. Snížené vylučování dusku bylo tedy způsobeno nejen jeho nižším příjmem, ale také jeho lepším využitím.

V pokusu 3, v němž byla hladina NL ve směsích dále snížena, již nebyla použita směs A2N, tj. směs se sníženým obsahem NL bez doplňků syntetických aminokyselin. Ve stravitelnosti NL nebyly nalezeny významné rozdíly. Rozdíly na hranici průkaznosti byly zjištěny ve využití N z přijatého i stráveného N; rozdíly činily 10,9 až 11,1 %. V případě směsi A2A bylo dosaženo o 19,3 % nižšího vyloučení N než u prasat krmných směsí A2K. Také v tomto případě byl tento efekt způsoben nejen nižším příjmem dusku, ale také jeho lepším využitím.

Celkově lze konstatovat, že z hlediska stanoveného cíle nepřinesl pokus 1 uspokojivé výsledky. Formulovat souhrnné doporučení lze však na základě výsledků pokusů 2 a 3. V obou těchto pokusech se podařilo pomocí doplňků syntetických

IV. Výsledky balance dusku – The results of nitrogen balance

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ¹¹	Pokus ¹² 1			Pokus 2			Pokus 3	
		A2K	A2A	A2N	A2K	A2A	A2N	A2K	A2A
		(n = 9)	(n = 9)	(n = 9)	(n = 9)	(n = 9)	(n = 9)	(n = 8)	(n = 8)
Přijato N na kus a den ²	g	39,21	36,92	36,86	41,27	38,27	36,52	36,41	33,05
Vyloučeno výkaly N na kus a den ³	g	5,98	4,87	4,98	6,52	6,03	5,77	6,52	5,88
Stráveno N na kus a den ⁴	g	33,23	32,05	31,88	34,75	32,24	30,75	29,89	27,17
Stravitelnost N ⁵	%	84,75	86,81	86,49	84,20	84,24	84,20	82,09	82,21
Vyloučeno N močí na kus a den ⁶	g	15,40	15,04	15,55	19,89	16,18	17,75	11,63	8,76
Uloženo N na kus a den ⁷	g	17,83	17,01	16,33	14,86	16,06	13,00	18,26	18,41
Uloženo N z přijatého N ^{8 *)}	%	45,47 ± 1,87	46,07 ± 2,17	44,30 ± 2,32	36,01 ± 2,68	41,96 ± 1,43	35,60 ± 2,53	50,15 ± 1,36	55,70 ± 2,11
Index	%	100	101,3	97,4	100	116,5	98,9	100	111,1
Vyloučeno N na kus a den ⁹	g	21,38	19,91	20,53	26,41	22,21	23,52	18,15	14,64
Index (A2K = 100)	%	100	93,1	96,0	100	84,1	89,1	100	80,7
Uloženo N ze stráveného N ^{10 **)}	%	53,66 ± 1,90	53,07 ± 2,30	51,22 ± 2,47	42,76 ± 3,08	49,81 ± 1,48	42,28 ± 3,03	61,09 ± 1,24	67,76 ± 3,01

¹parameter, ²N uptake per head and day, ³N output in excrements per head and day, ⁴N digested per head and day, ⁵N digestibility, ⁶N urinary output per head and day, ⁷N retention per head and day, ⁸N retention from N uptake, ⁹N output per head and day, ¹⁰N retention from digested N, ¹¹specific unit, ¹²trial

*) rozdíly hodnot v pokusu 1 jsou neprůkazné; rozdíly hodnot mezi skupinami A2K a A2A v pokusu 2 jsou průkazné ($P < 0,05$), mezi skupinami A2A a A2N vysoce průkazné ($P < 0,01$); rozdíly mezi skupinami v pokusu 3 jsou na hranici průkaznosti

**) rozdíly hodnot v pokusu 1 jsou neprůkazné; rozdíly hodnot mezi skupinami A2K a A2A v pokusu 2 jsou průkazné ($P < 0,05$), mezi skupinami A2A a A2N vysoce průkazné ($P < 0,01$); rozdíly mezi skupinami v pokusu 3 jsou neprůkazné, reprodukovatelnost výsledků je na hranici 85 %

*) differences in the values in trial 1 are insignificant; differences in the values between the groups A2K and A2A in trial 2 are significant ($P < 0,05$), between the groups A2A and A2N highly significant ($P < 0,01$); differences between the groups in trial 3 are at the level of significance

**) differences in the values in trial 1 are insignificant; differences in the values between the groups A2K and A2A in trial 2 are significant ($P < 0,05$), between the groups A2A and A2N highly significant ($P < 0,01$); differences between the groups in trial 3 are insignificant, result reproducibility is at the level of 85%

aminokyselin více než kompenzovat nižší obsah NL, v pokusu 2 dokonce průkazně lépe. Z dosažených výsledků lze pro prasata ve výkrmu o hmotnosti 35 až 65 kg doporučit obsah 14,7 % NL ve směsi při obsahu 12,9 MJ ME na kg směsi. Obsah LYS ve směsi doporučujeme 0,88 %, THR 0,60 %, sirmých aminokyselin 0,55 %. Podíl LYS z NL doporučujeme 6 %, poměr LYS : THR : MET + CYS 100 : 68 : 62. Za těchto podmínek lze dosáhnout snížení exkrece dusíku o 14 až 16 % ve srovnání s běžným doporučením autorů Š i m e č e k et al. (1993) při nesnížené produkční účinnosti směsí. Příznivý ekonomický efekt závisí na cenových relacích bílkovinných krmiv a syntetických aminokyselin. Naše doporučení se nejvíce přibližuje údajům Rhodimet Nutrition Guide (A n o n y m, 1993) a údajům, které uvádí S c h u l z (1993). Větší odlišnosti od ostatních pramenů (ARC, 1981; G ü n t h e r, B a d e w i e n, 1987) souvisí zřejmě i s použitým genotypem prasat.

L i t e r a t u r a

- ANONYM: Rhodimet Nutrition Guide. Rhône Poulenc Animal Nutrition. 2nd ed. 1993.
- GÜNTHER, K. D. - BADEWIEN, E.: Zur Bedeutung von Methionin und Threonin in der Ernährung des Ferkels und des Mastschweines bei Verwendung von Getreiderationen. Züchtungskunde, 59, 1987: 378-392.
- HANRAHAN, T.: Effect of lysine and energy concentration on the performance of genetically improved male pigs. In: Forum Chemicals Technical Meeting, London, June 1989.
- SCHULZ, E.: Osobní sdělení. 1993.
- ŠIMEČEK, K. - ZEMAN, L. - HEGER, J.: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro prasata. Pohořelice, 1993.
- WANG, T. C. - FULLER, M. F.: An optimal dietary amino acid pattern for growing pigs. British Society of Animal Production, Winter Meeting, 1987.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (ARC). The nutrient requirements of pigs. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, 1981.

Došlo 21. 1. 1994

PROKOP, V. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice):

Reduction of nitrogen excretion in fattened pigs by utilization of synthetic amino acids.

Živoč. Výr., 39, 1994 (5): 421-427.

Three metabolism trials with 24 barrows - crossbreds of average weight 40 kg were conducted in order to determine the conditions for a significant reduction of nitrogen excretion at analogical productive efficiency of feed mixtures by means of reduction of dietary protein content and utilization of synthetic amino acids.

Experimental feed mixtures were formulated for fattened pigs of the weight 35 to 65 kg while trial 1 had the higher level of crude protein, trial 2 medium level of crude protein and trial 3 the lower level of crude protein. Mixtures A2K consisted mostly of

grains and proteinaceous feeds in all the trials, in mixtures A2A a part of proteinaceous feeds was compensated by synthetic amino acids and mixtures A2N were identical with relevant mixtures A2A while no synthetic amino acids were used (trial 1 and 2). The formulations of experimental feed mixtures are shown in Tabs. I and II.

Nutritive value of feed mixtures is given in Tab. III. With the crude protein content LYS content is decreasing in A2K mixtures, but its percentage out of crude protein is standard (4.72%). In mixtures A2A the LYS percentage is increasing at a decrease in crude protein content (4.28% in the first trial, 5.54% in the second trial and 6.08% in the third trial). The LYS percentage out of crude protein made 3.9% to 4.0% in feed mixtures A2N. The relationships between the contents of LYS, THR and thio amino acids are different, and only in mixtures A2A in trials 2 and 3 they approach the cited data (A n o n y m , 1993; S c h u l z , 1993; Š i m e ě k et al., 1993).

All metabolism trials were conducted by Latin-square method, trials 1 and 2 with nine pigs (3 x 3 x 3), trial 3 with eight pigs (2 x 2 x 4). Balance period lasted nine days, four days were a preparatory period followed by five-day balance period (collection of excrements and urine). Nitrogen balance was investigated (feeds, excrements, urine).

No significant differences in nitrogen digestibility and utilization were determined in trial 1. Nitrogen excretion decreased by 6 - 9%, which corresponded to the lower nitrogen uptake only. In trial 2, in which LYS and crude protein values approached common allowances, utilization of N uptake was significantly better for mixture A2A than for A2K (by 16.5%) while nitrogen excretion decreased by 15.9%. In trial 3, in which the concentration of crude protein was still decreased, utilization of N uptake was higher by 11.1% for mixture A2A in comparison with A2K, the differences were at the level of significance. N excretion decreased by 19.3% if both groups were compared. N excretion reduction was significant both in trial 2 and trial 3, as a result of lower uptake and better utilization.

On the basis of the results the content of 14.7% dietary crude protein and 12.9 MJ ME per kg mixture are recommended for production of pigs at the weight of 35 to 65 kg. We also recommend the content of 0.88% LYS, 0.60% THR and 0.55 MET + CYS in the feed mixture, which means 6 per cent LYS out of crude protein and LYS : THR : MET ratio 100 : 68 : 62. Under those conditions, N excretion can be decreased by 14 to 16% in comparison with common allowance while productive efficiency of mixtures is not reduced. These data are recommended for the conventional type of pigs (LW x L x sire of meat breed). Positive economic effect (feed mix price) depends on the price relations of proteinaceous feeds and synthetic amino acids.

pig production; lower nitrogen excretion; amino acids; ideal protein

Kontakní adresa:

Ing. Vít P r o k o p , DrSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice,
tel.: 0627 / 93 15 41, fax: 0626 / 93 14 47

VLIV HYDROLÁZ PREPARÁTU BIO FEED PLUS NA VYUŽITÍ JEČMENE V KOMPLETNÍCH KRMNÝCH SMĚSÍCH PRO BROJLEROVÁ KUŘATA

P. Zobač, I. Kumprecht, Z. Gasnárek

Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice

V pokusech *in vitro* byly sledovány vlastnosti enzymového preparátu Bio Feed Plus a vliv některých proteáz působících v trávicím traktu zvířat na jeho celulolytickou aktivitu. Preparát představuje enzymový komplex obsahující celulózu a amylázu. Maximální celulolytický účinek preparátu Bio Feed Plus je možno očekávat při teplotě 50 °C, v prostředí o pH = 5,0. Pepsin v prostředí HCl o pH = 2,1 podstatně potlačil celulolytickou aktivitu sledovaného preparátu. V přítomnosti trypsinu při pH = 7,0 byla aktivita celulázy utlumena jen částečně. Tyto údaje zdůrazňují význam úpravy preparátu mikrogranulací, popř. potahování mikrogranulí ochrannou vrstvou. V krmeném srovnávacím pokusu na brojlerch byl sledován vliv tohoto preparátu na růst a spotřebu směsí BR 1 a BR 2 při použití ječmene. Zařazení ječmene do krmných směsí BR 1 a BR 2 vysoce průkazně ($P < 0,01$) snížilo hmotnost kuřat ve všech sledovaných obdobích. Konečná hmotnost kuřat, u nichž byla kukuřice nahrazena ječmenem, byla o 7,14 % nižší oproti kontrole. Bio Feed Plus průkazně pozitivně ($P < 0,01$) ovlivnil hmotnost kuřat ve všech sledovaných obdobích. V 21. dni věku byla hmotnost kuřat krmených směsí s Bio Feed Plus o 9,82 % vyšší a v 49. dni věku o 4,03 % vyšší oproti kontrole. Zařazení ječmene do krmných směsí BR 1 a BR 2 zvýšilo celkovou spotřebu směsí na 1 kg přírůstků. Bio Feed Plus v tomto pokusu neovlivnil průkazně celkovou spotřebu směsí na 1 kg přírůstků.

Bio Feed Plus; celulózy a amylázy; vlastnosti; aktivita v přítomnosti pepsinu + HCl a trypsinu; ječmen v krmných směsích pro kuřecí brojler

Hlavním přínosem aplikace enzymových preparátů ve výživě hospodářských zvířat je možnost omezit použití chemických látek a uplatnit biochemické reakce, které jsou specifické a energeticky méně náročné. Při reakcích katalyzovaných enzymy nevznikají vedlejší produkty znečišťující životní prostředí.

V naší zemědělské praxi jsou používány různé dovážené zahraniční enzymové preparáty, protože domácí výroba je nedostačující.

Vlastnosti a účinnost enzymových preparátů Amylosubtilin G3x a Protosubtilin G3x popsali Z o b a č et al. (1989). Vliv těchto enzymových preparátů na hmotnost a spotřebu směsí u kuřat sledovali K u m p r e c h t et al. (1989).

V pokusech *in vitro* byly sledovány také vlastnosti a účinnost finských enzymových preparátů CLAMPZYME (Z o b a č et al., 1990). Na základě získaných výsledků byl preparát CLAMPZYME FST-B aplikován v krmné dávce jehňat (S v o z i l et al., 1990).

Preparáty sledované v uvedených publikacích představují komplex hydrolytických enzymů, a to převážně celuláz, amyláz a proteáz.

Vlastnostmi dánských enzymových preparátů Bio Feed a Bio Feed Plus a účinností hydrolytických enzymů tvořících jejich účinnou složku v krmných dávkách drůbeže se zabývali Z o b a č et al. (1992). Tyto enzymové preparáty ovlivnily vysoce průkazně pozitivně hmotnost kuřat v 21. a 35. dni a průkazně v 49. dni věku. Průměrná spotřeba směsí BR 1 a BR 2 s těmito preparáty byla u pokusných skupin o 2,32 % nižší než u kontrolní skupiny.

Cílem naší práce bylo studium vlastností a účinku hydrolytických enzymů preparátu Bio Feed Plus na hmotnost a konverzi směsí pro první a druhou fázi výkrmu brojlerových kuřat při různých hladinách kukuřice a ječmene.

MATERIÁL A METODA

Vlastnosti a účinnost preparátu Bio Feed Plus, vyráběného dánskou firmou NOVO - NORDISK, byly sledovány jak v pokusech *in vitro*, tak v pokusech *in vivo*.

V pokusech byl použit preparát produkovaný submersní fermentací vybrané plísně. Preparát je dodáván jako světle hnědý produkt upravený mikrogranulací. Jeho enzymová složka hydrolyzuje beta-glukany na oligosacharidy, trisacharidy, disacharidy a menší množství glukózy. Součástí tohoto enzymového komplexu jsou dále hemicelulázy, celobiáza a xylanáza. Preparát je doporučován pro monogastrická hospodářská zvířata v dávce 0,3 až 1,0 kg na tunu krmiva.

K přesnému nastavení pH prostředí pro sledování účinku preparátu bylo použito soustavy pufrů podle autorů Z o b a č et al. (1991).

Aktivita karboxymethylcelulázy (CMC) byla stanovena modifikovanou metodou autorů M i l l e r et al. (1960) a aktivita amyláz metodou podle Bernfelda (C o l o w i c k , 1959). Proteolytická aktivita byla stanovena biuretovou reakcí (S l a v í k , S m e t a n a , 1952).

K dosažení vytčeného cíle byl uspořádán krmný srovnávací pokus na 240 jednodenních sexovaných kuřatech rozdělených do klecí pokusné haly VÚVZ Pohořelice po 10 kusech. Kuřata byla krmena směsmi BR 1 (1. fáze výkrmu od 1. do 21. dne věku kuřat) a BR 2 (2. fáze výkrmu od 22. do 49. dne věku kuřat), u nichž byl měněn podíl kukuřice a ječmene podle schématu uvedeného ve faktoru B. Složení základní směsi BR 1 a BR 2 je uvedeno v tab. I a obsah živin použité kukuřice

a ječmene v tab. II. Pokus byl uspořádán jako třífaktoriální s opakováním podle schématu:

Faktor A

(pohlaví)

a₀ - kohoutci

a₁ - kuřičky

Faktor B

(kukuřice - ječmen)

b₀ - 40 % kukuřice + 0 % ječmene

b₁ - 0 % kukuřice + 40 % ječmene

b₂ - 20 % kukuřice + 20 % ječmene

Faktor C

(Bio Feed Plus)

c₀ - směsi bez Bio Feed Plus

c₁ - směsi s Bio Feed Plus (100 g/100 kg)

Hmotnost kuřat byla sledována v 21., 35., 42. a 49. dni věku individuálně, spotřeba směsí BR 1, BR 2 a spotřeba za celý výkrm byla vztažena na 1 kg živé hmotnosti.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Aplikace enzymových preparátů v krmných dávkách hospodářských zvířat předpokládá znalost jejich složení, vlastností a chování v přítomnosti enzymů působících v trávicím traktu zvířete. Z tohoto důvodu bylo potřebné stanovit chemické složení a účinnost sledovaného preparátu. Tyto údaje jsou uvedeny v tab. III. Optimální podmínky pro účinnost tohoto enzymového preparátu (pH = 5, teplota 50 °C) uvádějí Z o b a č et al. (1992).

Na základě znalostí optimálních podmínek pro působení celulázy obsažené ve sledovaném preparátu lze předpokládat, u kterých zvířat a ve které části jejich trávicího traktu bude enzymový preparát účinný. Mají-li být enzymové preparáty skutečně účinně využívány ve výživě jak monogastričních zvířat, tak přežvýkavců, je nutné brát v úvahu ještě další faktor, a to účinek trávicích šťáv, které jsou v jednotlivých částech gastrointestinálního traktu produkovány. Z tohoto důvodu jsme sledovali v pokusu *in vitro* účinek pepsinu v prostředí HCl a trypsinu na celulolytickou aktivitu enzymového preparátu Bio Feed Plus. Získané výsledky (tab. IV) ukazují, že pepsin v prostředí HCl o pH = 2,1 podstatně potlačil celulolytickou aktivitu sledovaného preparátu. V přítomnosti trypsinu při pH = 7,0 byla aktivita celuláz utlumena jen částečně. Tyto údaje zdůrazňují význam úpravy preparátu mikrogranulací, popř. potahování mikrogranulí ochrannou vrstvou, jejíž složení výrobce neuvádí.

V krmném srovnávacím pokusu na brojlech byl sledován vliv hydrolytických enzymů tohoto preparátu na růst a spotřebu směsí BR 1 a BR 2 při použití ječmene.

V tab. V je uveden vliv různých hladin kukuřice a ječmene ve směsích BR 1 a BR 2 a vliv enzymového preparátu Bio Feed Plus na hmotnost kuřat a v tab. VI

I. Složení základních krmných směsí pro první (BR 1) a druhou (BR 2) fázi výkrmu drůbežích brojlerů – The formulation of basic mixtures for the first (BR 1) and second (BR 2) stage of fattening of broiler chickens

Komponent ¹	BR 1	BR 2
	procentuální zastoupení ¹⁶	
Rybí moučka ²	3	1
Masokostní moučka ³	2	2
Kvasnice etanolové ⁴	1	1
Sójový extrahovaný šrot ⁵	25	25
Kukuřice ⁶	40	40
Pšenice ⁷	24	26
Farvit BR 1 1 % ^{a)}	1	-
Farvit BR 2 1 % ^{b)}	-	1
MKP 2 - SP ^{c)}	4	4
Celkem ⁸	100	100
Sušina ⁹	88	88
N-látky ¹⁰ (N x 6,25)	22	20,5
Tuk ¹¹	3,7	3,9
Vláknina ¹²	2,8	3,0
Popel ¹³	6,1	6,2
BNLV ¹⁴	53,4	54,4
Metabolizovatelná energie ¹⁵ (MJ/kg)	11,8	12,1

¹ingredient, ²fish meal, ³meat-bone meal, ⁴ethanol yeasts, ⁵soybean meal, ⁶corn, ⁷wheat, ⁸total, ⁹dry matter, ¹⁰crude protein, ¹¹fat, ¹²fiber, ¹³ash, ¹⁴nitrogen-free extract, ¹⁵metabolizable energy, ¹⁶percentage

^{a)}vitamín A 1 000 000 m.j., vitamín D₃ 200 000 m.j., vitamín K₃ 200 mg, vitamín E 1 200 mg, vitamín B₁ 200 mg, vitamín B₂ 400 mg, vitamín B₆ 400 mg, vitamín B₁₂ 2 mg, Niacin 2 000 mg, kyselina listová 50 mg, pantotenan vápenatý 1 000 mg, cholinchlorid 25 000 mg, biotin 2 mg, Lerbek 20% 50 000 mg, D, L metionin 50 000 mg, awox AW - OL102 5 000 mg, pšeničný šrot ad 1 kg

^{b)}vitamín A 800 000 m.j., vitamín D₃ 80 000 m.j., vitamín K₃ 200 mg, vitamín E 1 200 mg, vitamín B₂ 300 mg, vitamín B₁₂ 2 mg, Cygro (obsahuje 1 % Maduramycinu) 50 000 mg, D, L metionin 40 000 mg, awox AW-OL102 5 000 mg, pšeničný šrot ad 1 kg

^{c)}MD-II 10 %, vápenec krmný 28 %, dikalciumfosfát 38 %, pšeničný šrot 19 %, sůl krmná 5 %
1 kg MD II obsahuje: síran železnatý 140 000 mg, síran měďnatý 14 000 mg, kysličník zinečnatý 25 000 mg, kysličník manganatý 29 500 mg, jodid draselný 150 mg, síran kobaltnatý 150 mg, Magnovit (70 % MgO) 379 000 mg, seleničitan sodný 100 mg, siloxid 5 500 mg, krmná mouka ad 1 kg

^{a)} vitamin A 1 000 000 i.u., vitamin D₃ 200 000 i.u., vitamin K₃ 200 mg, vitamin E 1 200 mg, vitamin B₁ 200 mg, vitamin B₂ 400 mg, vitamin B₆ 400 mg, vitamin B₁₂ 2 mg, Niacin 2 000 mg, folic acid 50 mg, calcium panthothenate 1 000 mg, choline chloride 25 000 mg, biotin 2 mg, Lerbek 20% 50 000 mg, D, L-methionine 50 000 mg, awox AW - OL102 5 000 mg, wheat meal ad 1 kg

^{b)} vitamin A 800 000 i.u., vitamin D₃ 80 000 i.u., vitamin K₃ 200 mg, vitamin E 1 200 mg, vitamin B₂ 300 mg, vitamin B₁₂ 2 mg, Cygro (contains 1 % Maduramycinu) 50 000 mg, D, L-methionine 40 000 mg, awox AW-OL102 5 000 mg, wheat meal ad 1 kg

^{c)} MD-II 10 %, fodder lime 28 %, dicalcium phosphate 38 %, wheat meal 19 %, fodder salt 5 %
1 kg of mineral supplement MD II contains: iron sulphate 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 selenite 100 mg, siloxide 5 500 mg, fodder meal ad 1 kg

II. Obsah živin v kukuřici a ječmeni aplikovaném v kompletních krmných směsích pro brojlerý – Nutrient content in corn and barley administered in complete feed mixtures for broilers

Živiny ¹	Procentuální zastoupení ⁸	
	kukuřice ⁹	ječmen ¹⁰
Sušina ²	88	88
N-látky ³ (N x 6,25)	10,85	10,74
Tuk ⁴	2,90	2,05
Popel ⁵	1,73	2,66
Vláknina ⁶	1,70	4,30
BNLV ⁷	70,82	68,25

¹nutrients, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵ash, ⁶fiber, ⁷nitrogen free extract, ⁸percentage, ⁹corn, ¹⁰barley

III. Aktivita hydrolytických enzymů u preparátu Bio Feed Plus – The activities of hydrolytic enzymes in the preparation Bio Feed Plus

Hydrolytické enzymy (jednotky aktivity . g ⁻¹) ¹								
proteázy ²			amylázy ³			celulázy ⁴		
0,0			218,2			873,6		
Chemické složení ⁵ (%)								
sušina ⁶	popel ⁷	tuk ⁸	vláknina ⁹	N-látky ¹⁰	Na	K	Ca	P
89,53	0,93	0,43	0,14	16,9	1,16	1,74	0,73	0,81

¹hydrolytic enzymes (units of activity/g), ²proteases, ³amylases, ⁴cellulases, ⁵chemical composition, ⁶dry matter, ⁷ash, ⁸fat, ⁹fiber, ¹⁰crude protein

IV. Vliv některých proteáz na celulolytickou aktivitu enzymového preparátu Bio Feed Plus – The effect of some proteases on the cellulolytic activity of the enzymic preparation Bio Feed Plus

Enzym ¹	pH	Bio Feed Plus (jednotky aktivity · g ⁻¹)	Index
Enzymový preparát ²	5,0	878,4	100,00
Enzymový preparát ² + pepsin ³ + HCl	2,1	161,6	18,40
Enzymový preparát ² + trypsin ⁴	7,0	683,2	77,78

¹enzyme, ²enzymic preparation, ³pepsin, ⁴trypsin

V. Vliv různých hladin kukuřice a ječmene ve směsích BR 1 a BR 2 a enzymového preparátu Bio Feed Plus na hmotnost kuřat – The effect of various concentrations of corn and barley in BR 1 and BR 2 mixtures and of the enzymic preparation Bio Feed Plus on chicken weight

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ⁵	Pohlaví ⁶		Kukuřice ⁷ - ječmen ⁸			Bio feed Plus	
		a ₀	a ₁	b ₀	b ₁	b ₂	c ₀	c ₁
Počet kuřat ²	ks	120	120	80	80	80	120	120
Hmotnost ³ 1. den ⁴	g	40	40	40	40	40	40	40
Hmotnost 21. den	g	555 ^A	513 ^B	594 ^A	475 ^C	533 ^B	509 ^A	559 ^B
Sx±	g	99	84	60	99	81	94	88
Index	%	100,00	92,43	100,00	79,97	89,73	100,00	109,82
Hmotnost 35. den	g	1 328 ^A	1 223 ^B	1 346 ^A	1 111 ^C	1 288 ^B	1243 ^A	1307 ^B
Sx±	g	129	156	140	175	181	172	178
Index	%	100,00	92,09	100,00	88,48	95,69	100,00	105,15
Hmotnost 42. den	g	1 747 ^A	1 526 ^B	1 759 ^A	1 590 ^{Bc}	1 666 ^{Bb}	1 632 ^A	1 711 ^B
Sx±	g	221	194	184	226	219	213	222
Index	%	100,00	91,36	100,00	90,39	94,71	100,00	104,84
Hmotnost 49. den	g	2 181 ^A	1 967 ^B	2 170 ^A	2 015 ^B	2 035 ^B	2 033 ^a	2 115 ^b
Sx±	g	267	222	244	266	267	256	270
Index	%	100,00	90,19	100,00	92,86	93,78	100,00	104,03

¹parameter, ²number of chickens, ³weight, ⁴day, ⁵specific unit, ⁶sex, ⁷corn, ⁸barley

Vysvětlivky pro tab. V až VIII:

a₀ = ♂♂, a₁ = ♀♀, b₀ = 40 % kukuřice, 0 % ječmene, b₁ = 0 % kukuřice, 40 % ječmene, b₂ = 20 % kukuřice, 20 % ječmene, c₀ = 0, c₁ = Bio feed Plus

Hodnoty označené rozdílnými malými písmeny jsou průkazně rozdílné ($P < 0,05$)

Hodnoty označené rozdílnými velkými písmeny jsou vysoce průkazně rozdílné ($P < 0,01$)

Explanatory notes for Tabs. V to VIII:

$a_0 = \sigma^2$, $a_1 = \sigma^2$, $b_0 = 40\%$ corn, 0% barley, $b_1 = 0\%$ corn, 40% barley, $b_2 = 20\%$ corn, 20% barley, $c_0 = 0$, $c_1 = \text{Bio feed Plus}$

The values designated by different small letters are statistically different ($P < 0.05$)

The values designated by different capital letters are highly statistically different ($P < 0.01$)

VI. Interakce vlivu různých hladin kukuřice a ječmene při aplikaci enzymového preparátu Bio Feed Plus ve směsích BR 1 a BR 2 na hmotnost kuřat – Interactions of the effect of various concentrations of corn and barley and administration of the enzymic preparation Bio Feed Plus in BR 1 and BR 2 mixtures on chicken weight

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ⁵	Interakce ⁶ B x C					
		$b_0 c_0$	$b_0 c_1$	$b_1 c_0$	$b_1 c_1$	$b_2 c_0$	$b_2 c_1$
Počet kuřat ²	ks	40	40	40	40	40	40
Hmotnost ³ 1. den ⁴	g	40	40	40	40	40	40
Hmotnost 21. den	g	580	608	435	516	512	554
Index I	%	100,00	104,83	75,00	88,97	88,28	95,52
Index II	%	100,00	104,83	100,00	118,62	100,00	108,20
Hmotnost 35. den	g	1 346	1 347	1 127	1 255	1 257	1 318
Index I	%	100,00	100,07	83,73	93,24	93,39	97,92
Index II	%	100,00	100,07	100,00	111,36	100,00	104,83
Hmotnost 42. den	g	1 759	1 760	1 516	1 663	1 621	1 709
Index I	%	100,00	100,06	86,17	94,54	92,15	97,16
Index II	%	100,00	100,06	100,00	109,70	100,00	105,43
Hmotnost 49. den	g	2 169	2 171	1 957	2 074	1 972	2 099
Index I	%	100,00	100,09	90,23	95,62	90,92	96,77
Index II	%	100,00	100,09	100,00	105,98	100,00	106,44

¹parameter, ²number of chickens, ³weight, ⁴day, ⁵specific weight, ⁶interactions

interakce vlivu různých hladin kukuřice a ječmene při aplikaci enzymového preparátu Bio Feed Plus ve směsích BR 1 a BR 2 na hmotnost kuřat. Zařazení ječmene do krmných směsí BR 1 a BR 2 vysoce průkazně ($P < 0,01$) snížilo hmotnost kuřat ve všech sledovaných obdobích. Konečná hmotnost kuřat, u nichž byla kukuřice

VII. Vliv různých hladin kukuřice a ječmene v krmných směsích BR 1 a BR 2 a enzymového preparátu Bio Feed Plus na spotřebu směsí – The effect of various concentrations of corn and barley in BR 1 and BR 2 mixtures and of the enzymic preparation Bio Feed Plus on feed intake

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ⁷	Pohlaví ⁸		Kukuřice ⁹ - ječmen ¹⁰			Bio Feed Plus	
		a ₀	a ₁	b ₀	b ₁	b ₂	c ₀	c ₁
Počet kuřat ²	ks	12	12	8	8	8	12	12
Spotřeba směsi BR 1 ³ 1. - 21. den ⁴	kg/kg	-	-	1,660 ^A	1,803 ^B	1,773 ^B	1,748	1,742
Index	%	-	-	100,00	108,61	106,81	100,00	99,66
Spotřeba směsi BR 2 ⁵ 2. - 35. den	kg/kg	2,371	2,383	2,328 ^A	2,450 ^B	2,353 ^A	2,358	2,375
Sx±	kg/kg	0,052	0,058	0,059	0,0836	0,049	0,056	0,052
Index	%	100,00	100,51	100,00	105,24	101,07	100,00	100,72
Spotřeba směsi ⁶ 1. - 35. den	kg/kg	2,116	2,133	2,044 ^{Aa}	2,204 ^{Bc}	2,125 ^{Ab}	2,121	2,128
Sx±	kg/kg	0,034	0,039	0,033	0,049	0,031	0,038	0,035
Index	%	100,00	100,80	100,00	107,83	103,96	100,00	100,33
Spotřeba směsi BR 2 22. - 42. den	kg/kg	2,548	2,555	2,476 ^A	2,625 ^B	2,523 ^A	2,546	2,557
Sx±	kg/kg	0,121	0,186	0,174	0,154	0,103	0,142	0,170
Index	%	100,00	100,27	100,00	106,02	101,89	100,00	100,43
Spotřeba směsi ⁶ 1. - 42. den	kg/kg	2,031 ^A	2,312 ^B	2,211 ^A	2,390 ^C	2,318 ^B	2,311	2,302
Sx±	kg/kg	0,031	0,041	0,041	0,039	0,027	0,035	0,038
Index	%	100,00	113,84	100,00	108,10	104,84	100,00	99,61
Spotřeba směsi BR 2 22. - 49. den	kg/kg	2,697	2,774	2,663 ^a	2,774 ^b	2,770 ^b	2,727	2,744
Sx±	kg/kg	0,164	1,182	0,236	0,136	0,128	0,175	0,181
Index	%	100,00	102,86	100,00	104,17	104,02	100,00	101,72
Spotřeba směsi ⁶ 1. - 49. den	kg/kg	2,460	2,524	2,398 ^A	2,556 ^B	2,523 ^B	2,493	2,491
Sx±	kg/kg	0,129	0,142	0,164	0,095	0,096	0,130	0,149
Index	%	100,00	102,60	100,00	106,59	105,21	100,00	99,92

¹parameter, ²number of chickens, ³intake of BR 1 mixture, ⁴day, ⁵intake of BR 2 mixture, ⁶feed intake, ⁷specific unit, ⁸sex, ⁹corn, ¹⁰barley

Hodnoty označené rozdílnými malými písmeny jsou průkazně rozdílné ($P < 0,05$)

Hodnoty označené rozdílnými velkými písmeny jsou vysoce průkazně rozdílné ($P < 0,01$)
 The values designated by different small letters are statistically different ($P < 0,05$)
 The values designated by different capital letters are highly statistically different ($P < 0,01$)

VIII. Interakce vlivu různých hladin kukuřice a ječmene při aplikaci enzymového preparátu Bio Feed Plus ve směsích BR 1 a BR 2 na spotřebu směsí na kg přírůstu živé hmotnosti – Interactions of the effect of various concentrations of corn and barley and administration of the enzymic preparation Bio Feed Plus in BR 1 and BR 2 mixtures on feed intake per kg of live weight gain

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ⁷	Interakce ⁸ B x C					
		b ₀ c ₀	b ₀ c ₁	b ₁ c ₀	b ₁ c ₁	b ₂ c ₀	b ₂ c ₁
Počet skupin ²	ks	4	4	4	4	4	4
Spotřeba směsi BR 1 ³ 1. - 21. den ⁴	kg/kg	1,675	1,645	1,805	1,800	1,765	1,780
Index I	%	100,00	98,21	107,76	107,46	105,37	106,27
Index II	%	100,00	98,21	100,00	99,73	100,00	100,85
Spotřeba směsi BR 2 ⁵ 22. - 35. den	kg/kg	2,300	2,355	2,468	2,433	2,308	2,398
Index I	%	100,00	102,39	107,30	105,78	100,35	104,26
Index II	%	100,00	102,39	100,00	98,58	100,00	103,90
Spotřeba směsi ⁶ 1. - 35. den	kg/kg	1,198	1,905	2,083	2,040	1,955	2,010
Index I	%	100,00	100,37	109,75	107,48	103,00	105,90
Index II	%	100,00	100,37	100,00	97,94	100,00	102,81
Spotřeba směsí 22. - 42. den	kg/kg	2,455	2,498	2,638	2,613	2,545	2,560
Index I	%	100,00	101,75	107,45	106,44	103,67	104,28
Index II	%	100,00	101,75	100,00	99,05	100,00	100,59
Spotřeba směsí 1. - 42. den	kg/kg	2,210	2,213	2,413	2,368	2,310	2,325
Index I	%	100,00	100,14	109,19	107,15	104,52	105,20
Index II	%	100,00	100,14	100,00	98,14	100,00	100,65
Spotřeba směsí 22. - 49. den	kg/kg	2,663	2,663	2,743	2,805	2,775	2,765
Index I	%	100,00	100,00	103,00	105,33	104,21	103,83
Index II	%	100,00	100,00	100,00	102,26	100,00	99,64

¹parameter, ²number of groups, ³BR 1 intake, ⁴day, ⁵BR 2 intake, ⁶feed intake, ⁷specific unit, ⁸interactions

nahrazena ječmenem, byla o 7,14 % nižší než u kontroly. Bio Feed Plus průkazně pozitivně ($P < 0,01$) ovlivnil hmotnost kuřat ve všech sledovaných obdobích. V 21. dni věku byla hmotnost kuřat krmených směsmi s Bio Feed Plus o 9,82 % vyšší a v 49. dni věku o 4,03 % vyšší oproti kontrole.

Při studiu interakce enzymového preparátu Bio Feed Plus ve vztahu k různým podílům ječmene ve směsích byl potvrzen jeho pozitivní vliv na růst kuřat. Hmotnost kuřat krmených směsmi BR 1 a BR 2 s různým podílem ječmene byla při zařazení preparátu Bio Feed Plus průkazně vyšší ($P < 0,01$) než u kuřat krmených směsmi s podílem ječmene bez tohoto preparátu. Dosahovaná hmotnost kuřat krmených směsmi s ječmenem a preparátem Bio Feed Plus byla jen o 1,5 až 2 % nižší než u kuřat krmených směsmi s plným podílem kukuřice (tab. V).

V tab. VII jsou uvedeny hodnoty spotřeby směsí na 1 kg přírůstku při analýze jednotlivých faktorů a v tab. VIII interakce vztahu různých podílů kukuřice a ječmene ve směsích při zařazení preparátu Bio Feed Plus do krmných směsí. Zařazení ječmene do krmných směsí BR 1 a BR 2 zvýšilo celkovou spotřebu směsí na 1 kg přírůstku. Bio Feed Plus v tomto pokusu neovlivnil průkazně celkovou spotřebu směsí na 1 kg přírůstku.

Uvedené výsledky korespondují s údaji, které získali Broz a Frigg (1990) při studiu vlivu enzymového komplexu z *Trichoderma viride* na výživnou hodnotu ječmene a ovesa zařazeného do krmných dávek pro brojlerová kuřata.

Jak naznačily výsledky z krmného srovnávacího pokusu, zařazení ječmene do kompletních krmných směsí má negativní vliv na ukazatele užitečnosti u kuřat ve výkrmu. Enzymový preparát Bio Feed Plus tento negativní vliv výrazně eliminoval v případě růstu, kdy působil stimulačně. U spotřeby směsí na 1 kg přírůstku byl jeho vliv zanedbatelný.

Literatura

- BROZ, J. - FRIGG, M.: Influence of *Trichoderma viride* enzyme complex on nutritive value of barley and oats for broiler chickens. Arch. Geflügelkde, 54, 1990: 34-37.
- COLOWICK, S. P.: Methods in Enzymology. New York, Academic Press 1959.
- KUMPRECHT, I. - GASNÁREK, Z. - ZOBAČ, P. - ROBOŠOVÁ, E.: Vliv aplikace Protosubtilinu G3x a Amylosubtilinu G3x na hmotnost a spotřebu směsí u brojlerů. Sbor. věd. Prací VÚVZ Pohořelice, 22, 1989: 61-67.
- MILLER, G. L. - BLUM, R. - GLENNON, W. E. - BURTON, A. L.: Measurement of carboxymethylcellulase activity. Analyt. Biochem., 2, 1960: 127.
- SLAVÍK, K. - SMETANA, R.: Stanovení aktivity proteolytických enzymů biuretovou reakcí. Chem. Listy, 46, 1952: 649-650.
- SVOZIL, B. - ZOBAČ, P. - KUMPRECHT, I.: Studium využití probiotických preparátů ve výživě mláďat přežvýkavců. [Dílčí závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1990. 57 s.
- ZOBAČ, P. - KUMPRECHT, I. - SVOZIL, B.: Účinnost enzymových preparátů CLAMPZYME v prostředí některých enzymů trávicího traktu. Sbor. věd. Prací VÚVZ Pohořelice, 24, 1991: 77-82.

ZOBAČ, P. - SVOZIL, B. - KUMPRECHT, I.: Vlastnosti a účinnost Amylosubtilinu G3x a Protosubtilinu G3x. Sbor. věd. Prací VÚVZ Pohořelice, 22, 1989: 53-60.

ZOBAČ, P. - SVOZIL, B. - KUMPRECHT, I.: Vlastnosti a účinnost enzymových preparátů CLAMPZYME. Sbor. věd. Prací VÚVZ Pohořelice, 23, 1990: 93-102.

ZOBAČ, P. - KUMPRECHT, I. - GASNÁREK, Z. - PROKOP, V.: Enzymové preparáty Bio Feed a Bio Feed Plus - účinný doplněk výživy drůbeže. Živoč. Výr., 37, 1992: 777-784.

Došlo 20. 1. 1994

ZOBAČ, P. - KUMPRECHT, I. - GASNÁREK, Z. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice):

The effect of hydrolases of the preparation Bio Feed Plus on barley utilization in complete feed mixtures for broiler chicken.

Živoč. Výr., 39, 1994 (5): 429-440.

Applications of enzymic preparations in feed rations for farm animals require the knowledge of their formulation, characteristics and behavior in the presence of enzymes active in the digestive tract of the animal. Therefore it was necessary to determine the chemical composition and efficacy of the preparation (Tab. III). Optimum conditions of efficacy of this enzymic preparation are at pH = 5 and at a temperature of 50 °C.

It can be supposed on the basis of the knowledge of optimum conditions for cellulase activity contained in the preparation in which animals and in which part of their digestive tract the enzymic preparation will be effective. If enzymic preparations are really to be utilized effectively in the nutrition of both monogastric animals and ruminants, another factor should be taken into consideration, which is the effect of digestive juices produced in the parts of the gastrointestinal tract. Hence we investigated in an in-vitro trial the effect of pepsin in the HCl and trypsin medium on the cellulolytic activity of the enzymic preparation Bio Feed Plus.

The obtained results (Tab. IVa) show that pepsin in HCl medium of pH = 2.1 considerably suppressed the cellulolytic activity of the preparation. In the presence of trypsin at pH = 7.0 the cellulase activity was reduced only partly. These data indicate the importance of microgranulation treatment of the preparation, or of coating microgranules with a protective layer.

In a feeding comparative trial with broilers, the effect of hydrolytic enzymes of this preparation was followed with respect to the growth and intake of BR 1 and BR 2 mixtures while barley was used.

Tab. II shows the effect of various concentrations of corn and barley in BR 1 and BR 2 mixtures and the effect of the enzymic preparation Bio Feed on chicken weight while Tab. V indicates interactions of the effect of various corn and barley concentrations and applications of the enzymic preparation Bio Feed Plus in BR 1 and BR 2 mixtures on chicken weight. Dietary barley in BR 1 and BR 2 mixtures reduced the chicken weight highly significantly ($P < 0.01$) in all the periods of observation.

The terminal weight of chickens which received barley instead of corn was by 7.14% lower than in the control. Bio Feed Plus influenced the chicken weight highly significantly positively in all the periods of investigation. At 21 days of age the weight of chickens which received dietary Bio Feed Plus was by 9.82% higher than in the control, at 49 days of age it was higher by 4.03% against the control.

A study of interactions of the enzymic preparation Bio Feed Plus and various amounts of dietary barley confirmed its positive effect on chicken growth. The weight of chicken fed BR 1 and BR 2 mixtures with various amounts of barley when the preparation Bio Feed Plus was administered at the same time was highly significantly higher than in the chickens fed mixtures with dietary barley but without the preparation. The weight of chickens which received mixtures with barley and Bio Feed Plus preparation was only by 1.5 to 2% lower than in the groups fed mixtures with the full amount of corn.

Tab. VI shows the values of feed intake per 1 kg weight gain and analysis of the different factors, Tab. VII indicates interactions of various amounts of corn and barley in the mixtures while the preparation Bio Feed Plus was included in the feed mixes. The use of barley in BR 1 and BR 2 feed mixtures increased the total feed intake per 1 kg weight gain. Bio Feed Plus did not significantly influence the total feed intake per 1 kg weight gain.

As shown by the results of the feeding comparative trial, the use of barley in complete feed mixtures has negative effects on the performance figures in broiler chickens. The enzymic preparations Bio Feed Plus largely eliminated this effect in the parameter growth as it stimulated growth. Its effect on the feed intake per 1 kg weight gain was negligible.

Bio Feed Plus; cellulases and amylases; properties; activity in the presence of pepsin + HCl and trypsin; dietary barley

Kontaktní adresa:

RNDr. Petr Z o b a č, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice,
tel.: 0627/93 15 41, fax: 0626/93 14 47

NÁHRADA SÓJOVÉHO EXTRAHOVANÉHO ŠROTU A KUKUŘICE TUZEMSKÝMI ZRNINAMI PŘI VÝKRMU BROJLEROVÝCH KACHEN

Z. Soukupová¹, J. Příbylová¹, J. Příbyl¹, J. Výmola²

¹Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

²Vysoká škola zemědělská, Praha

Ve výkrmovém testu bylo 2 400 kachen krmeno po dobu 49 dnů třemi dietami, ve kterých byla sója a kukuřice buď úplně, nebo částečně nahrazeny řepkovým semenem 00, hrachem, ječmenem a pšenicí. Živá hmotnost kachen se pohybovala od 3,0 do 3,10 kg, zařazení 10 % řepkového semene 00 a 4 % hrachu při snížení obsahu sóji až na 10 % a úplná náhrada kukuřice ječmenem a pšenicí neměly průkazný vliv na živou hmotnost, jatečné vlastnosti, spotřebu krmiva a ztráty úhynem. Využití domácích surovin místo dovážených krmných komponent se projevilo výrazným zlevněním výkrmu.

drůbež; kachny; výkrm; řepka 00; hrách; ječmen; pšenice

Změny cenových relací komponentů krmných směsí pro drůbež si vynucují i změnu přístupů při sestavování receptur krmných směsí. Zejména nárůst cen sóji a kukuřice nutí hledat odpovídající náhradu v levnějších domácích surovinách. Při výkrmu kachen to mohou být krmné obiloviny (pšenice, ječmen) a jako zdroj bílkovin částečně i hrách a semeno řepky 00. Tento způsob se ukázal jako velmi úspěšný při výkrmu kuřat, což dokumentuje řada prací (Clandinin, Robblee, 1976, 1983; Skřivan, Tůmová, 1986, 1987; Splítek, Marek, 1986; Koucký, Naděje, 1992; Soukupová et al., 1993; Hyánková et al., 1993). V oblasti výkrmu kachen však práce zabývající se touto problematikou chybí. Proto jsme experimentálně ověřovali možnost částečné náhrady sóji řepkovým semenem 00 a hrachem a úplné náhrady kukuřice ječmenem a pšenicí ve výkrmové směsi pro kachny, a to v obou fázích výkrmu (1. až 21. den a 22. až 49. den).

MATERIÁL A METODA

Do výkrmového testu v kontrolní stanici drůbeže v Ústrašicích byla zastavena mláďata kachny pekínské dvou genotypů (1 a 2), každý v počtu 1 200 ks s poměrem pohlaví 1 : 1. Kachňata líhnutá stejný den byla zastavena do teplé odchovny do

12 boxů (19 ks/m²) s výběhem. Od 22. dne byla ustájena ve studené odchovně na podestýlce (7,7 ks/m²), rovněž s výběhem. Napájena byla pomocí automatických napáječek a krmena z tubusů. Délka světelného dne byla v prvních třech dnech 24 hodin, 4. až 21. den 16 hodin a 22. až 49. den, kdy výkrm končil, přirozená (test probíhal od 10. 6. do 26. 9.). Kachňata každého genotypu byla rozdělena do tří skupin (po dvou boxech, tedy 400 kusech) krměných *ad libitum* v prvních 21 dnech sypkou a od 22. dne granulovanou směsí, která se u jednotlivých skupin lišila použitými surovinami (tab. I).

Dieta č. 1 byla standardní směs VKCH 1 a 2 IT používaná v mezinárodních výkrmových testech kachen a sloužila jako skupina kontrolní. Dieta č. 2 byla v první fázi výkrmu, tj. do 21. dne, společná pro obě pokusné skupiny 2 a 3 a od standardní směsi IT (1) se lišila vyšším podílem živočišných bílkovin a sóji a především náhradou kukuřice pšenicí a ječmenem. Obsah N-látek byl vyšší, energetická hodnota naopak nižší než ve směsi IT. Od 22. dne pak byly skupinám 2 a 3 podávány odlišné směsi, ve kterých zcela chyběla rybí moučka a podíl sójového extrahovaného šrotu a masokostní moučky byl oproti směsi IT snížen. Stejně jako ve směsi pro první fázi výkrmu byla i v těchto směsích pro druhou fázi kukuřice zcela nahrazena pšenicí a ječmenem. Dieta skupiny 3 s významněji nižším podílem sójového šrotu byla ještě doplněna hrachem a semenem řepky 00 odrůdy CERES, jejíž obsah glukosinolátů činil 17 μm na 1 g semene. Obě směsi (2 a 3) pro druhou fázi výkrmu měly obsah ME téměř stejný jako směs 1, rozdíl v obsahu N-látek byl nepatrný. Hlavní nutriční parametry byly stanoveny podle norem NRC (1984) a ČSN 46 7070. Doplněván byl pouze DL-metionin. Směsi byly vyrobeny v běžné velkokapacitní výrobě a jsou plně aplikovatelné pro praktické použití.

Ve věku 49 dnů, při ukončení výkrmu, byly kachny individuálně zváženy a po zabíjení byl vzorek 240 kusů (10 kachen a 10 kačerů z každého boxu) podroben jatečnému rozboru.

Kromě živé hmotnosti byla sledována hmotnost jatečného trupu bez hlavy, krku, běháků a vnitřností, hmotnost drůbků, prsních svalů a svalů dolních končetin s kůží, hmotnost abdominálního tuku, spotřeba krmiva a úhyn. Technologické parametry a metodika výkrmu a jatečného rozboru odpovídaly metodice mezinárodních výkrmových testů kachen.

Živá hmotnost a ukazatele jatečné hodnoty byly vyhodnoceny podle lineárního modelu:

$$y_{ijkl} = \mu + g_i + v_j + p_k + (gv)_{ij} + (gp)_{ik} + (vp)_{jk} + (gvp)_{ijk} + e_{ijkl} \quad (1)$$

kde: y_{ijkl} - hodnota sledované vlastnosti pro l -tého jedince k -tého pohlaví i -tého genotypu s j -tou dietou

μ - celkový průměr

g_i - efekt i -tého genotypu ($i = 1, 2$)

v_j - efekt j -té diety ($j = 1, 2, 3$)

- p_k - efekt k -tého pohlaví ($k = 1, 2$)
- $(gv)_{ij}$ - interakce mezi i -tým genotypem a j -tou dietou
- $(gp)_{ik}$ - interakce mezi i -tým genotypem a k -tým pohlavím
- $(vp)_{jk}$ - interakce mezi j -tou dietou a k -tým pohlavím
- $(gvp)_{ijk}$ - interakce mezi i -tým genotypem, j -tou dietou a k -tým pohlavím
- e_{ijkl} - reziduální efekt

Spotřeba krmiva a úhyny, sledované jen za celý box, byly hodnoceny pomocí lineárního modelu:

$$y_{ij} = \mu + g_i + v_j + (gv)_{ij} \quad (2)$$

Symbole mají stejný význam jako v modelu (1). Pro analýzu obou modelů (1) a (2) byla použita procedura GLM statistické knihovny SAS (SAS Institute Inc., 1988).

Pro ekonomické hodnocení byla použita rovnice:

$$Z_c = c_1 \cdot (N - n) \cdot h - (N \cdot c_2 + A + c_3 \cdot k_1 + c_4 \cdot k_2) \quad (3)$$

- kde: Z_c - celkový zisk
 c_1 - cena za 1 kg živé hmotnosti
 N - počet zastavených kachňat
 n - počet uhynulých kachňat
 h - průměrná hmotnost
 A - fixní náklady
 c_2 - cena jednodenního kachněte
 c_3 - cena 1 kg směsi VKCH 1
 k_1 - spotřeba krmiva VKCH 1
 c_4 - cena 1 kg směsi VKCH 2
 k_2 - spotřeba krmiva VKCH 2

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky výkrmového experimentu s nově komponovanými směsmi byly relativně velmi dobré, a to jak z hlediska dosažené živé hmotnosti a jatečné kvality, tak i po stránce spotřeby krmiva a ztrát úhynem (tab. II a III). Dosáhly hodnot srovnatelných s výsledky výkrmových testů kachen z domácího šlechtění v kontrolní stanici v Ústředí (viz Hodnocení 25. mezinárodního výkrmového testu kachen, 1991). Svědčí to o vhodném složení ověřovaných diet, které respektovaly jak normy zahraniční (NRC, 1984), tak i normy domácí (ČSN 46 7070), pokud jde o obsah ME a N-látek. Směs VKCH 1 IT pro mezinárodní výkrmové testy kachen je v obsahu N-látek podle těchto norem deficitní.

Na nutnost dodržovat při výkrmu kachen potřebnou energetickou hladinu krmiva upozornil Wilson (1972). Podle něho již jen mírný pokles obsahu ME znamená pokles intenzity růstu a zvýšení spotřeby krmiva. Ke stejnému závěru dospěli i Jamroz et al. (1977), kteří dále konstatují, že i snížení obsahu N-látek

I. Složení krmných směsí a obsah hlavních živin (%) – The formulation of feed mixtures and content of main nutrients (%)

Komponent	Dieta ¹⁸					
	1		2		3	
	období výkrmu (den) ¹⁹					
	1. - 21. VKCH 1 IT	22. - 49. VKCH 2 IT	1. - 21. VKCH 1 IT	22. - 49. VKCH 2 IT	1. - 21. VKCH 1 IT	22. - 49. VKCH 2 IT
Rybí moučka ¹ (63)	3	1	6		6	
Masokostní moučka ² (52)	4	6	5	5	5	5
Sójový extrahovaný šrot ³ (43)	14	15	18	14	18	10
Krmné kvasnice ⁴	2					
Semena řepky 00 ⁵						10
Hrách ⁶						4
Kukuřice ⁷	52	65				
Pšenice ⁸			32,97	40,92	32,97	31,92
Ječmen ⁹	5		29	30	29	31
Oves ¹⁰	12	5				
Kafilerní tuk ¹¹	3	3				
Sádlo vepřové ¹²			4	5	4	3
MKP 2 SP*	4	4	4	4	4	4
DB**	1	1	1	1	1	1
DL-metionin ¹³			0,03	0,08	0,03	0,08
Celkem ¹⁴	100	100	100	100	100	100
Obsah hlavních živin ¹⁵						
NL ¹⁶ (g)	177,5	168,2	214,6	169,4	214,6	170,1
ME (MJ/kg)	12,16	12,54	11,80	12,20	11,80	12,34
Metionin celkem ¹⁷ (g)	3,48	3,19	4,49	3,86	4,49	3,88
Orientační cena (ceny komponentů v relacích roku 1992, resp. 1. pololetí 1993) ²⁰						
Kč/t	5 930	6 044	4 658	3 566	4 658	3 609

¹ fish meal, ² meat-bone meal, ³ soybean meal, ⁴ fodder yeast, ⁵ rapeseed 00, ⁶ pea, ⁷ maize, ⁸ wheat, ⁹ barley, ¹⁰ oats, ¹¹ waste fat, ¹² pork lard, ¹³ DL methionine, ¹⁴ total, ¹⁵ content of main nutrients, ¹⁶ crude protein, ¹⁷ total methionine, ¹⁸ diet, ¹⁹ fattening period (day), ²⁰ orientation price (ingredient prices in 1992 relations and/or 1st half of 1993)

* minerální krmná přísada (MKP 2 SP) obsahovala komponenty potřebné pro růst drůbeže v množství odpovídajícím obvyklým normám a doporučením

** doplněk biofaktorů (DB VKCH 1 a 2) obsahoval vitamíny v běžně používaných hladinách

* mineral feed supplement (MKP 2 SP) contained the ingredients necessary for poultry growth at amounts corresponding to usual standards and allowances

** biofactor supplement (DB VKCH 1 and 2) contained commonly used levels of vitamins

II. Výkrmové schopnosti kachen – Meat performance of ducks

Genotyp ¹	Dieta ²	Živá hmotnost ³ (g)			Spotřeba krmiva (kg) na 1 kg živé hmotnosti ⁴	Úhyn ⁵ (%)
		♂♂	♀♀	průměr ⁶		
1		3 038	2 861	2 950	3,13	1,83
2		3 081	2 882	2 981	2,96	2,00
	1	3 023	2 871	2 947	3,05	2,37
	2	3 104	2 848	2 976	3,01	1,37
	3	3 050	2 896	2 973	3,07	2,00
1	1	3 019	2 865	2 942	3,16	1,75
	2	3 084	2 861	2 973	3,08	1,50
	3	3 010	2 858	2 934	3,16	2,25
2	1	3 027	2 785	2 951	2,94	3,00
	2	3 124	2 835	2 980	2,95	1,25
	3	3 090	2 935	3 012	2,99	1,75
Průměr ⁶		3 059	2 871	2 965	3,04	1,91
Analýza rozptylu (významnost efektů) ⁷						
Genotyp ¹ (G)		++			ns	ns
Dieta ² (D)		ns			ns	ns
Pohlaví ⁸ (P)		++				
Interakce ⁹ G x D		+			ns	ns
Interakce G x P		ns				
Interakce P x D		ns				
Interakce G x D x P		++				

++ $P < 0,01$, + $P < 0,05$, ns = statisticky nevýznamné¹⁰

¹genotype, ²diet, ³live weight, ⁴feed intake (kg) per kg live weight, ⁵mortality, ⁶average, ⁷analysis of variance (significance of effects), ⁸sex, ⁹interaction, ¹⁰statistically insignificant

a vyřazení nebo omezení živočišných bílkovin v krmivu vyvolá podstatné zvýšení spotřeby krmiva a zhoršení jatečné kvality kachen. Potvrdili to i Č e r v e n ý et al. (1985). Úprava podílu živočišných mouček v našich experimentálních dietách oproti dietě kontrolní neměla vliv na žádnou ze sledovaných vlastností. I ostatní provedené změny ve složení, tedy snížení podílu sójového extrahovaného šrotu, náhrada kukuřice ječmenem a pšenicí a přidavek řepkového semene a hrachu, neměly statisticky významný vliv na živou hmotnost, spotřebu krmiv, ztráty úhynem

III. Jatečná hodnota (podíl částí v procentech) – Carcass value (parts in percentage)

Geno- typ ¹	Dieta ²	Trup z živé hmotnosti ³		Drůbký z hmotnosti trupu ⁴		Prsní svaly z hmotnosti trupu ⁵		Nožní svaly z hmotnosti trupu ⁶		Abdominální tuk z hmot- nosti trupu ⁷	
		♂♂	♀♀	♂♂	BB	AA	BB	AA	BB	AA	BB
1		61,5	61,5	14,3	14,3	21,6	22,2	21,2	20,9	3,20	3,10
2		60,5	61,8	14,5	13,9	22,5	22,8	20,9	20,4	3,22	3,78
	1	60,8	61,7	14,6	14,1	21,9	22,3	21,3	20,7	3,29	3,48
	2	61,8	61,3	13,9	14,0	22,0	23,3	20,6	20,5	3,03	3,43
	3	60,3	61,7	14,7	14,1	22,1	22,0	21,1	20,7	3,32	3,39
1	1	61,2	61,0	14,2	14,6	21,2	22,4	21,2	21,2	3,26	3,16
	2	62,3	61,6	14,1	14,3	21,7	22,6	20,8	20,4	3,10	2,97
	3	60,0	61,0	14,5	14,2	21,8	21,7	21,4	21,0	3,26	3,18
2	1	60,3	62,4	15,0	13,9	22,7	22,3	21,4	20,3	3,32	3,80
	2	61,3	61,0	13,8	13,7	22,4	23,9	20,4	20,6	2,96	3,91
	3	59,8	61,6	14,8	14,0	22,3	22,3	20,8	20,3	3,39	3,62
Celý test ⁸		61,3		14,2		22,3		20,8		3,32	
Analýza rozptylu (významnost efektů) ⁹											
Genotyp ¹ (G)		ns		ns		+		ns		++	
Pohlaví ¹⁰ (P)		ns		ns		ns		ns		ns	
Dieta ² (D)		ns		ns		ns		ns		ns	
G x D		ns		ns		ns		ns		ns	
G x P		ns		+		ns		ns		++	
D x P		ns		ns		ns		ns		ns	
G x P x D		ns		ns		ns		ns		ns	

++ $P < 0,01$, + $P < 0,05$, ns = statisticky nevýznamné¹¹

¹genotype, ²diet, ³carcass out of live weight, ⁴giblets out of carcass weight, ⁵breast muscles out of carcass weight, ⁶leg muscles out of carcass weight, ⁷abdominal fat out of carcass weight, ⁸entire test, ⁹analysis of variance (significance of effects), ¹⁰sex, ¹¹statistically insignificant

a jatečnou kvalitu (tab. II a III). Červený et al. (1985), kteří ve snaze o snížení nákladů na výkrm nahradili ve směsi sójový extrahovaný šrot slunečnicovým extrahovaným šrotem a vojteskovým koagulátem, rovněž nezaznamenali ovlivnění výsledků výkrmu, pokud nesnížili množství N-látek a ME v krmivu.

Z hlediska výživy, resp. zdroje živin, tedy z hlediska použitých surovin, byly difference v živé hmotnosti, jatečné kvalitě, spotřebě krmiva a mortalitě statisticky

nevýznamné. Znamená to, že všechny tři směsi použité v experimentu byly pro výkrm stejně kvalitní. Rozdíl, a to dosti značný, však byl v ceně těchto směsí (tab. I). Jak vyplývá z tab. IV, ve které jsou uvedeny hodnoty rentability výkrmu, tj. zisk celkový, zisk na 1 vykrmený kus a na 1 kg živé hmotnosti, ovlivňuje tato cena i celou rentabilitu výkrmu.

Nejvyššího celkového zisku i zisku na kus či 1 kg živé hmotnosti bylo dosaženo při výkrmu kachen dietou č. 2, nejnižšího pak při výkrmu dietou kontrolní č. 1. Rozdíl v zisku je značný, a to i v případě výkrmu směsí č. 3. Podstatnou část zisku tvoří úspora krmných nákladů, protože cena směsi u diet č. 2 a 3 je v první fázi výkrmu nižší cca o 20 % a ve druhé fázi téměř o 40 %. Zisk na 1 kg živé hmotnosti je u kachen 2. skupiny 10,72krát (genotyp 1) a 4,84krát (genotyp 2) vyšší než u kontrolní skupiny, zisk u skupiny 3 pak 9,93krát (genotyp 1) a 4,76krát vyšší.

Jestliže výživa v našem pokusu neovlivnila jatečné vlastnosti vykrmovaných kachen, genotyp tyto výsledky ovlivnil významně. Oba genotypy (1 i 2) sice reagovaly na záměnu krmných komponentů velmi dobře, avšak odlišně (tab. II a III). Významný (0,05) byl vliv genotypu na živou hmotnost, podíl prsní svaloviny z celkové hmotnosti trupu (0,05) a podíl tuku z této hmotnosti (0,01). Kachny genotypu 2 dosáhly vyšší hmotnosti než kachny genotypu 1 a měly vyšší podíl prsního svalstva, ale i vyšší podíl abdominálního tuku. Statisticky významná (0,05) byla i interakce mezi genotypem a výživou; kachny genotypu 2 reagovaly na zařazení hrachu a semene řepky 00 do směsi a na náhradu kukuřice pšenicí a ječmenem překvapivě dobře - na této dietě měly nejvyšší živou hmotnost, zatímco genotyp 1 nejnižší. Interakce mezi genotypem a výživou nelze podcenit. Výběr vhodného genotypu pro určitou oblast, ve které je pěstována určitá plodina (např. hrách, řepka, obiloviny), kterou lze nahradit drahé dovážené komodity, a tak zlevnit výkrm, se ukazuje jako nezanedbatelný faktor. Při zajištění potřebného množství ME, N-látek a dalších živin může vhodný genotyp ovlivnit výsledky výkrmu významněji než suroviny použité pro výrobu krmiv, jestliže nejsou výrazně nevhodné nebo závadné.

Významný byl i vliv pohlaví na živou hmotnost (0,01), což je výsledek obvyklý. Významná (0,01) byla i interakce mezi genotypem, výživou a pohlavím, což by mohlo hrát určitou roli při odděleném výkrmu obou pohlaví, který se ovšem u nás nepraktikuje. Zajímavá je významná interakce (0,01) mezi pohlavím a genotypem. Kačeri genotypu 1 měli vyšší podíl abdominálního tuku než kachny, což obvykle bývá opačně, tj. samičí pohlaví mívá vyšší podíl tohoto tuku z hmotnosti trupu než pohlaví samčí.

I když experiment prokázal reálnou možnost náhrady dovážených komponent soji a kukuřice levnějšími obilninami z domácí produkce, hrachem a semenem řepky 00, a tím i možnost snížit krmné náklady a zlevnit výkrm kachen, není možné dát jednoznačný návod na pevné složení krmiva, platné pro každý genotyp. Naopak je nutné neustále sledovat pohyb cen jednotlivých krmných surovin a jejich dostupnost a podle nich pružně reagovat při tvorbě receptur směsí pro zvolený genotyp kachen.

IV. Ekonomické vyhodnocení výkrmu – Economic evaluation of duck fattening

Symbol ¹	Ukazatel	Dieta ²		
		1	2	3
GENOTYP ³ 1				
<i>N</i>	počet zastavených kachňat ⁴ (ks)	400	400	400
<i>n</i>	počet uhynulých kachňat ⁵	7	6	9
<i>h</i>	průměrná hmotnost ⁶ (kg)	2,94	2,97	2,93
<i>A</i>	fixní náklady na <i>N</i> ks ⁷ (Kč)	3 440	3 440	3 440
<i>k</i> ₁	spotřeba krmiva ⁸ VKCH 1 (kg)	900	800	800
<i>k</i> ₂	spotřeba krmiva VKCH 2 (kg)	2 741	2 806	2 834
<i>c</i> ₁	cena 1 kg živé hmotnosti ⁹ (Kč)	27,-	27,-	27,-
<i>c</i> ₂	cena jednodenního kachněte ¹⁰ (Kč)	12,50	12,50	12,50
<i>c</i> ₃	cena 1 kg směsi VKCH 1 (Kč)	5,93	4,66	4,66
<i>c</i> ₄	cena 1 kg směsi ¹¹ VKCH 2 (Kč)	6,04	3,57	3,61
<i>Z</i> _c	celkový zisk ¹² (Kč)	863,7	9 409,44	8 533,27
<i>Z</i> _k	zisk/ks ¹³	2,16	23,52	21,33
<i>Z</i> _h	zisk/kg živé hmotnosti ¹⁴ (Kč)	0,75	8,04	7,45
GENOTYP ³ 2				
<i>N</i>	počet zastavených kachňat ⁴ (ks)	400	400	400
<i>n</i>	počet uhynulých kachňat ⁵	12	5	7
<i>h</i>	průměrná hmotnost ⁶ (kg)	2,95	2,98	3,01
<i>A</i>	fixní náklady na <i>N</i> ks ⁷ (Kč)	3 440	3 440	3 440
<i>k</i> ₁	spotřeba krmiva ⁸ VKCH 1 (kg)	900	800	800
<i>k</i> ₂	spotřeba krmiva VKCH 2 (kg)	2 496	2 672	2 717
<i>c</i> ₁	cena 1 kg živé hmotnosti ⁹	27,-	27,-	27,-
<i>c</i> ₂	cena jednodenního kachněte ¹⁰	12,50	12,50	12,50
<i>c</i> ₃	cena 1 kg směsi ¹¹ VKCH 1 (Kč)	5,93	4,66	4,66
<i>c</i> ₄	cena 1 kg směsi VKCH 2 (Kč)	6,04	3,57	3,61
<i>Z</i> _c	celkový zisk ¹² (Kč)	2 051	10 074,7	9 962,7
<i>Z</i> _k	zisk/ks ¹³ (Kč)	5,13	25,19	24,91
<i>Z</i> _h	zisk/kg živé hmotnosti ¹⁴ (Kč)	1,77	8,56	8,42

¹symbol, ²diet, ³genotype, ⁴number of housed ducklings, ⁵number of dead ducklings, ⁶average weight, ⁷fixed costs of *N* ducks, ⁸feed consumption, ⁹outlays per 1 kg live weight, ¹⁰outlays per straight-run duckling, ¹¹outlays per 1 kg mixture, ¹²total profit, ¹³profit/duck, ¹⁴profit/kg live weight
Ceny podle kontrolní stanice MTD Ústřašice – The outlays according to the International Poultry Testing Station at Ústřašice

Literatura

- CLANDININ, D. R. - ROBBLEE, A. R.: Low glucisinate rapeseed meal. *Agric. Bull.*, 29, 1976: 7-10.
- CLANDININ, D. R. - ROBBLEE, A. R.: Canola meal can be good source of high quality protein for poultry: Canadian researches. *Feedstuffs*, 558, 1983: 36-37.
- ČERVENÝ, J. - HUDSKÝ, Z. - KOŠAŘ, K. - TREFIL, P.: Ověření vlivu výživy a genotypu na jatečnou kvalitu kachen. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1985.
- HYÁNKOVÁ, L. - SOUKUPOVÁ, Z. - VÝMOLA, J. - WOLF, J.: Náhrada sóji semenem řepky 00 a hrachem v druhé fázi výkrmu brojlerových kuřat. *Živoč. Výr.*, 38, 1993: 601-610.
- JAMROZ, D. - PIECH, A. - STELMACH, M.: Zoptymalizowane mieszkanki trescive v obnizonej koncentraciji dla mlodych kaczek rzezných. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.*, 1992: 305-314.
- KOUČKÝ, M. - NADĚJE, B.: Řepkové výlisky ve výživě kuřecích brojlerů. Poster. In: *Symp. o jakosti potravin*, ČSAZ, Brno, 1992.
- SKŘIVAN, M. - TŮMOVÁ, E.: Výkrm kuřat, jatečná a nutriční hodnota při zastoupení ŘEŠ „00“ Tandem v krmných směsích. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1986.
- SKŘIVAN, M. - TŮMOVÁ, E.: Výkrm kuřat při částečné náhradě SEŠ v krmných směsích ŘEŠ „00“ Tandem s doplňky lysinu. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1987.
- SOUKUPOVÁ, Z. - VÝMOLA, J. - WOLF, J.: Je možné zlevnit výkrm brojlerů? *Náš Chov (Praha)*, 1993 (2): 83.
- SPLÍTEK, M. - MAREK, J.: Extrahovaný šrot z řepky odrůdy Tandem v krmných směsích pro brojler. *Krmivářství a Služby*, 1986: 62-64.
- WILSON, B. J.: Yield of and cooked components from table duckling carcasses. *Brit. Poult. Sci.*, 13, 1972: 415-417.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin hospodářských zvířat. Praha, ÚNM 1982.
- Hodnocení 25. mezinárodního výkrmového testu kachen. MKSD Ústrašice, 1991.
- Metodika kontrolních zkoušek užitkovosti drůbeže. MKSD Ústrašice, 1987.
- NRC. Nutrient Requirements of Poultry. 8th revised ed. Washington D. C., USA, National Academy Press 1984.

Došlo 19. 1. 1994

SOUKUPOVÁ, Z. - PŘIBYLOVÁ, J. - PŘIBYL, J. - VÝMOLA, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; University of Agriculture, Praha):

Possibility of replacement of soybean and maize meal in duck broiler diets by rapeseed, pea, wheat and barley.

Živoč. Výr., 39, 1994 (5): 441-450.

The aim of this experiment was to propose and test formulae of feeding mashes for the duck broiler production in which extracted soybean and maize meal were fully or partially replaced by rapeseed meal, pea, wheat and barley.

Three mixtures were tested on two genotypes of pekin duck with the sex ratio 1 : 1. 1 200 ducklings of each genotype were housed in warm rearing house (19 birds/m²) with a run till the age of 21 weeks and from the 22nd weeks till the end of the test in cold

rearing house (7.7 birds/m²) also with a run. All technological procedures were similar like during the test at International Poultry Testing Station at Ústředice.

Within each genotype, the ducklings were divided into three groups: each group was placed in two boxes with 200 birds in each. From the 1st to the 21st day of age all ducklings were fed *ad libitum* with the starter crumbled mash, from the 22nd to the 49th day with grower pelleted diets, differing in their composition (Tab. I). Mixture 1 was used as standard. Live weight at the age of 49 days, mortality, total feed consumption, carcass weight, abdominal fat, the weight of breast and leg muscles were determined.

Traits measured on individuals were analyzed by the model (1), traits measured on box basis (mortality and feed consumption) were analyzed according to model (2), where y_{ijkl} is the value of the l -th individual of the k -th sex, receiving the j -th diet and belonging to the i -th genotype, y_{ij} is the value of the box where birds from the i -th genotype are housed receiving the j -th diet, μ is the general mean, g_i is the effect of the i -th genotype, v_j is the effect of the j -th diet, p_k is the effect of the k -th sex, $(gv)_{ij}$, $(gp)_{ik}$, $(vp)_{jk}$, $(gvp)_{ijk}$ are the appropriate interaction effects, e_{ijkl} the residual effect for models (1) and (2), resp. All calculations were carried out using the procedure GLM of SAS.

For all diets the meat performance of the duck broilers was at a good level at the end of the experiment; the live weight was 2.93 - 3.0 kg, feed conversion 2.94 - 3.16 kg, carcass percentage 61.0 - 62.4%, abdominal fat 2.97 - 3.91%.

The live weight, carcass percentage, percentage of breast and leg muscles, percentage of abdominal fat, feed consumption and mortality were not influenced by the diet.

Several characteristics (live weight, percentage of breast muscles and fat percentage) were significantly influenced by the genotype.

Using native sources of nutrients may considerably reduce the production costs of duck broiler growing (Tab. IV).

poultry; duck; growth; interaction; rape 00; pea; wheat; barley

Kontaktní adresa:

Ing. Zdeňka Soukupová, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha 10-Uhřetěves, tel.: 02 / 75 02 21, fax: 02 / 75 06 90

VZTAH MEZI POČETNOSTÍ A RŮSTEM OKOUNA A PLOTICE V MALÉM EXPERIMENTÁLNÍM RYBNÍKU

K. Pivnička, M. Švátora

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha

Vztah mezi početností a růstem okouna při neexistenci mezidruhové potravní kompetice je velmi podobný tomuto vztahu v druhově diferencovaných společenstvech. Pro odpovídající hodnoty početnosti je však růst v prvním případě dva- až třikrát rychlejší. Posun obou křivek lze chápat jako míru tlaku kompetice na okouna v rybích společenstvech. Pro plotici je k dispozici pouze jeden údaj, který však odpovídá očekávané menší závislosti rychlosti růstu plotice na přítomnosti ostatních druhů ryb.

okoun; plotice; početnost; růst; experimentální rybník

Vztah mezi početností a růstem ryb je znám především v kaprovém hospodářství (Walter, 1934). Ve volných vodách se jím zabývali Backiel a Le Cren (1967) a u nás Pivnička a Švátora (1977, 1988).

Cílem této práce bylo studium vztahu mezi početností a růstem okouna a plotice v experimentálních podmínkách při známé početnosti nasazených a slovených ryb. Práce navazuje na předcházející studie o kompetici mezi okounem a ploticí (Pivnička, Švátora, 1983) a růstem, biomasou a produkcí okouna v téže lokalitě (Švátora, Sánchez Sanjose, 1993).

MATERIÁL A METODA

K experimentům jsme použili malý rybník (Pilský) v Jevanech o rozloze 0,33 ha a maximální hloubce 1,2 m. Experimentální rybník byl od jara 1979 pravidelně nasazován známým počtem okounů (v letech 1979 a 1983 také plotic). Následující jaro byly vždy všechny ryby sloveny a část z nich byla změřena a zvážena. Růst byl hodnocen metodou Leeové, biomasa podle Ríckera (1975) a hmotnostní růst sumou hmotnostních přírůstků u porovnávaných věkových skupin (2. až 6. AG u okouna a 4. až 8. AG u plotice).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Početnost i biomasa nasazených a vylovených okounů (1979 - 1984) je souhrnně uvedena v tab. I. Byla volena tak, aby zhruba odpovídala početnosti a biomase

I. Početnost (N), biomasa (B), růst (w) a přežívání (S) okouna v rybníku Pílský v letech 1979 až 1984; počet ryb použitých k růstové studii (n) – Abundance (N), biomass (B), growth (w), and survival (S) of perch in the Pílský pond in 1979 - 1984; number of fish examined for growth (n)

Rok – Year	Vyloveno – Removed		Nasazeno – Stocked		w (n)	S
	N	B	N	B		
1979			906	66,0 ⁺		
1980	621	55,2 [*]	543	61,0	175 (68)	0,685
1981	430	50,0	2 328	137,9	211 (156)	0,792
1982	2 124	143,3	1 080	72,9	118 (175)	0,912
1983	629	78,8	186	23,3	152 (172)	0,582
1984	183	37,9 ^{**}			264 (57)	0,984

⁺ plus 10 kg plotic na ha

^{*} plus 14,3 kg okounů (0 AG) a 15,9 kg plotic na ha

^{**} plus 24,2 kg okounů (0 AG) na ha

⁺ plus 10 kg of roach per ha

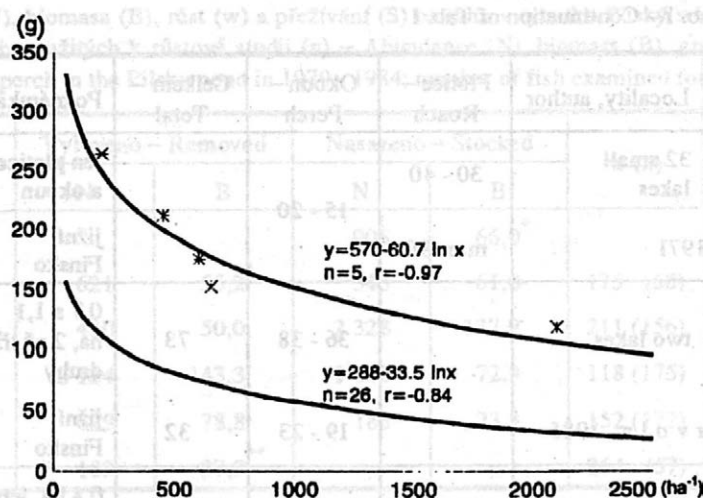
^{*} plus 14.3 kg of perch (0 AG) and 15.9 kg of roach per ha

^{**} plus 24.2 kg of perch (0 AG) per ha

II. Biomasa plotice a okouna (v kg na ha) v různých lokalitách – Biomass of roach and perch (in kg per ha) in different localities

Lokalita, autor	Locality, author	Plotice – Roach	Okoun – Perch	Celkem – Total	Poznámka	Note
Jezero Žemžučnoje R u d e n k o , 1966	Lake Zhemzhuchnoye	31,6	17,5	66	69 ha, 9 druhů Estonsko	69 ha, 9 species Estonia
Jezero Demenec R u d e n k o , 1971	Lake Demenec	131	23	228	6,6 ha, 9 druhů Estonsko	6,6 ha, 9 species Estonia
Jezero Somino R u d e n k o , 1967	Lake Somino		37		21,4 ha Estonsko	21,4 ha Estonia
Dvě jezera N y b e r g , 1976	two lakes		18 - 25 18 - 40		jižní Švédsko	southern Sweden

Lokalita, autor	Locality, author	Plotice – Roach	Okoun – Perch	Celkem – Total	Poznámka	Note
32 malých jezer S u m a r i, 1971	32 small lakes	30 - 40 max. 90	15 - 20		jen plotice a okoun jižní Finsko	only perch and roach southern Finland
Dvě jezera R a s k, A r v o l a, 1985	two lakes		36 - 38 19 - 23	73 32	0,7 a 1,1 ha, 2 až tři druhy jižní Finsko	0.7 and 1.1 ha, 2 - 3 species southern Finland
Malé jezero R a s k, 1984	small lake		15		0,8 ha, jen okoun jižní Finsko	0.8 ha, only perch southern Finland
Jezero Kiutajarvi L i n d e t a l., 1974	Lake Kiutajarvi		18,9		45 ha, 5 druhů střední Finsko	45 ha, 5 species middle Finland
Jezero Söderborg P e r s s o n, 1986	Lake Söderborg	264	73	462	11 ha, 6 druhů jižní Švédsko	11 ha, 6 species southern Sweden
Jezero Söderborg P e r s s o n, 1986	Lake Söderborg	155	173		po redukci plotic	after roach reduction
Jezero Windermere K i p l i n g, L e C r e n, 1984	Windermere Lake		43 - 1 216		22,8 km ² , 7 druhů	22.8 km ² , 7 species
Nádrž Klíčava P i v n i č k a, 1992	Klíčava Reservoir	203	34	301	55 ha, 12 druhů	55 ha, 12 species
Nádrž Záskalská Š v á t o r a, 1989	Záskalská Reservoir	5	12 - 16	200	12 ha, 10 druhů	12 ha, 10 species



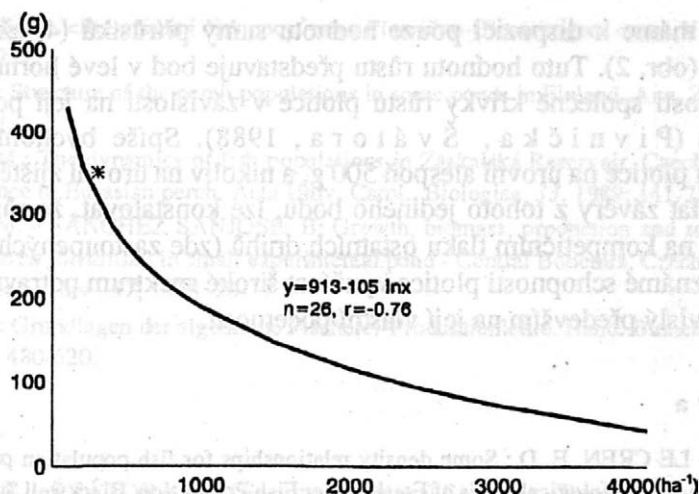
1. Vztah mezi početností (osa x) a růstem (osa y) okouna pro 26 různých lokalit a období (dolní křivka) a tentýž vztah v rybníku Pilský (horní křivka) – Relationship between abundance and growth in perch for 26 different localities (lower curve) and the Pilský pond (upper curve)

okounů v jezerech a údolních nádržích v Evropě (tab. II). Pohybovala se v rozmezí 200 až 2 300 kusů a 30 až 150 kg okounů na hektar. Poslední hodnota se blíží vysoké hodnotě biomasy okouna ze švédského jezera Söderborg, které bylo dosaženo po umělém snížení biomasy plotice (P e r s s o n , 1986). Biomasa 1. AG okouna při středních a vysokých hodnotách biomasy ostatních věkových skupin se pohybovala mezi 5 až 10 % celkové biomasy. Dvakrát jsme zaznamenali vysoké hodnoty biomasy 1. AG (v roce 1980 - 14,3 kg, v roce 1984 - 24,2 kg na hektar).

Plotice byla přisazena do experimentálního rybníku dvakrát - v roce 1979 (10 kg) a v roce 1983 (81,6 kg na hektar). Ve druhém případě to bylo k okounu v takovém poměru, jaký lze zjistit v jiných neslovitelných vodách (tab. II).

Hodnoty hmotnostního růstu okouna (suma přírůstků 2. až 6. AG) velmi dobře korelují s počtem nasazených okounů (obr. 1). Na tomto grafu jsou společně znázorněny dva vztahy. Vztah mezi růstem stejných věkových skupin okouna a jeho početností odhadnutý pro celkem 26 nezávislých údajů o početnosti a růstu okouna (P i v n i č k a , Š v á t o r a , 1988) - dolní křivka a vztah mezi růstem samotného okouna a jeho početností v experimentálním rybníku Pilský (s výjimkou sezóny 1983, kdy byla přítomna i plotice) - horní křivka. Na první pohled je nápadná podobnost obou křivek. Velikost posunu mezi nimi lze hodnotit jako úroveň kompetice mezi okounem a ostatními druhy ryb.

Proti očekávání nebyl růst okouna v roce 1983 ovlivněn přítomností plotice (tab. III), které zde bylo v průměru 71,4 kg na ha plochy. Na jaře 1984 bylo však sloveno na hektar plochy 24,2 kg jednoletých okounů, kteří v sezóně 1983 mohli



2. Vztah mezi početností (osa x) a růstem (osa y) plotice pro 26 různých lokalit a období; početnost a růst plotice v rybníku Pílský označeny hvězdičkou – Relationship between abundance and growth in roach for 26 different localities; the abundance and growth for the Pílský pond is given by an asterisk

III. Početnost (N), biomasa (B), růst (w) a přežívání (S) plotice v rybníku Pílský letech 1983 a 1984; počet ryb použitých k růstové studii (n) – Abundance (N), biomass (B), growth (w), and survival (S) of roach in the Pílský pond in 1983 and 1984; number of fish examined for growth (n)

Rok – Year	Vyloveno – Removed		Nasazeno – Stocked		w (n)	S
	N	B	N	B		
1983			951	81,6	175 (80) +	
1984	483	61,2			350 ++	0,509

+ suma hmotnostních přírůstků pouze 3. až 5. AG

++ odhadnuto pro 3. až 8. AG

+ sum of weight increments for 3rd - 5th age group only

++ estimated for 4th - 8th age group

tvořit významnou složku potravy pro starší okouny a udržet tak jejich rychlost růstu na vysoké úrovni. Lze konstatovat, že růst okouna v případě, že je ve sledované vodě sám, je pro odpovídající početnosti dvojnásobně až trojnásobně rychlejší, než pokud je v kompetici s ostatními druhy. Maximální teoretický přírůstek hmotnosti (odhad z rovnice početnost - růst), kterého by v experimentálním rybníku dvou- až šestiletí okouni dosáhli, je totiž 570 g, což je dvojnásobek sumy maximálního přírůstku pro odpovídající věkové skupiny ve volných vodách (288 g).

U plotice máme k dispozici pouze hodnotu sumy přírůstků (4. až 8. AG) ze sezóny 1983 (obr. 2). Tuto hodnotu růstu představuje bod v levé horní části grafu v těsné blízkosti společné křivky růstu plotice v závislosti na její početnosti ve 26 lokalitách (P i v n i č k a, Š v á t o r a, 1988). Spíše bychom očekávali hodnotu růstu plotice na úrovni alespoň 500 g, a nikoliv na úrovni zjištěných 350 g. Pokud lze dělat závěry z tohoto jediného bodu, lze konstatovat, že růst plotice je méně závislý na kompetičním tlaku ostatních druhů (zde zastoupených okounem). Odpovídá to známé schopnosti plotice využívat široké spektrum potravních složek. Její růst je závislý především na její vlastní početnosti.

Literatura

- BACKIEL, T. - LE CREN, E. D.: Some density relationships for fish population parameters. In: GERKING, S. D.: The Biological Basis of Freshwater Fish Production. Blackwell Sci. Publ. 1967: 261-295.
- KIPLING, CH. - LE CREN, E.D.: Mark-recapture experiments on fish in Windermere, 1943 - 1982. J. Fish. Biol., 24, 1984: 395-414.
- LIND, E. A. - ELLONEN, T. - KERANEN, M. - KUKKO, O.: Population structure and production of the perch, *Perca fluviatilis* L., in the Lake Kiutajarvi, NE Finland. Ich. Fennica Borealis, 3, 1974: 116-119.
- NYBERG, P.: Production and food consumption of perch in two Swedish forest lakes. Scripta limnol., Upsal., 1976. 97 s.
- PERSSON, L.: Effects of reduced intraspecific competition on resource utilisation in perch (*Perca fluviatilis*). Ecology, 67, 1986: 355-364.
- PIVNIČKA, K.: The Klíčava Reservoir, Czechoslovakia: a 30 year study of the fish community. Fish. Res., 14, 1992: 1-20.
- PIVNIČKA, K. - ŠVÁTORA, M.: Kompetiční vztahy okouna a plotice v podmínkách malého slovitelného rybníka. Živoč. Výr., 28, 1983: 817-824.
- PIVNIČKA, K. - ŠVÁTORA, M.: Factors affecting the shift in predominance from Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) to roach (*Rutilus rutilus*) in the Klíčava Reservoir, Czechoslovakia. J. Fish. Rs. Bd. Canada, 34, 1977: 1571-1575.
- PIVNIČKA, K. - ŠVÁTORA, M.: Living together to roach and perch with respect to their competition in the Klíčava Reservoir between 1964 - 1986. Acta Univ. Carol., Environmentalica, II, 1988: 17-85.
- RASK, M.: The effect of low pH on perch, *Perca fluviatilis* L. III. The perch population in a small, acidic, extremely humic forest lake. Ann. Zool. Fennici, 21, 1984: 15-22.
- RASK, M. - ARVOLA, L.: The biomass and production of pike, perch and whitefish in two small lakes in southern Finland. Ann. Zool. Fennici, 22, 1985: 129-136.
- RICKER, W. E.: Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Rs. Bd. Canada, 191, 1975: 380.
- RUDENKO, G. P.: Itogi raport po rybochozjajstvennomu preobrazovaniju ozera Ženžučnogo. Vopr. Ichtiol., 6, 1966: 565-662.
- RUDENKO, G. P.: Opyt opredelenija čislennosti ryb, ichtiomassy i ryboprodukcii Plotvično-Okunevogo ozera. Izv. GOSNIORCH, 64, 1967: 19-38.

- RUDENKO, G. P.: Ichtiomassa i číslennost' ryb v Plotvično-Okunevogom ozere. Vopr. Ichtiol., 11, 1971: 630-642.
- SUMARI, O.: Structure of the perch populations in some ponds in Finland. Ann. Zool. Fennica, 8, 1975: 406-421.
- ŠVÁTORA, M.: The dynamics of fish populations in Zászkalská Reservoir, Czechoslovakia, with special reference to Eurasian perch. Acta Univ. Carol., Biologica, 33, 1989: 141-255.
- ŠVÁTORA, M. - SÁNCHEZ SANJOSE, B: Growth, biomass, production and survival of perch population (*Perca fluviatilis*) in small experimental pond - Central Bohemia, Czech Republic. Acta Soc. zool. bohemoslov., 57, 1993: 76-79.
- WALTER, E.: Grundlagen der allgemeine Fischerei-Produktionlehre. Hand. Binnenfisch. Mitteleuropa, 4, 1934: 480-620.

Došlo 7. 1. 1994

PIVNÍČKA, K. - ŠVÁTORA, M. (Faculty of Natural Sciences, Charles University, Praha):
Abundance-growth relationships of perch and roach in a small experimental pond.
Živoč. Výr., 39, 1994 (5): 451-457.

Abundance-growth relationships of perch and roach were investigated at definite numbers of stocked fish. Competition with other species was eliminated except one case. Abundance and biomass of stocked perch and roach (Tabs. I and II) corresponded to the empirically determined values in other waters (Tab. II). Growth was evaluated by the sum of weight increments in 2nd to 6th and 4th to 8th age groups of perch and roach. Perch growth is in good correlation with abundance (Fig. 1), and it is also very similar to the abundance-growth relationship of perch derived from 26 independent data from various localities with complete fish communities (P i v n í č k a , Š v á t o r a , 1988). A shift between the two curves can be taken as a rate of perch competition with other species. Maximum theoretical increment recorded in perch in the situation in which intraspecific food competition was eliminated (570 g for 2nd to 6th AG) is twofold in comparison with maximum increment obtained in common fish communities. Only one point (abundance-growth) was available in roach which is very close to the common abundance-growth relationship derived for 26 localities (P i v n í č k a , Š v á t o r a , 1988). Preliminarily it is possible to state only a small dependence of roach on competitive pressure of other species. Its growth is influenced particularly by its abundance.

small experimental pond; perch; roach; abundance-growth relationship

Kontaktní adresa:

Doc. RNDr. Karel P i v n í č k a , DrSc., Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Benátská 2, 128 01 Praha 2, tel.: 02 / 24 91 55 20-8, fax: 02 / 24 91 48 03



ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ **FINANČNÍ LEASING**
- ☐ **ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ
ČINNOST**
- ☐ **PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ,
FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE**

ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2

tel.: 258 342 fax: 207 229



DIFERENCE V TECHNOLOGICKÉ HODNOTĚ MASA BÝKŮ A JALOVIC MASNÝCH UŽITKOVÝCH TYPŮ

J. Šubrt, I. Schmidt

Vysoká škola zemědělská, Brno

Změny v technologické jakosti masa (*musculus longissimus thoracis*) býků a jalovic byly sledovány u F₁ generace křížení domácí populace skotu s masnými plemeny. Z celkového hodnocení výsledků vyplývá, že vliv masných plemen, použitých pro komerční produkci jatečných zvířat, na jakostní znaky technologické hodnoty není jednoznačný. U býků i jalovic - kříženců s plemenem limousin bylo ve srovnání s populací českého strakatého skotu zaznamenáno signifikantní zvýšení obsahu svalových pigmentů ($P < 0,05$, $P < 0,01$) a významné zvýšení podílu vazivové bílkoviny z celkového proteinu ($P < 0,01$). U býků této skupiny bylo při hodnocení barvy masa zaznamenáno i nevýznamné zvýšení hodnot remise (R₅₂₂). Při použití býků plemene limousin v otcovské pozici křížení s dojnou populací (CNH) byly ve srovnání s mateřskou populací pouze naznačeny tendence ke zlepšení technologické jakosti masa. Plemeno charolais u kříženců F₁ generace významně snižovalo obsah vazivové bílkoviny ($P < 0,01$), a to bez rozdílu pohlavní příslušnosti. U jalovic došlo k významnému zvýšení obsahu svalových pigmentů ($P < 0,01$), zatímco u býků byl pouze naznačen opačný vývoj hodnot. U dalších hodnocených jakostních znaků se jedná o nesignifikantní tendence ke zlepšování jakosti masa, a to především u kříženců s plemeny plavé akvitánské a hereford.

skot; užitkové křížení; masná plemena; kvalita masa; technologická jakost

Zlepšování kvality masa u jeho prvotních producentů je podmínkou zkvalitnění suroviny pro zpracovatele a přímé konzumenty. U části domácí populace skotu je za jednu z možných cest vedoucích ke zvýšení technologické jakosti hovězího masa považována realizace diskontinuitních metod užitkového - komerčního křížení.

Značná část autorů publikovaných studií zahrnujících hodnocení technologické jakosti masa přikládá značný význam jeho kyselosti (pH). Jak uvádějí Fr a n c et al. (1993), rozdílné hodnoty jsou nejčastěji odrazem přímého působení intravitalních a premortálních podmínek. Ze závěrů jejich práce vyplývá, že pH masa je do určité míry ovlivněno i typem chování zvířat, tj. spotřebou energie při svalové námaze v premortálním období. V této souvislosti autoři zjistili nižší hodnoty pH₂₄ u býků herefordského plemene. Tyto nižší hodnoty pak dávají do souvislosti

s příznivým vlivem na četné vlastnosti masa. Při popisu referenčních metod pro stanovení barvy a jemnosti masa uvádějí B o c c a r d et al. (1981), že minimální doba pro měření pH a barvy masa by měla být 48 hodin po porážce. Měření pH za 24 hodin *post mortem* je třeba považovat za výjimečný případ. Za optimální dobu pro měření barvy masa dokonce považují 7 dnů po porážce, kdy již v mase proběhlo přiměřené zrání za určitých podmínek. P a l a n s k á et al. (1991) uvádějí při pH 5,5 až 6,2 hodnoty remise (R_{545}) na úrovni od 8,8 do 7,6 %. F r a n c et al. (1993), kteří sledovali vliv plemene na barvu masa býků plemene hereford, zjistili hodnoty remise 29,5 % (R_{685}) a 8,87 % (R_{522}). Ve srovnání s reflektancí masa zvířat plemen české strakaté a černostrakaté nížinné se jedná o nevýznamně vyšší hodnoty. Téměř shodnou barvu masa měřenou pomocí reflektance zjistili F r a n c et al. (1989) u kříženců C x HRF ($R_{525} = 8,89$ %), s nesignifikantními rozdíly mezi pokusnou (C) a kontrolní skupinou býků porážených v hmotnosti ca 580 kg. F r e l i c h et al. (1992) zaznamenali u stejných kříženců nevýznamně nižší hodnoty remise ve srovnání s kontrolní skupinou C ($R_{525} = 7,3$ %, 7,9 %). Nižší hodnoty remise u kříženců domácí populace červenostrakatého skotu s plemenem charolais zjistili R o m č e v i č et al. (1983). T e s l í k et al. (1993) uvádějí u býků - kříženců plemen černostrakaté nížinné a limousin ve srovnání s černostrakatým plemenem nevýznamně světlejší maso. K ö g e l (1990) zjistil největší světlost masa u kříženců plemen braunvieh a plavé akvitánské.

Řada autorů hodnotí barvu masa na základě obsahu svalových pigmentů. T e m i s a n et al. (1986) uvádějí, že se zvyšující se hmotností zvířat se zvyšuje obsah barevných látek v mase. J e d l i č k a (1988) zaznamenal v hovězí svalovině obsah pigmentů od 4 do 10 mg/g. S z ü c z et al. (1988) studovali změny obsahu pigmentů ve svalovině v závislosti na užitkovém typu a věku zvířat. U plemene hereford neměly změny v závislosti na věku jednoznačný průběh a hodnoty obsahu pigmentu byly ve věku 500 dnů v podstatě stejné jako u holštýnského plemene (3,5 mg/g). Nižší hodnoty obsahu pigmentů v mase zjistili u kříženců plemene charolais a domácího strakatého plemene R o m č e v i č et al. (1983).

Značná část autorů přikládá velký význam podílu vazivových bílkovin z celkového obsahu bílkovin v mase, které společně s vnitrosvalovým tukem ovlivňují texturu a tuhost masa. Podíl vazivových bílkovin z hrubého proteinu se pohybuje v rozmezí 2,4 až 2,5 % (D e m a y e r et al., 1984). Vyšší hodnoty u kříženců s mléčnými plemeny uvádějí Š u b r t a Ž u p k a (1991). Nižší obsah vazivových bílkovin v mase býků plemene hereford publikovali S z ü c s et al. (1988). K ö g e l (1990) zjistil nevýznamné difference mezi skupinami zvířat tříděných podle užitkových typů. P a l a n s k á et al. (1991) zjistili statisticky nevýznamné difference obsahu vazivových bílkovin v celkovém proteinu u býků a jalovic slovenského strakatého skotu a jeho kříženců s plemenem limousin. Nejnižší hodnoty vykazaly kříženky - 1,26 %.

MATERIÁL A METODA

Změny v technologické hodnotě masa (*musculus longissimus thoracis*) byly studovány u býků a jalovic masných užitkových typů - finálních produktů diskontinuálního užitkového křížení - F₁ generace.

V otcovské pozici křížení byla použita plemena limousin (Li), charolais (Ch), plavé akvitánské (Ba), maine anjou (Ma) a hereford (He). V mateřské pozici parentální generace bylo použito domácí plemeno ZC (zušlechtěná populace českého strakatého skotu s podílem do 37,5 % červenostrakatého holštýnského plemene) a křížanky převodného křížení domácí populace skotu s mléčnými plemeny (podíl černostrakatého nížinného a holštýnského plemene byl vyšší než 75 %). Laboratorní stanovení znaků technologické hodnoty bylo provedeno u 121 býků s průměrnou porážkovou hmotností 592 kg ($s = 16$) a věkem při porážce 703 dnů ($s = 42$) a u 62 jalovic s průměrnou porážkovou hmotností 518 kg ($s = 8$) a věkem na konci výkrmu 700 dnů ($s = 12$) - tab. I.

I. Charakteristika pokusných skupin - The characteristics of experimental groups

Užitkový typ ¹	Počet zvířat ²		Hmotnost před porážkou ⁵ (kg)		Věk při porážce (dny) ⁶	
	býci ³	jalovice ⁴	býci	jalovice	býci	jalovice
ZC	42	18	592	520	688	683
ZC x Li	26	8	603	518	708	715
ZC x Ch	8	11	600	514	719	684
ZC x Ma	6	-	606	-	743	-
ZC x Ba	6	-	610	-	736	-
ZC x He	7	6	565	506	620	700
CNH	13	6	575	513	669	687
CNH x Li	13	13	584	519	739	707

¹commercial type, ²number of animals, ³bulls, ⁴heifers, ⁵pre-slaughter weight, ⁶age at slaughter (days)

Pokusná zvířata byla porážena po jejich svozu na jatky a po 1,5hodinovém uklidnění pod sprchami. Svoz jatečných býků a jalovic byl prováděn po skupinách, ve stejném složení jako při vlastním výkrmu. Skladba skupin nebyla narušena ani v době krátkého premortálního ustájení na jatkách.

pH masa bylo stanoveno za 48 hodin *post mortem* přístrojem RADELKIS OP 106. Obsah svalových pigmentů byl stanoven podle metodiky, kterou popsal H o r n s e y (1956). Remise byla stanovena při vlnové délce 522 nm na přístroji SPEKOL 11. Množství vazivové bílkoviny (kolagenu) z celkového proteinu bylo zjišťováno podle metodiky autorů S e r a f i n i et al. (1964). Metodiku stanovení vaznosti vody popsali G r a u a H a m m (1953).

Rozdíly průměrů skupin oproti kontrolní skupině ZC byly testovány pomocí *t*-testu na úrovni 95% a 99% průkaznosti ($P < 0,05$ - $P < 0,01$).

VÝSLEDKY A DISKUSE

U býků kontrolní skupiny bylo při shodných premortálních podmínkách zjištěno pH₄₈ 5,60 (tab. II). Další skupiny zvířat vykazaly kladné difference v rozmezí od 5,68 (ZC x Ch) do 6,29 (CNH x Li). Kromě kříženců dojně populace skotu s plemenem limousin odpovídají hodnoty požadované horní mezní hranici (6,2), určující výskyt syndromu DFD masa. Rozdíly průměrů skupin byly ve srovnání s kontrolní skupinou signifikantní pouze u býků CN x H a CNH x Li, tj. u zvířat mateřské dojně populace a jejich kříženců s plemenem limousin. Vzhledem ke

II. Difference v technologické hodnotě svaloviny býků – Differences in the technological value of bull muscles

Užitkový typ ¹	pH ₄₈		Obsah pigmentů ² (mg/g)		Remise ³ (%)		Vazivové bílkoviny ^{4*}		Vaznost vody ⁵ (%)	
	$\bar{x}$	<i>s</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>
ZC	5,60	0,59	2,42	0,64	7,19	2,98	2,85	0,22	92,98	4,78
ZC x Li	+0,53	0,60	+0,37 ⁺	0,82	+0,30	3,52	+0,86 ⁺⁺	0,65	-0,76	5,26
ZC x Ch	+0,08	0,33	-0,23	0,51	-0,71	1,74	-0,75 ⁺⁺	0,24	-0,53	3,43
ZC x Ma	+0,42	0,11	+0,12	0,72	+0,28	2,60	-0,39 ⁺⁺	0,22	+0,08	5,20
ZC x Ba	+0,55	0,24	-0,43	0,84	-0,62	0,80	-0,56 ⁺⁺	0,26	-1,99	3,70
ZC x He	+0,35	0,40	-0,28	0,58	+1,88	1,56	-0,72 ⁺⁺	0,46	-5,09 ⁺	5,04
CN x H	+0,59 ⁺⁺	0,55	+1,45 ⁺⁺	1,04	+3,68 ⁺⁺	1,11	+0,42 ⁺⁺	0,45	+3,84 ⁺⁺	2,50
CNH x Li	+0,69 ⁺⁺	0,51	+1,05 ⁺⁺	1,45	+3,32 ⁺⁺	1,14	+0,44 ⁺	0,96	+1,87	1,89

¹commercial type, ²pigment content, ³reflectance, ⁴tissue proteins, ⁵water retention

* procento z celkového proteinu, ⁺ $P < 0,05$, ⁺⁺ $P < 0,01$

* percentage out of total protein, ⁺ $P < 0,05$, ⁺⁺ $P < 0,01$

stejným premortálním podmínkám na jatkách se při hodnocení změn v pH lze přiklonit k závěrům, které publikovali Franc et al. (1993). Vyšší hodnoty pH byly stanoveny u kontrolní skupiny jalovic ZC (index 110) a jsou již na hranici „normálního“ rozpětí hodnot pH₄₈ (tab. III). V rámci hodnocených skupin zvříť byly zaznamenány mezní hodnoty 6,14 a 5,48. Největší vysoce signifikantní difference v pH masa vykazaly kříženky ZC x Li (-0,68) a CNH x Li (-0,44). U ostatních skupin kříženek byly zjištěny nižší rozdíly průměrů skupin.

Pro analýzu vlivu užitkového typu na barvu masa bylo použito dvou metod: stanovení obsahu svalových pigmentů v maso a hodnoty remise při vlnové délce 522 nm. U býků kontrolní skupiny byl zjištěn obsah pigmentů 2,42 mg/g svaloviny, což jsou hodnoty nižší, než uvádí Jedlička (1988). Signifikantní zvýšení hodnot bylo prokázáno u kříženců s plemenem limousin (ZC x Li, CNH x Li) a u zvříť dojných populace. U kříženců po býcích plemen Ba, Ch a He byly stanoveny hodnoty nevýznamně nižší. Obsah pigmentů v maso jalovic byl nižší (kontrolní skupina - index 71) než v maso býků. U převážné části hodnocených skupin jalovic byly zjištěny signifikantní difference ve srovnání s kontrolní skupinou ($P < 0,01$).

Při stanovení barvy (světlosti) masa býků a jalovic remisí byly u kontrolních skupin zjištěny difference na hranici průkaznosti ($P < 0,05$) - 7,19 % a 8,21 %. Jalovice měly maso světlejší než býci. Nejvyšší signifikantní rozdíly průměrů skupin byly zaznamenány u býků i jalovic CN x H a CNH x Li. Obdobné tendence

III. Difference v technologické hodnotě svaloviny jalovic – Differences in the technological value of heifers muscles

Užitkový typ ¹	pH ₄₈		Obsah pigmentů ² (mg/g)		Remise ³ (%)		Vazivové bílkoviny ^{4*}		Vaznost vody ⁵ (%)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
ZC	6,16	0,38	1,72	0,09	8,21	1,24	2,68	0,44	90,34	5,66
ZC x Li	-0,68 ⁺⁺	0,16	+1,48 ⁺⁺	0,68	+0,72	1,87	-0,62 ⁺⁺	0,48	-1,04	3,10
ZC x Ch	-0,18	0,05	+1,21 ⁺⁺	0,55	-1,11 ⁺	0,74	-0,97 ⁺⁺	0,42	+0,25	4,41
ZC x He	-0,04	0,19	+0,07	0,31	+0,80	1,07	-0,80 ⁺⁺	0,30	-4,29	2,76
CN x H	-0,39 ⁺	0,30	+1,84 ⁺⁺	0,38	+2,40 ⁺⁺	0,99	-1,01 ⁺⁺	0,25	+2,95	1,68
CNH x Li	-0,44 ⁺⁺	0,11	+2,13 ⁺⁺	0,68	+3,49 ⁺⁺	1,35	-0,85 ⁺⁺	0,30	+3,64 ⁺	2,88

For 1 - 5 see Tab. II

* procento z celkového proteinu, ⁺ $P < 0,05$, ⁺⁺ $P < 0,01$

* percentage out of total protein, ⁺ $P < 0,05$, ⁺⁺ $P < 0,01$

ke světlejšímu masu vykazali kříženci ZC x He (býci +1,11, jalovice +0,80). Za významné je třeba považovat nižší hodnoty remise u býků-kříženců s plemeny Ch a Ba, což do značné míry koresponduje s tvorbou vnitrosvalového tuku a je v souladu s výsledky, které zjistil K ö g e l (1990) u kříženců braunvieh x Ba. Z výsledků je zřejmé, že barva masa hodnocená remisí je ovlivněna obsahem svalových pigmentů, ale významněji i jinými faktory. Námi zjištěné hodnoty jsou u jednotlivých užitkových typů býků nevýznamně vyšší, než uvádějí B u s s et al. (1987) a F r e l i c h et al. (1992), a jsou v souladu s výsledky autorů F r a n c et al. (1993) a Ř e h o u t et al. (1992).

Obsah vazivové tkáně v mase je vyjádřený podílem vazivových bílkovin (kolagenu) z celkového obsahu proteinu - u býků byl ve srovnání s jalovicemi nevýznamně vyšší (index 106). Signifikantně vyšší hodnoty byly oproti kontrolní skupině stanoveny u býků ZC x Li, CN x H a CNH x Li. Vysoce signifikantní snížení obsahu vazivové bílkoviny bylo zaznamenáno u býků a jalovic ZC x Ch (-0,75 %, -0,97 %), ZC x He (-0,72 %, -0,80 %) a býků ZC x Ba (-0,56 %). Z výsledků změn v obsahu vazivových bílkovin vyplývá pozitivní vliv hodnocených masných plemen na analyzovaný jakostní znak technologické hodnoty u kříženců s českým strakatým plemenem. Podíl vazivových bílkovin u kříženců ZC x Ch, Ba, He odpovídá rozmezí, které u masných plemen zjistili D e m a y e r et al. (1984) a R e n a n d (1988). Na rozdíl od publikovaných výsledků zjištěných u kříženců s masnými plemeny (např. K ö g e l, 1990) jsme zaznamenali vyšší difference mezi kontrolní a pokusnými skupinami zvířat.

Při posuzování vlivu užitkového typu býků a jalovic na vaznost vody jsme s výjimkou dvou skupin nezjistili významnější difference. Vzhledem k používání různých metodik a jejich modifikací pro stanovení procenta volně vázané vody nelze námi zjištěné výsledky dosti dobře porovnávat s údaji jiných autorů. Proto lze vycházet jen z tendencí a směrů změn při vlivu faktorů působících na vaznost volné vody masa. Pokud jde o vliv užitkového typu na změny tohoto jakostního znaku, je naše hodnocení shodné s výsledky zjištěnými u kříženců slovenského strakatého skotu s masnými plemeny (G á l i k et al., 1985).

Literatura

- BOCCARD, R. - BUCHTER, L. - CASTEELS, E. - COSENTINO, F. - DRANSFIELD, E. - HOOD, D. E. - JOSEPH, R. D.: Procedures for measuring meat quality characteristics in beef production experiments. *Livestock Prod. Sci.*, 8, 1981: 385-386.
- BUSS, G. - BREITENSTEIN, K. G. - PIUR, S. - TILSCH, K. - WOLLERT, J.: Untersuchungen zur Fleischbeschaffenheit in der Nachkommenprüfung von Fleischrindbullen. *Arch. Tierz.*, 30, 1987: 505-515.
- DEMAYER, D. - BUTS, B. - CASTEELS, M. - VERBEKE, R.: Aspects qualitatifs de la viande bovine. *Rev. Agric.*, 37, 1984: 857-869.

- FRANC, Č.: Nutriční, technologické a senzorické vlastnosti masa býků plemen české strakaté, černostrakaté a bezrohé herefordské. *Živoč. Výr.*, 38, 1993: 77-83.
- FRANC, Č. - BARTOŠ, L. - BOUŠKA, J. - TESLÍK, V.: Vliv plemene a hmotnosti býků na vznik DFD masa. *Živoč. Výr.*, 34, 1989: 611-618.
- FRELICH, J. - MARŠÁLEK, M. - VOŘÍŠKOVÁ, J. - KRÁL, M. - HINTNAUS, L.: Masná užitkovost kříženek českého strakatého s býky herefordského plemene. *Sbor. Jihočes. Univ., Fak. zeměd. České Budějovice, Řada zootechn.*, 1992 (2): 3-14.
- GÁLIK, J. - PÁLENÍK, Š. - PALANSKÁ, O.: Jatočná hodnota a kvalita masa býkov a jalovic různých genotypů. *Živoč. Výr.*, 30, 1985: 699-706.
- GRAU, R. - HAMM, R.: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbildung in Muskel. *Naturwissenschaft*, 40, 1953: 29-32.
- HORNSEY, H. C.: The colour of cooked cured porc I. Estimation of the nutritive oxide-haem pigments. *J. Anim. Sci. Fed Agric.*, 7, 1956: 534-540.
- JEDLIČKA, J.: Kvalita masa. Bratislava, Příroda 1988. 292 s.
- KÖGEL, J.: Das „Idealgewicht“ des Fleckviehbulen. *Tierzüchter*, 42, 1990: 287-289.
- PALANSKÁ, O. - NOSÁL, V.: Kvalita masa býčků a jalovic - užitkových kříženců zošlachteného slovenského strakatého dobytku s plemenom limousine. *Ved. Práce VÚŽV Nitra, XXIV*, 1991: 59-63.
- RENAND, G.: Musculaire et conséquences sur les qualités de la viande chez bovins variabilité génétique de la croissance. *INRA Prod. Anim.*, 1, 1988: 115-121.
- ROMČEVIČ, L. - VASOVIČ, S. - LAZAREVIČ, L. - JOSIPOVIČ, S. - NIKITOVICH, N.: Prilog proučavanju tovnosti, prinosa i kvaliteta mesa mezeza iz ukrštanja tri rase goveda. In: *Sbor. Konf. Kvalitet mesa i standardizacija, Blend*, 1983: 173-180.
- ŘEHOUT, V. - KOŠVANEK, K. - HAJIČ, F. - ČÍTEK, J.: Kvalita masa býčků, kříženců s herefordským plemenem. *Sbor. Jihočes. Univ., Fak. zeměd. České Budějovice, Řada zootechn.*, 1992 (1): 27-35.
- SERAFINI, C. - CESSI, F. - CESSI, A.: *Anali Biochemical*, 1964 (8): 527.
- SZÜCZ, E. - NAGY, J. - NEMÉTH, A. - VADA, I. - KOVÁCS, M. - BODA, I. - CSIBA, A. - ACS, I. - VOTISKY, E.: Effect of genotype and age on meat quality parameters influencing palatability in several muscles (LD, PS, ST) of young fattening bulls. In: 36th Ann. Meet. Europ. Assoc. Anim. Prod., Kalithea, Halkidiki, Grece, 1985: 3-14.
- ŠUBRT, J. - ŽUPKA, Z.: Změny v kvalitě masa při rozdílné růstové intenzitě a porážkové hmotnosti. *Živoč. Výr.*, 36, 1991: 773-782.
- TEMISAN, V. - AUGUSTINI, CH. - SCHEPER, J.: Die Rindfleischqualität verbessern. 2. Produktionstechnische Massnahmen. *Tierzüchter*, 38, 1986: 346-349.
- TESLÍK, V. - URBAN, F. - BURDA, J. - VOLEK, J.: Produkční schopnosti býků-kříženců plemen černostrakaté a limousin. *Živoč. Výr.*, 38, 1993: 385-394.

Došlo 8. 12. 1993

ŠUBRT, J. - SCHMIDT, I. (University of Agriculture, Brno):

Differences in the technological values of meat in the bulls and heifers of meat commercial type.

Živoč. Výr, 39, 1994 (5): 459-466.

Changes in some quality traits included in the technological value of meat are evaluated in this paper. Physical and chemical analyses of the muscle were evaluated in 121 bullocks and 62 heifers of control group (improved population of Czech Pied cattle - ZC), dairy population (CN X H) and their crossbreds of F₁ generation with meat breeds (Limousine - Li, Charolais - Ch, Blonde d' Aquitaine - Ba, Maine Anjou - Ma and Hereford - He). The bulls and heifers were slaughtered at slaughter weights of 592 kg and 518 kg, resp., under identical post-mortal conditions.

The effect of the used paternal meat breeds in commercial crossing of F₁ generation is not identical as exerted on the traits of technological quality of meat (*musculus longissimus dorsi*) as for the particular traits of meat quality. pH₄₈ showed the values (up to 6.2) which correspond to the „normal“ course of postmortal biochemical changes, without DFD syndrome. The bulls had the pH values ranging on average from 5.68 to 6.29, which means the difference of limit averages 0.61, in heifer meat these values were higher (index 110), with the almost identical range of limit values. The lowest difference in pH were found in the bulls and heifers - crossbreds ZC x Ch and ZC x He (+0.08, +0.35).

The meat of heifers had the lower content of pigments and the higher values of reflectance in comparison with the bulls. Statistically significant changes in pigment content were found in the bulls and heifers ZC x Li (indexes 115 and 186, resp.) in comparison with the control groups. The bulls and heifers ZC x Li and ZC x He had lighter meat. Highly significant differences in the averages of the tested groups were determined by evaluation of the effect of commercial type on the percentage of tissue protein out of the total protein amount ($P < 0.01$). The meat of heifers contained a smaller amount of tissue protein (index 94). The lowest values were determined in the groups ZC x Ch (-0.75%, -0.97%), and ZC x He (-0.72%, -0.80%).

cattle; commercial crossing; meat breeds; meat quality; technological quality

Kontakt adresa:

Doc. ing. Jan Šubrt, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno,
tel.: 05 / 51 64, fax: 05 / 57 84 27

PRODUKCIA MLADÉHO HOVÄDZIEHO MÄSA PRI VYUŽITÍ ÚŽITKOVÉHO KRÍŽENIA S MÄSOVÝMI PLEMENAMI

V. Nosáľ, J. Čuboň

Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

Pre produkciu mladého hovädzieho mäsa (baby beef) sme využívali býčky z úžitkového kríženia negatívne vyselektovaných kráv mliekového typu (SH) s plemennými mäsovými plemenami limousine (Li) a blonde d' aquitaine (Ba). Porovnávaciu skupinu tvorili býčky s dedičným podielom 87,5 až 100 % holštajnsko-frízskeho plemena (H). V období výkrmu do cca 400 kg hmotnosti mali v priemere najvyšší denný prírastok býčky SH x Ba (1313 g), potom SH x Li (1220 g) a najnižšie zvieratá plemena H (1146 g). Krížence SH x Ba pri jatočnej výťažnosti 57,14 % a SH x Li 56,48 % prevyšovali býkov genotypu H o 2,66 až 3,32 %. Podiel mäsa v jatočnej polovičke bol taktiež vysoko preukazne vyšší v prospech krížencov (SH x Li - 77,24 %, SH x Ba - 78,05 %, H - 14,69 %). Najmenej kostí sme zistili pri krížencoch SH x Li (17,88 %) a najmenej vnútorného loja pri býkoch SH x Ba (2,07 %). Efekt z úžitkového kríženia predstavuje vyššiu produkciu mäsa na kosti v jatočnej polovičke oproti býčkom skupiny H o 9 až 11 kg.

úžitkové kríženie; genotypy; produkcia mäsa; kvalita jatočného tela

Na produkcii hovädzieho mäsa sa v našich podmienkach podiela okrem kombinovaného úžitkového typu aj mliekový typ, prezentovaný krížencami hlavne s holštajnsko-frízskym plemenom. Z viacerých prác vyplýva, že do konečných produktov kríženia nášho dobytku s mliekovými plemenami (vyšší dedičný podiel) sa vnášajú aj niektoré negatívne ukazovatele (Chrenek, 1987, 1988; Nosáľ et al., 1986 a ďalší). Ide hlavne o zvýšenú tvorbu tuku a nižší podiel cenných mäsových častí.

Za účelom zvyšovania mäsovej produkcie, resp. zlepšenia jatočných ukazovateľov sa u nás overuje úžitkové kríženie negatívne vyselektovaných jalovic a kráv s býkmi mäsových plemien, hlavne limousine a blonde d' aquitaine. Zvieratá plemena limousine majú zmäsilé jatočné telá s vysokou výťažnosťou najcennejších častí a nízkym podielom tuku pri možnosti porážky v rôznom veku (Suchan, 1991). Krížence z úžitkového kríženia s plemenom limousine sa vyznačujú vysokou kvalitou mäsa a priaznivou skladbou jatočného tela (Gálik, 1987; Ponížil et al., 1987; Župka, Šubrt, 1989; Nosáľ et al., 1991). Býky v intenzívnom výkrme dosahujú o 2 až 3 % vyššiu jatočnú výťažnosť, o 1,5 až 2 %

vyšší podiel svaloviny a nižšie zastúpenie kostí. Veľmi priaznivo sa tiež hodnotia krížence po býkoch plemena blonde d' aquitaine. Podľa autorov G á l i k (1987) a Č u b o ň, N o s á Ľ (1992) dosahujú jatočnú výťažnosť 58 až 60 %, podiel mäsa v jatočnej polovičke 77 až 78 % a najnižšie zastúpenie vnútorného loja (2,3 %). Intenzívny výkrm baby beef možno z hľadiska porážkových hmotností rozdeliť na výkrm do živej hmotnosti 230 až 280 kg (na úhradu ešte teľacieho mäsa), alebo 380 až 450 kg (stredný a ťažší typ), ako uvádzajú K r á s a (1978) a K a r á s e k, M a t o u š (1973). Porážková hmotnosť je v jednotlivých krajinách pri výkrme baby beef z hľadiska možnosti výživy, úžitkového typu, pohlavia a plemien rozdielna a riadi sa snahou maximálnej sebestačnosti a využitia vlastných zdrojov krmív.

MATERIÁL A METÓDA

Cieľom práce bolo overiť možnosť produkcie mladého hovädzieho mäsa (baby beef) pri využití býčkov z úžitkového kríženia kráv mliekového typu s býkmi mäsových plemien. Kontrolnú skupinu predstavovali býčky s dedičným podielom 87,5 až 100 % holštajnsko-frízskeho plemena. Pokusný súbor tvorili býčky týchto genotypov:

1. býčky s dedičným podielom 87,5 až 100 % holštajnsko-frízskeho plemena (H), $n = 12$
2. krížence kráv mliekového typu (62,5 až 75 % H) po dvoch býkoch plemena limousine - RSS 105 a Ž 102 (SH x Li), $n = 9$
3. krížence kráv mliekového typu (62,5 až 75 % H) po dvoch býkoch plemena blonde d' aquitaine - BDV 301 a MIM V1 (SH x Ba), $n = 8$

Býčky sme nakupovali vo veku cca 40 až 45 dní a v živej hmotnosti 65 až 72 kg. Počas odchovu sme zvieratá krmili individuálne v klietkach tekutou mliečnou zmesou laktavit, krmnou zmesou TKŠ a lucernovým senom. Odstav od tekutej výživy bol ukončený vo veku 90 dní a celkový odchov vo veku cca 120 dní. V tomto období sa býčky presunuli z teľatníka do väznej maštale. Kŕmenie bolo skupinové s denným navažovaním krmív, kŕmna dávka bola zostavovaná pre tvorbu prírastku 1200 až 1300 g z týchto krmív: kukuričná siláž, jadrová zmes MDB a doplnkové tvarované krmivo. Doplnková tvarovaná zmes mala zloženie: lucernové seno 25 %, lucernová múčka 10 %, kukurica celá rastlina 15 %, jačmenný šrot 20 %, BKTK 5 % a melasa 5 %.

Zvieratá sme pravidelne mesačne vážili. Po ukončení výkrmu, ktorý sme stanovili do živej hmotnosti cca 400 kg, sme ich zabíjali na experimentálnom bitúnku VÚŽ.

Sledovali sme rast živej hmotnosti, spotrebu krmív na deň a na 1 kg prírastku, základné jatočné ukazovatele, technologickú rozrábku jatočnej polovičky a podiel vnútorného tuku v jatočnom tele.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Počas odchovu mali najvyššiu intenzitu rastu býčky genotypu SH x Li (1,010 kg na kus a deň) a nepreukazne najnižší zvieratá SH x Ba (0,886 kg). Za sledované obdobie spotrebovali v priemere na kus 30 kg laktavitu, 159,6 kg kŕmnej zmesi TKŠ a 105 kg sena (tab. I).

I. Rast živej hmotnosti v období odchovu – Live weight growth in the pre-fattening period

	H		SH x Li		SH x Ba		t-test		
	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	1 : 2	1 : 3	2 : 3
Hmotnosť na začiatku odchovu ¹ kg	67,25	18,86	65,78	19,52	72,90	20,12	-	-	-
Hmotnosť na konci odchovu ² kg	135,38	18,42	142,56	15,16	140,20	19,89	-	-	-
Prírastok za odchov ³ kg	68,13	19,87	76,78	19,27	67,33	22,35	-	-	-
Dĺžka odchovu ⁴ dni ⁵	76	-	76	-	76	-	-	-	-
Priemerný denný prírastok ⁶ kg	0,896	19,92	1,010	19,28	0,886	18,66	-	-	-

¹live weight at the beginning of pre-fattening, ²live weight at the end of pre-fattening, ³weight gain in pre-fattening, ⁴length of pre-fattening, ⁵days, ⁶average daily weight gain

Najvyššiu intenzitu rastu počas výkrmu (tab. II) mali býčky genotypu SH x Ba (1,313 kg na kus a deň), potom krížence SH x Li (1,220 kg) a najnižšiu býčky H (1,146 kg). Dosiahnutá úroveň intenzity rastu je zhodná s údajmi autorov G á l i k (1987) a Č u b o ň , N o s á p (1992), ktorí uvádzajú (aj pri výkrme do vyšších živých hmotností) najvyšší priemerný denný prírastok u úžitkových krížencov s plemenom blonde d' aquitaine. Taktiež sa potvrdilo zhodne s prácou autora Chrenek (1988), že aj u býkov s vysokým dedičným podielom holštajnsko-frízskeho plemena možno dosiahnuť pri dobrých podmienkach výživy priemerné denné prírastky 1100 až 1200 g.

Ako vyplýva z tab. III, spotrebovali býčky na kus a deň v období výkrmu 8,11 až 8,50 kg kukuričnej siláže, 2,51 až 2,75 kg jadrovej zmesi MDB a 2,26 až 2,48 kg tvarovaného krmiva. Adekvátne s najvyššou intenzitou rastu mali krížence SH x Ba najnižšiu spotrebu krmív na 1 kg prírastku a tým aj najlepšie využitie živín.

II. Rast živej hmotnosti v období výkrmu – Live weight growth in the fattening period

	H		SH x Li		SH x Ba		t-test		
	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	1:2	1:3	2:3
Hmotnosť na začiatku výkrmu ¹ kg	135,38	18,42	142,56	15,14	140,20	19,89	-	-	-
Hmotnosť na konci výkrmu ² kg	385,08	4,09	394,22	3,73	399,87	5,22	-	-	-
Prírastok za obdobie výkrmu ³ kg	249,70	13,63	251,66	9,04	259,67	16,23	-	-	-
Priemerný denný prírastok ⁴ kg	1,146	9,29	1,220	14,06	1,313	12,58	-	++	-
Dĺžka odchovu ⁵ dni ⁶	217,8	-	206,3	-	186	-	-	-	-
Priemerný denný prírastok - odchov + výkrm ⁷ kg	1,069	7,48	1,163	6,15	1,187	13,71	+	+	-

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

¹live weight at the beginning of fattening, ²live weight at the end of fattening, ³weight gain over the fattening period, ⁴average daily weight gain, ⁵length of pre-fattening, ⁶days, ⁷average daily weight gain - pre-fattening + fattening

III. Spotreba krmív vo výkrmu (kg) – Feed intake in fattening

Genotyp ¹	Krmivo ²	Spotreba za obdobie výkrmu ⁶	Spotreba na deň ⁷	Spotreba na 1 kg prírastku ⁸
H	kukuričná siláž ³	1 786	8,20	7,15
	zmes MDB ⁴	547	2,51	2,19
	tvarované krmivo ⁵	492	2,26	1,97
SH x Li	kukuričná siláž ³	1 673	8,11	6,44
	zmes MDB ⁴	541	2,62	2,15
	tvarované krmivo ⁵	483	2,34	1,92
SH x Ba	kukuričná siláž ³	1 581	8,50	6,47
	zmes MDB ⁴	516	2,75	2,09
	tvarované krmivo ⁵	461	2,48	1,89

¹genotype, ²feed, ³corn silage, ⁴MDB mix, ⁵pelleted feed, ⁶feed intake over fattening period, ⁷feed intake per day, ⁸feed consumption per 1 kg weight gain

Zo sledovaných jatočných ukazovateľov vyplynulo, že preukazne najvyššiu jatočnú výťažnosť mali krížence genotypu SH x Ba (57,14 %) a potom býky SH x Li (56,48 %). G á l i k (1987), ktorý sledoval jatočné ukazovatele úžitkových krížencov rovnakého genotypu (avšak pri hmotnostiach nad 500 kg), zistil najvyššiu jatočnú výťažnosť u býkov genotypu ZS x Li. Preukazne najnižšiu výťažnosť mali býky plemena H (53,82 %), z čoho možno usudzovať na ich ešte nízky stupeň jatočnej zrelosti.

Z tab. V vyplýva, že krížence s mäsovými plemenami majú vysoko preukazne vyšší podiel mäsa v jatočnej polovičke. V relatívnom vyjadrení prevyšovali krížence SH x Ba býkov genotypu H v podiele mäsa o 3,36 %. Táto tendencia sa potvrdila aj v podiele mäsa I. triedy - krížence SH x Ba dosiahli 43,57 %, SH x Li 42,98 % a najmenej býčky plemena H (41,96 %). Naproti tomu zastúpenie kostí bolo vysoko preukazne najnižšie u zvierat skupiny SH x Li (17,30 %). Je to v súlade s údajmi autorov G á l i k (1987), N o s á Ľ et al. (1991) a P o n í ž i l et al. (1987), ktorí uvádzajú o 1,5 až 2,5 % nižší podiel kostí u krížencov s plemenom Li oproti mliekovému alebo kombinovanému typu dobytká. Oddeliteľného loja uložili

IV. Základné jatočné ukazovatele – Basic carcass parameters

	H		SH x Li		SH x Ba		t-test		
	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	1 : 2	1 : 3	2 : 3
Živá hmotnosť pri zabíí ¹ kg	373,33	4,31	381,89	3,25	389,50	6,83	-	-	-
Hmotnosť jatočného tela ² kg	197,92	5,98	216,78	3,25	222,50	4,92	+	+++	-
Jatočná výťažnosť ³ %	53,82	6,71	56,48	2,84	57,14	2,31	-	+	-
Čistá výťažnosť ⁴ %	58,68	3,29	60,98	3,08	61,50	1,70	+	++	-
Hmotnosť predných štvrtí ⁵ kg	89,17	6,46	94,89	3,92	98,13	6,73	+	++	-
Hmotnosť zadných štvrtí ⁶ kg	108,75	5,83	119,11	5,41	121,50	3,32	+	+++	-
Pomer predných štvrtí k zadným ⁷ 1 :	1,22	2,57	1,25	3,66	1,24	3,85	-	-	-

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

¹live weight at slaughter, ²carcass weight, ³dressing percentage, ⁴net percentage, ⁵forequarter weight, ⁶hindquarter weight, ⁷forequarter to hindquarter ratio

V. Technologická rozrábka jatočnej polovičky – Technological dissection of the side of beef

		H		SH x Li		SH x Ba		t-test		
		$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	1 : 2	1 : 3	2 : 3
Hmotnosť jatočnej polovičky ¹	kg	94,67	5,67	103,44	4,68	106,86	5,77	++	+++	-
Mäso ²	kg	70,73	6,39	79,91	4,85	83,39	5,24	+++	+++	-
	%	74,69	1,53	77,24	0,97	78,05	1,11	+++	+++	-
Kosti ³	kg	18,68	8,03	17,88	4,37	18,76	8,34	+++	-	+
	%	19,74	7,00	17,30	3,86	17,54	4,16	+++	+++	-
Loj ⁴	kg	5,25	11,74	5,66	18,52	4,72	22,38	-	-	-
	%	5,56	11,49	5,46	16,51	4,40	20,55	-	+++	+
Mäso I. triedy ⁵	kg	39,76	7,96	44,89	6,45	46,55	6,12	++	+++	-
	%	41,96	3,98	42,98	3,12	43,57	3,80	-	+	-
Plocha MLD ⁶	cm ²	51,58	13,57	64,01	8,40	70,20	8,82	+++	+++	+

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

¹weight of side of beef, ²meat, ³bones, ⁴fat, ⁵prime cuts, ⁶eye-muscle area

VI. Vnútrotný loj a jeho podiel zo živej hmotnosti pred zabitím – Visceral fat and its percentage of the pre-slaughter live weight

		H		SH x Li		SH x Ba		t-test		
		$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	1 : 2	1 : 3	2 : 3
Bachorový loj ¹	kg	3,84	22,32	3,72	16,98	3,04	24,06	-	-	-
	%	1,03	22,93	0,97	16,09	0,77	21,97	-	+	-
Črevný loj ²	kg	2,45	15,32	1,94	10,32	1,70	14,40	+++	+++	+
	%	0,66	15,41	0,51	10,81	0,43	14,99	+++	+++	+
Obličkový loj ³	kg	4,59	20,60	3,87	25,14	3,36	14,73	-	+++	-
	%	1,23	20,86	1,01	23,05	0,86	15,26	-	++	-
Loj spolu ⁴	kg	10,88	12,20	9,53	12,74	8,10	15,54	+	+++	-
	%	2,91	12,65	2,49	10,92	2,07	14,61	-	++	-

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

¹rumen fat, ²intestinal fat, ³kidney fat, ⁴total fat

vysoko významne najmenej krížence SH x Ba (4,40 %) oproti zvieratám skupiny H (5,56 %) a významne menej v porovnaní s býkmi SH x Li (5,46 %). Pri krížencoch SH x Ba sme zistili aj vysoko signifikantne najvyššiu plochu MLD (70,20 cm²).

Podiel jednotlivých druhov vnútorného loja, ako aj celkový podiel zo živej hmotnosti charakterizuje tab. VI. Preukazuje najnižší obsah vnútorného loja celkom bol zistený pri býkoch SH x Ba (2,07 %) a najvyšší pri zvieratách skupiny H (2,91 %).

Na základe získaných výsledkov navrhujeme, aby sa v rámci úžitkového kríženia (negatívne vyselektovaných jalovic, resp. kráv mliekového úžitkového typu s býkmi plemien limousine a blonde d' aquitaine) časť populácie býkov uvedených genotypov (15 až 20 %) využívala pre produkciu mladého hovädzieho mäsa (baby beef). Jalovice by sa mali pripúšťať býkmi plemena Li (majú nižšiu živú hmotnosť pri uliahnutí) a kravy plemenníkmi Ba.

Pre celkový úspech tohoto spôsobu produkcie mladého hovädzieho mäsa bude treba riešiť jeho objektívne zatriedenie, t.j. vytvoriť osobitnú kategóriu mäsa s ohľadom na speňažovanie, ktoré bude brať do úvahy jeho kvalitatívnu prednosť.

Literatúra

- ČUBOŇ, J. - NOSÁL, V.: Porovnanie jatočnej hodnoty býkov úžitkových krížencov slovenského strakatého dobytká s plemenom blonde d' aquitaine. Ved. Práce VÚŽV Nitra, 25, 1992: 85-92.
- GÁLIK, J.: Intenzifikácia produkcie hovädzieho mäsa použitím býkov mäsových plemien. [Priebežná správa za subetapu.] Nitra, VÚŽV 1983.
- CHRENEK, J.: Jatočné vlastnosti slovenských strakatých, čierostrakatých nížinných býkov a ich krížencov F₁₀₁ a F₁₁ generácie. I. Rozrábka jatočného tela. Poľnohospodárstvo, 33, 1987: 845-853.
- CHRENEK, J.: Vplyv holštajnskofrízskeho dobytká (RED) pri medziplenom krížení so slovenským strakatým dobytkom na obsah vnútorného tuku. Ved. Práce VÚŽV Nitra, 23, 1988: 47-52.
- KARÁSEK, V. - MATOUŠ, E.: Intenzívny výkm mladého skotu (baby beef). Metod. Závad. Výsl. Výzk. Praxe, 1973 (22).
- KRÁSA, A.: Výkm telat na baby beef se zaměřením na vhodnost typů telat. [Autoreferát dizertácie.] Brno, 1978. - Vysoká škola zemědělská.
- NOSÁL, V. - PAVLIČ, M. - UHRÍN, V. - PALANSKÁ, O.: Využitie býčkov s vysokým podielom krvi čierostrakatého nížinného plemena pre výrobu mladého hovädzieho mäsa. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1986.
- NOSÁL, V. - ČUBOŇ, J. - DAŇO, J.: Porovnanie mäsovej úžitkovosti býkov kombinovaného typu a krížencov s plemenom limousine. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1991.
- PONÍŽIL, A. - VRCHLABSKÝ, J. - GOLDA, J.: Masná užitkovosť býkú po otcích plemien charolais, limousine a české strakaté. Živoč. Výr., 32, 1987: 961-968.
- SUCHAN, V.: Francouzská masná plemena skotu a možnosti jejich využití v našich podmínkách. Praha, ÚVTIZ 1991.
- ŽUPKA, Z. - ŠUBRT, J.: Optimalizace porážkových hmotností býkú různých genotypů. [Záverečná správa.] Brno, VŠZ 1989.

Došlo 15. 2. 1994

NOSÁĽ, V. - ČUBOŇ, J. (Research Institute of Animal Production, Nitra):

Production of baby beef when commercial crossing with meat breed is used.

Živoč. Výr. 39, 1994 (5): 467-474.

The objective of the paper was to use young bulls from commercial crossing of cows of dairy type (SH) with the sires of beef cattle of the Limousine (Li) and Blonde d' Aquitaine (Ba) breeds for production of baby beef. A comparative group comprised young bulls with the blood share of 8.7 to 100% of Holstein-Friesian breed (H). The trial was conducted with 12 young bulls of H genotype, nine young bulls of SH x Li genotype and nine animals of SH x Ba genotype. Pre-fattening period in young bulls took place from the age of 40 to 45 days to the age of about 120 days (live weight 135 kg to 142.5 kg). In the fattening period until the live weight of approx. 400 kg (Tab. II) the animals had these average weight gains: 1.146 kg (H), 1.220 kg (SH x Li) and 1.313 kg (SH x Ba). Over this period their feed consumption per head and day was on average: 8.11 to 8.50 kg corn silage, 2.51 to 2.75 kg concentrates MDB and 2.26 to 2.48 kg additional pelleted feed (Tab. III).

Dressing percentage of the crossbreds SH x Li was 56.48% while in the crossbreds SH x Ba it was 57.14%. They were better than the bulls of H group by 2.66 and 3.32%, resp., in this parameter (Tab. IV). The percentage of meat in the side of beef (Tab. V) was also highly significant in favor of the crossbreds (SH x Li 77.24%, SH x Ba 78.05% and young bulls H 74.69%). The deposition of separable and visceral fat in the side of beef (Tab. VI) was lowest in the SH x Ba crossbreds (4.72%, 2.07%) and highest in the H group (5.56%, 2.91%). The lowest percentage of bones was determined in the SH x Li crossbreds (17.88%), the highest in the H genotype (19.74%). The total effect of commercial crossing consists in higher production of meat with bones in the side of beef in comparison with the young bulls of H group, the difference is up to 9 to 11 kg. On the basis of the results, we recommend to implement this system of baby beef production in the conditions of raising the (negatively selected) cows of dairy type to a certain extent. The heifers should be bred with the bulls of Limousine breed (lower live weight at calving) and the cows with the sires of Blonde d' Aquitaine breed.

commercial crossing; genotypes; meat production; carcass quality

Kontaktná adresa:

Ing. Viliam Nosáľ, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2,
949 92 Nitra, tel.: 087 / 41 05 60, fax: 087 / 41 90 32

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

WORKSHOP „EKONOMICKÉ VÁHY U SKOTU“ (ECONOMIC WEIGHTS IN CATTLE)

Ve dnech 16. a 17. února 1994 se na pokusné a výukové stanici pro zemědělství ve Futterkampu u Kielu (SRN) konal workshop „Ekonomické váhy u skotu“. Tuto pracovní poradu zorganizovali z podnětu mezinárodní organizace INTERBULL G. Averdunk (Grub, SRN), E. Kalm (Kiel, SRN), J. van Arendonk (Wageningen, Nizozemí) a L. G. Christensen (Foulum, Dánsko).

Cílem jednání bylo vzájemně se informovat o stávajících postupech výpočtu ekonomického významu vlastností zahrnutých ve šlechtitelských cílech skotu v jednotlivých zemích, diskutovat o těchto metodách ve vztahu k novým ekonomickým a politickým podmínkám v Evropě a nastínit další úkoly výzkumu v této oblasti. Účastníky workshopu byli vědečtí pracovníci ze SRN, Dánska, Nizozemí, Norska, Finska, Rakouska a ČR. V rámci jednání bylo předneseno 15 příspěvků, hlavní důraz však byl kladen na diskusi.

V úvodních přednáškách Groen a van Arendonk (Wageningen) a Zeddies (Hohenheim) podali přehled o postupech používaných při stanovení ekonomických vah vlastností zvířat a uvedli hlavní aspekty, ve kterých se výpočty jednotlivých autorů mohou rozcházet.

Tři přednášky dánských autorů (Pedersen a Nielsen z Aarhusu a Madsen z Folumu) informovaly o metodách výpočtu ekonomických vah pro vlastnosti zahrnuté v celkovém ekonomickém indexu pro hlavní dánská plemena skotu. Tento index zahrnuje kromě vlastností mléčné a masné užitkovosti také reprodukci, přežitelnost telat, četnost výskytu mastitíd, počet somatických buněk v mléce, dojitelnost, temperament a 19 vlastností lineárního popisu krav v 1. a 2. laktaci. Relativní váhy vlastností v indexu vycházejí ze stanovení ekonomických vah všech těchto vlastností. Způsob stanovení ekonomických vah exteriérových vlastností v Dánsku byl přijat poněkud s rozpaky. Tyto váhy byly určeny pouze na základě dotazů na farmách, o kolik je chovatel ochoten zaplatit víc za krávu, která v určité exteriérové vlastnosti převyšuje běžný průměr. Přesto se však důsledným používáním tohoto indexu pro býky (od roku 1982) i pro krávy (od roku 1986) a jeho průběžnou inovací podařilo v Dánsku dosáhnout významných selekčních úspěchů i v sekundárních znacích.

O stanovení nových relativních vah produkčních vlastností v celkovém ekonomickém indexu ve Finsku referovali Juga et al. (Jokioinen). V současnosti se v této zemi neoceňuje obsah tuku vyšší než 3,7 %, což stávající selekční index nebere v úvahu. Selektce podle nového systému oceňování však může vést ke snížení obsahu celkové sušiny v mléce, což podle autorů povede k zvýšení rizika zdravotních a reprodukčních poruch.

Reinsch (Kiel) stanovil na základě dvouletého sledování v řadě podniků v Bavorsku průměrné ekonomické ztráty spojené s výskytem různých onemocnění u krav a na podkladě těchto údajů stanovil ekonomické váhy deseti nejdůležitějších vlastností charakterizujících zdravotní stav dojnic. Použil přitom model s Markovskými procesy. Zároveň odhadl ekonomické váhy pro vlastnosti reprodukce a mléčné užitkovosti.

Karwarth a Schimke (Rostock-Dummerstorf) použili pro výpočet ekonomických vah reprodukčních vlastností jak regresní model, tak i ziskovou funkci.

Wolfová a Wolf (Praha-Uhřetěves) referovali o stanovení ekonomických vah jatečných vlastností. Důraz byl kladen na metodu odhadu ekonomického významu zmasilosti a protučnění jatečného těla skotu. Představená metoda se odlišovala od postupů stanovení ekonomických vah těchto vlastností použitých v dalších příspěvcích (*Niebl et al.*, Hohenheim, *Thaller*, Grub).

Odhad ekonomických vah všech vlastností zahrnutých v šlechtitelském cíli pro skot s kombinovanou užitkovostí ve Spolkové republice Německo pro předpokládanou ekonomickou situaci v roce 2000 provedla skupina pracovníků z Hohenheimu pod vedením *Zeddiese*. Změny v hodnotách ekonomických vah se oproti dříve stanoveným hodnotám projevily především u vlastností mléčné a masné užitkovosti, což souvisí s předpokládaným snížením kvót pro produkci mléka, snížením cen jadrných krmiv a snížením intervenčních cen pro maslo i jatečný skot.

Ke změnám šlechtitelského cíle a ke změnám ekonomického významu některých vlastností může dojít i vlivem nových zákonů o ochraně životního prostředí. V Nizozemí jsou legislativně zavedeny restrikce pro užívání dusíku a fosfátů, jakož i pro ztráty dusíku v zemědělské výrobě. Jak ukázali *Steeverink et al.*, vedou tyto restrikce k zvýšení selekčního významu produkce tuku na krávu a k redukci hmotnosti krav.

Závěrem seznámil účastníky workshopu pracovník oddělení pro chov a šlechtění zvířat u spolkového ministerstva pro výživu, zemědělství a lesnictví *Schulte-Coerne* (Bonn) s pravidly Evropské unie, která se týkají šlechtitelského cíle a ekonomických vah. Tato pravidla představují doporučení pro příslušné organizace týkající se testace zvířat a odhadu plemenné hodnoty. Podle doporučení EU by šlechtitelské cíle a odhady plemenné hodnoty pro mléčný skot měly zahrnovat vlastnosti mléčné užitkovosti, pro masný skot vlastnosti masné užitkovosti a pro skot s kombinovanou užitkovostí oba komplexy. Doporučuje se však pro všechna plemena rozšířit odhady plemenných hodnot o vlastnosti reprodukce a exteriéru, pokud jsou k dispozici potřebná data. Regulační opatření EU lze tedy shrnout do těchto bodů:

1. Šlechtitelské organizace jsou povinny definovat šlechtitelský cíl.
2. Stanovení plemenných hodnot je závazné pro vlastnosti mléčné a masné užitkovosti.
3. Stanovení plemenných hodnot je fakultativní pro reprodukční vlastnosti.
4. Celkový agregovaný genotyp se neuvádí.

Schulte-Coerne dále zdůraznil významný vliv vládních rozhodnutí na určení ekonomických cílů selekce. Politická rozhodnutí velmi ovlivňují ceny zemědělských vstupů i výstupů, i když je zřejmý určitý trend přiblížit se světovým cenám. Podmínky pro definici ekonomických vah pro dlouhá období se stávají stále nejistějšími. Přes určité

nevýhody je však ekonomický selekční cíl žádoucí a měl by se důsledněji využívat i ve šlechtění skotu v SRN.

V široké závěrečné diskusi poukázal Zeddies (Hohenheim) na další úkoly v oblasti stanovení ekonomických vah vlastností skotu pro šlechtitelské cíle. Jsou to především:

- zahrnutí makroekonomického hlediska do výpočtu ekonomických vah (sektorové modely),
- verifikace technických koeficientů výroby,
- zahrnutí všech ekonomicky významných vlastností do hodnocení, včetně sekundárních vlastností (reprodukce, zdraví, exteriér),
- zohlednění nových biotechnologických postupů ve šlechtění zvířat,
- zohlednění konkurenceschopnosti plemenného materiálu na mezinárodním trhu.

Závěrem se účastníci pracovní rady ve Futterkampu dohodli vytvořit mezinárodní komisi, která by přispěla k řešení všech diskutovaných sporných otázek a zaměřila se především na sekundární vlastnosti skotu.

Ing. Marie Wolfová,

Oddělení genetiky a biometrie,

Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

METODICKÉ POZNÁMKY K HODNOCENÍ CHLUPOVÝCH VÍRŮ U KONÍ

Při historickém prioritním významu chovu koní měla hipologie vysokou úroveň již ve starověkých kulturách. Při hodnocení exteriéru koní byly však postupně z jednotlivých znaků a pozorovaných projevů vyvozovány i takové závěry, které pak v hipologii přežívaly v mnoha dalších chovatelských generacích a staly se v určitém rozsahu i podkladem k prohlubování víry v platnost pověr.

Ve znacích, z kterých se usuzovalo na výkonnost a charakter koní, měly význam i chlupové víry. Jejich vztah k vlastnostem koní se do pověr promítal zvláště u Arabů, kteří hodnotili asi 40 chlupových vírů, z nichž dvanácti přisuzovali rozhodující význam. Z vírů usuzovali však nejen na různé vlastnosti koní (temperament, charakter, rychlost, vytrvalost atd.), ale dokonce i na osudy majitelů těchto koní. Význam se přisuzoval víru čelnímu, vírům krčním, prsním a slabinovým. Poznatky z chovu arabských koní se přenášely na ostatní plemena a neefektivností takové transformace se věrohodnost platnosti těchto vztahů postupně snižovala. Přesto je však problematika chlupových vírů v chovu koní stále živá i v současnosti, i když názory na jejich význam nejsou podloženy experimentálním šetřením. Zásadně je nutné konstatovat, že četné hipologické empirické poznatky, shromážděné pozorováním mnohými generacemi chovatelů a jezdců, jsou cenné a dodnes jsou podkladem pro hodnocení koní. Avšak tradované názory neurčitěho původu s neprokázanou platností je žádoucí prověřit. Právě u chlupových vírů je jejich dosavadní významová interpretace nejasná. K jejich případnému zohlednění při selekci je nutné poznamenat: při úvaze, že při výběru jedinců podle více nekorelovaných znaků $k = \sqrt[n]{n}$ by musela být výběrová základna neobyčejně rozsáhlá a v koncentrovaných chovech téměř nedosažitelná, pak určitě nemohou v současné době, při dosavadní úrovni poznání, patřit chlupové víry při selekci mezi znaky významné. Avšak v případě prokázání jejich významu by mohly být získané poznatky brány v úvahu jako pomocné orientační predikátory výkonnosti při výběru koní sportovních, event. dostihových.

Předchozí vývody neznamenají podcenění významu vírů, ale vychází ze skutečnosti, že výpověď o jejich predikční hodnotě není dosud podložena poznáním na takovém stupni, aby se poznatky o jejich významu staly spolehlivějším selekčním kritériem. Pokud se i nyní při výběru koní (např. sportovních) k chlupovým vírům přihlíží, je podkladem hodnocení jen subjektivní názor hodnotitele; v hipologii není tedy dosud na jejich význam názorová shoda a nelze ani stanovit, které z chlupových vírů jsou významné a které nikoliv. Zatím většina vývodů vychází z analýzy Duersta (1922), který chlupové víry popsal z anatomických i fyziologických aspektů, avšak bez kvalitativní diferenciaci z hlediska jejich vztahu k výkonnosti, umožňující účinnou predikci pro výběr koní. Tím se tedy dotýkáme základní otázky, a to možnosti experimentálníhoho

hodnocení sledovaných vztahů při zohlednění vlivu všech působících faktorů a konkretizace významových vazeb chlupových vírů navzájem. Takové šetření by bylo žádoucí u plemen různých metabolických typů. Problematika je tedy aktuální v širokém mezinárodním měřítku.

Při posuzování chlupových vírů a jejich vztahů k výkonnostním vlastnostem nelze přehlédnout skutečnost, že určité empirické poznatky není možné zobecňovat pro všechna plemena. Při studiu významu chlupových vírů a jejich umístění z hlediska vlivu svalových stahů lze předpokládat určitou odlišnost mezi plemeny oxidativního a digestivního typu, výrazně již vyjádřenou v jejich fenotypu. Při takové diferenciaci na dva výrazně odlišné typy (a pokud možno na další subtypy) je však pro specifikaci významu chlupových vírů a výkonnosti nutná jejich přesná charakteristika. K výkonnosti je nutné poznamenat, že je možné ji zjistit u anglických plnokrevníků a klusáků a v určitém rozsahu i u koní sportovních, u kterých je však, a to zvláště v našich podmínkách, působení faktorů negenetického charakteru výraznější než u koní dostihových. U ostatních koní teplokrevných a chladnokrevných je však „výkonnost“ testované menší části populace charakterizována takovými kritérii, která při řešení vztahů vyžadují transformaci. Avšak i při empirickém hodnocení jejich (tedy ostatních teplo- a chladnokrevných plemen) výkonnosti jen alternativní kvalitativní charakteristikou by při velké četnosti pozorovaných jedinců mohly být dosažené výsledky příspěvkem k objektivizaci sledovaných vztahů. K určité stabilitě působení negenetických proměnlivých faktorů ovlivňujících výkonnost by byla žádoucí nejen velká četnost sledovaných koní, ale i jejich stejný věk, v kterém je výkonnost hodnocena, a stejná úroveň jejich výcviku. Z těchto širších aspektů se tedy ukazuje, že nejsnadněji lze pozorování realizovat u koní dostihových - anglických plnokrevníků a klusáků.

Realizace u anglických plnokrevníků by vyžadovala:

1. Specifikaci všech chlupových vírů včetně jejich topografie a způsobů jejich měření a hodnocení.
2. Zhodnocení shody či diferencí chlupových vírů mezi pohlavím a mezi ročníkem dvouletých a tříletých koní stejné skupiny.
3. Srovnání vztahu chlupových vírů hodnocených kvantitativně, event. kvalitativně s výkonností koní dosaženou v ročníku dvouletých a u těchže koní ještě v ročníku tříletých.
4. Při zpracování výsledků lze použít více způsobů matematicko-statistického zpracování, z nichž nejjednodušší a s dodatečnou silou výpovědi o sledovaných vztazích jsou vícenásobné a parciální korelace a metoda χ^2 při vícealternativním pojetí obou charakteristik.

Lze se domnívat, že v první fázi šetření k získání základních informací o vztazích chlupových vírů a výkonnosti by stálo za povšimnutí hodnotit hlavně krční a prsní víry, víry slabinové a vír čelní. Pokud by výsledky naznačily určité vztahy, pak by bylo možné šetření metodicky rozšířit o další hlediska, a to o hodnocení projevů a vlastností chovatelsky významných: ranost - růstová dynamika, pracovní charakter, temperament, bojovnost v dostihu, adaptabilita ve výcviku, mechanika pohybu, konstituce, výkonnostní

typ (letounský, mílařský, vytrvalecký), stabilita či proměnlivost výkonnosti v průběhu dostihové sezóny atd. Na základě vyhodnocení vztahů chlupových virů a sledovaných vlastností by pak bylo žádoucí vyvodit praktické výsledky, tzn. při pozitivních výsledcích stanovit např. významové třídy chlupových virů pro sledované vlastnosti, nebo pro jejich okruhy atd.

I když šetření nebudou prokázány signifikantní vztahy, což lze pravděpodobně očekávat, bude jeho značným přínosem vyvození závěrů z experimentu, tedy z výsledků skutečného šetření, a vyloučení názorů a pověr spočívajících na labilní bázi pomyslné empirie. Dalším přínosem, a to neméně významným, by bylo topografické upřesnění chlupových virů. Obdobně by pak mohly být chlupové víry specifikovány u ostatních plemen. Na tomto úseku je jak v naší, tak i v zahraniční hipologické literatuře značné vakuum. Řešením navrženého tematu by se tedy taková práce stala mezinárodně aktuální.

Výsledky by také umožnily hodnotit difference mezi plemeny různých výkonnostních typů a upřesňovat tak dále funkčnost chlupových virů z hlediska predikčních možností. Na významu nabývá i možnost posouzení nejen meziplemených rozdílů, ale i zjištění proměnlivosti chlupových virů uvnitř jednotlivých plemen.

K nastíněné tematice o chlupových vírech u koní je nutné poznamenat, že jejich význam je mezinárodně zdůrazňován při identifikaci anglických plnokrevníků. Z uvedených širších aspektů je tedy toto téma aktuální a je vhodné k řešení např. formou diplomních prací. Při odpovídající koordinaci by bylo možné řešit téma na široké bázi současně u více plemen a dosáhnout tak výsledků v krátké době. Dosaženými výsledky i při nevýznamných vztazích chlupových virů a výkonnosti by se jejich analytickým rozbořem mohla naše hipologie prezentovat v mezinárodním měřítku.

Doc. ing. Jaromír D u š e k , DrSc.

OBSAH – CONTENTS

Genetika a šlechtění – Genetics and Breeding

- Kratochvílová J., Přibyl J.: Důležitost jednotlivých vlastností ve dvou-
stupňovém selekčním indexu – Importance of the traits in two-stage selection index . 385

Fyziologie a reprodukce – Physiology and Reproduction

- Říha J.: Vliv plemeníků na výsledky superovulace a přenosu embryí u skotu – The
effect of sires on the results of superovulation and embryo transfer in cattle 393

- Straková E., Suchý P., Klecker D., Illek J.: Hematologické a biche-
mické ukazatele krve křepelky japonské v průběhu odchovu a snášky – Hematological
and biochemical indicators of the blood in Japanese quail during nursing and laying
periods 409

Výživa a krmení – Nutrition and Feeding

- Prokop V.: Snížení exkrece dusíku u prasat ve výkrmu s využitím syntetických
aminokyselin – Reduction of nitrogen excretion in fattened pigs by utilization of
synthetic amino acids 421

- Zobač P., Kumprecht I., Gasnár Z.: Vliv hydroláz preparátu Bio Feed
Plus na využití ječmene v kompletních krmných směsích pro brojlerová kuřata – The
effect of hydrolases of the preparation Bio Feed Plus on barley utilization in complete
feed mixtures for broiler chicken 429

- Soukupová Z., Přibyllová J., Přibyl J., Výmola J.: Náhrada
sojového extrahovaného šrotu a kukuřice tuzemskými zmlinami při výkrmu brojlerových
kuřat – Possibility of replacement of soybean and maize meal in duck broiler diets by
rapessed, pea, wheat and barley 441

Ekologie – Ecology

- Pivnička K., Švátora M.: Vztah mezi početností a růstem okouna a plotice
v experimentálním rybníku – Abundance-growth relationships of perch and roach in
a small experimental pond 451

Živočišné produkty – Animal Products

- Šubrt J., Schmidt I.: Diference v technologické hodnotě masa býků a jalovic
masných užitkových typů – Differences in the technological values of meat in the bulls
and heifers of meat commercial type 459

- Nosál V., Čuboň J.: Produkcia mladého hovädzieho mäsa pri využití užitkového
kříženia s masovými plemenami – Production of baby beef when commercial crossing
with meat breed is used 467

ZVĚDECKÉHO ŽIVOTA

- Wolfová M.: Workshop „Ekonomické váhy u skotu“ (Economic Weights in Cattle) 475

INFORMACE

- Dušek J.: Metodické poznámky k hodnocení chlupových vírů u koní. 478

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku vyřizuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Živočišná výroba vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: ing. Marie Černá, CSc. ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02 / 257 541, fax: 02 / 257 090 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Pražská 108, 266 01 Beroun, tel.: 0311 / 24 015 ● Tisk: ÚZPI Praha ●
© Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2