

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO — CHOV DRŮBEŽE



11

ROČNÍK 33 (LXI)

PRAHA

LISTOPAD 1988

CENA 10 Kčs

CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí redakční rada: ing. František Kašpar, CSc. (předseda), ing. Václav Janeček, CSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. ing. Lubomír Kratochvíl, DrSc., ing. Dušan Ochodnický, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Vít Prokop, CSc., prof. ing. Ján Pšenica, CSc., prof. ing. Josef Stodola, CSc., prof. ing. František Špaček, CSc., ing. František Urban, CSc., ing. Teodor Žatko, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH — tematické číslo: Chov drůbeže

Jakubec V., Soukupová Z., Kinzel I.: Genetické efekty odhadnuté z úplného dialelu čtyř linií slepic	961
Příbylová J., Holanová P., Jakubec V., Marvan L., Tláškal J.: Predikce užitekosti kombinací u linií masné drůbeže pomocí získových funkcí	969
Soukupová Z., Jakubec V., Holý M., Miček L.: Mnohapopulační test masných linií slepic chovaných v ČSSR	979
Suchý P., Jeřábek S., Máchal L., Staněk S.: Závislost mezi vývinem gonád kohoutů a hematologickými a biochemickými ukazateli krve	987
Ingr I., Simeonovová J., Stávková J., Kalová J., Petrovský E.: Vliv individuality nosnic a období snášky na obsah cholesterolu ve slepičím vaječném žloutku	997
Kříž L., Faruga A., Stojnov P.: Kvalita vajec krůt při dvoucyklové snášce	1005
Rehák P., Košťa K., Košťová D., Boďa V.: Příjem krmiva a niektoré ukazovatele kvality mäsa po léziách hypotalamického ventromediálneho jadra u husí	1015
Novák J., Fořt M.: Stanovení optimálního věku vykrmovaných krocanů při aplikaci sníženého obsahu dusíkatých látek v krmivu	1029
Machálek E., Hudský Z., Dostálová D., Cibulka J.: Uplatnění kvasničné bílkoviny VITEX ve výkrmu brojlerových kuřat	1037
Hudský Z., Machálek E., Šilhavý V., Dostálová D., Cibulka J.: Uplatnění kvasničné bílkoviny VITEX u vykrmovaných kachen	1047
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Kolektiv: K životnímu jubileu prof. MVDr. ing. Antonína Píši	1055

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Разведение птицы

Якубец В., Сокупова З., Кинзел И.: Генетические эффекты, выведенные из полного диаллеля четырех линий кур	967
Пржибылова Я., Голанова П., Якубец В., Марван Л., Тласкал Й.: Предсказания продуктивности комбинаций у линий мясной птицы с помощью функций прибыльности	976
Сокупова З., Якубец В., Голы М., Мичек Л.: Многопопуляционный тест мясных линий кур в ЧССР	985
Сухи П., Ержабек С., Махал Л., Станек С.: Зависимость между развитием гонад петухов и гемато-биохимическими показателями крови	995
Ингр И., Симеоновова Я., Ставкова Я., Калова Я., Петровски Э.: Влияние индивидуальности несушек и периода яйцекладки на содержание холестерина в курином яичном желтке	1003

GENETICKÉ EFEKTY ODHADNUTÉ Z ÚPLNÉHO DIALELU ČTYŘ LINIÍ SLEPIC

V. Jakubec, Z. Soukupová, I. Kinzel

JAKUBEC, V. — SOUKUPOVÁ, Z. — KINZEL, I. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Státní plemenářské podniky, GR, Bratislava): *Genetické efekty odhadnuté z úplného dialelu čtyř linií slepic*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 961-968.

V úplném dialelu 4 × 4 linií slepic plemene plymutka bílá byly zjišťovány parametry uplatňující se při křížení: průměrná, liniová a specifická heteroze, přímý, maternální a reciproční reziduální efekt. Největší vliv na živou hmotnost těla ve 49 dnech věku, hmotnost trupu, drůbků a prsní a stehenní svaloviny měla průměrná a liniová heteroze. Přímý genetický efekt byl významný jen u živé hmotnosti těla a trupu, ostatní efekty byly nevýznamné. Odhady hodnot obecné kombinační schopnosti byly relativně vyšší než odhady specifických kombinačních schopností, které byly nízké a statisticky významné jen pro živou hmotnost těla.

drůbež; křížení; dialelní křížení; genetické efekty

Dialelní křížení, tj. všechna možná křížení mezi jedinci, liniemi, plemeny a obecně populacemi vůbec, je jednou z forem testování čisto-krevných a hybridních populací. Takovéto testování umožňuje odhadnout důležité genetické parametry, jako jsou střední hodnota a genetické efekty, a uplatňuje se při hybridizaci a kombinační schopnosti populací.

Zatímco při šlechtění rostlin je dialelní křížení používáno ve značné míře, v oblasti šlechtění zvířat bylo dosud uplatňováno málo. Důvodem je nejen nedostatek testovacích kapacit a nízký počet populací, které přicházejí v úvahu, ale hlavně skutečnost, že dosud nebyla ujasněna metodika zakládání, vyhodnocování a interpretace dialelních plánů testování.

První analýzu dialelního křížení provedl Hunt (1945, 1952) a teorii tohoto křížení rozpracovali podrobně Hayman (1954a, b), Griffing (1956a, b) a Kempthorne (1957). Dialelní analýzu lze provést podle několika modelů. Jakubec et al. (1987) porovnali účinnost tří modelů pro analýzu a genetickou interpretaci experimentu dialelního křížení mezi fixními populacemi. Došli k závěru, že pro vyhodnocení dialelních experimentů v živočišné výrobě se čtyřmi a více populacemi je nejvhodnější model autorů Gardner a Eberhart (1966), který doplnili Eisen et al. (1983). Tento model ve srovnání s ostatními modely, tj. modelem autora Henderson (1948), který pro samočinný počítač upravil Harvey (1960), a modelem autora

Griffing (1956a, b), umožňuje nejpodrobnější analýzu genetických efektů. Významnou analýzu dialelního křížení se zřetelem na efekty autosomální a efekty vázané na pohlaví u hospodářských zvířat provedli Jakubec et al. (1988).

MATERIÁL A METODA

V experimentu, který představoval úplné dialelní křížení, byly použity čtyři výchozí linie plemene plymutka bílá a dvanáct hybridních kombinací těchto linií. Test probíhal po dobu 49 dní v Mezinárodní kontrolní stanici hrabavé drůbeže v Ústrašicích podle metodiky platné pro mezinárodní výkrmové testy. V každé kontrolní skupině bylo zastaveno 200 jednodenních nesexovaných kuřat a při ukončení testu byla zjišťována individuální živá hmotnost těla všech dožilých kuřat a dále pak hmotnost trupu, drůbků a prsní a stehenní svaloviny u vzorku deseti kuřat (vždy pět kohoutků a pět slepiček) z každé skupiny.

K analýze a vyhodnocení dialelního experimentu byl použit model autorů Gardner a Eberhart (1966), který rozšířili Eisen et al. (1983). Podle tohoto modelu lze stanovit maximální počet parametrů. Základní rovnice je:

$$Y_{ijk} = \mu + 1/2 v_i + 1/2 v_j + m_j + \sigma(h_{ij} + r_{ij}) + e_{ijk}$$

kde: Y_{ijk} — k -té pozorování z páření matky j -té linie a otce i -té linie

μ — průměr rodičovských linií

$v_i(v_j)$ — přímý genetický efekt linie i, j

m_j — maternální efekt j -té linie

h_{ij} — heterozní efekt z křížení linií i a j

$$h_{ij} = \bar{h} + h_i + h_j + s_{ij}$$

$\bar{h}$ — průměrná heteroze

$h_i(h_j)$ — liniová heteroze i, j

s_{ij} — specifická heteroze z křížení linií i a j

r_{ij} — reziduální reciproční efekt hybridu ij

0 u potomstva rodičovské linie ($i = j$)

1 u potomstva hybridního ($i \neq j$)

e_{ijk} — náhodná chyba

Z takto odhadnutých parametrů pak lze odvodit i kombinační schopnosti testovaných linií (Jakubec et al., 1987):

$$gca = 1/2 v_i + h_i$$

$$sca = s_{ij}$$

kde: gca — obecná kombinační schopnost

sca — specifická kombinační schopnost

VÝSLEDKY

Vliv jednotlivých faktorů, tj. přímého genetického efektu, heteroze a jejích složek a dále maternálního a reziduálního recipročního efektu na celkovou genetickou proměnlivost všech sledovaných vlastností, lze zjistit z tab. I, ve které je uvedena analýza variance, a z tab. II, kde jsou kromě středních hodnot μ uvedeny i velikosti jednotlivých efektů.

U vlastnosti živá hmotnost těla v 49 dnech věku byly vysoce průkazné (0,01) efekty $\bar{h}$, h_i , s_{ij} a r_{ij} . Hodnota $\bar{h}$ je relativně vysoká (88,84 g), hodnota h_i se pohybuje od -48,62 do +30,21 g s pořadím linií 2, 3, 1 a 4. Specifická heteroze s_{ij} dosáhla hodnot od -24,08 až

I. Analýza variance — Analysis of variance

Vlastnost ¹	Zdroj variance ⁷	df	MS	F
Živá hmotnost v 49 dnech věku ²	v_i	3	227 966,20	3,66 ⁺
	$\bar{h}$	1	4 413 214,20	70,76 ⁺⁺
	h_i	3	435 386,13	6,98 ⁺⁺
	s_{ij}	2	342 906,78	5,50 ⁺⁺
	m_j	3	85 147,31	1,37
	r_{ij}	3	391,518,61	6,28 ⁺⁺
	e_{ijk}	2959	62 370,03	—
Hmotnost trupu ³	v_i	3	52 999,51	2,77 ⁺⁺
	$\bar{h}$	1	137 473,07	7,20 ⁺⁺
	h_i	3	75 049,00	3,93 ⁺⁺
	s_{ij}	2	11 431,83	0,60
	m_j	3	14 580,72	0,76
	r_{ij}	3	26 016,58	1,36
	e_{ijk}	304	19 104,59	—
Hmotnost drůbků ⁴	v_i	3	123,05	0,56
	$\bar{h}$	1	1 806,76	8,22 ⁺⁺
	h_i	3	130,21	0,59
	s_{ij}	2	31,96	0,15
	m_j	3	61,08	0,28
	r_{ij}	3	142,74	0,65
	e_{ijk}	304	219,78	—
Hmotnost prsní svaloviny ⁵	v_i	3	2 168,85	0,96
	$\bar{h}$	1	21 879,05	9,64 ⁺⁺
	h_i	3	11 374,58	5,01 ⁺⁺
	s_{ij}	2	1 325,55	0,58
	m_j	3	479,58	0,21
	r_{ij}	3	5 314,72	2,34
	e_{ijk}	304	2 269,04	—
Hmotnost stehenní svaloviny ⁶	v_i	3	3 794,55	2,12
	$\bar{h}$	1	10 640,02	5,94 ⁺⁺
	h_i	3	4 177,85	2,33
	s_{ij}	2	607,80	0,34
	m_j	3	919,80	0,51
	v_{ij}	3	1 589,02	0,89
	e_{ijk}	304	1 789,80	—

+ $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$ ¹trait, ²live weight at the age of 49 days, ³carcass weight, ⁴giblet weight, ⁵breast muscle weight, ⁶thigh muscle weight, ⁷source of variance

II. Parametry křížení (g) — Crossbreeding parameters (g)

Para- metr ¹	Živá hmotnost ²		Hmotnost trupu ³		Hmotnost drůbků ⁴		Hmotnost prsní svaloviny ⁵		Hmotnost ste- henní svaloviny ⁶	
	odhad ⁷	s. e.	odhad	s. e.	odhad	s. e.	odhad	s. e.	odhad	s. e.
μ	1738,33	9,1	1204,77	15,5	110,29	1,7	241,54	5,3	301,26	4,7
v_1	5,67	19,5	70,44	32,8	2,62	3,5	4,01	11,3	20,26	10,0
v_2	35,13	19,4	-64,15	32,8	0,51	3,5	-16,81	11,3	-16,02	10,0
v_3	-61,38	19,3	-40,75	32,8	-4,36	3,5	-0,92	11,3	-11,54	10,0
v_4	20,57	19,5	34,46	32,8	1,22	3,5	13,72	11,3	7,30	10,0
m_1	16,40	11,5	22,71	18,9	-0,06	2,0	4,40	6,5	-4,42	5,8
m_2	-19,76	11,1	14,27	18,9	0,85	2,0	0,52	6,5	4,41	5,8
m_3	-1,50	11,0	17,22	18,9	-1,72	2,0	-3,91	6,5	3,87	5,8
m_4	4,86	11,4	-8,79	18,9	0,94	2,0	-1,01	6,5	-3,86	5,8
$\bar{h}$	88,84	10,6	47,87	17,3	5,49	1,9	19,10	6,1	13,32	5,5
h_1	1,89	11,2	-13,24	18,9	-0,31	2,0	-3,41	6,5	-5,76	5,8
h_2	30,21	11,2	57,82	18,9	1,28	2,0	23,49	6,5	14,20	5,8
h_3	16,51	11,2	1,32	18,9	1,46	2,0	-3,42	6,5	0,41	5,8
h_4	-48,62	11,2	-45,91	18,9	-2,43	2,0	-16,67	6,5	-8,85	5,8
s_{12}	-24,08	7,5	-13,78	12,6	0,04	1,3	-1,76	4,3	-0,60	3,9
s_{13}	16,45	7,4	7,60	12,6	0,61	1,3	-2,89	4,3	3,01	3,9
s_{14}	7,63	7,6	6,18	12,6	-0,65	1,3	4,65	4,3	-2,40	3,9
s_{23}	7,63	7,6	6,18	12,6	-0,65	1,3	4,65	4,3	-2,40	3,9
s_{24}	16,45	7,4	7,60	12,6	0,61	1,3	-2,89	4,3	3,01	3,9
s_{34}	-24,08	7,5	-13,78	12,6	0,04	1,3	-1,76	4,3	-0,60	3,9
r_{12}	32,21	9,2	4,08	15,5	-1,51	1,7	-8,24	5,3	-3,29	4,7
r_{13}	-35,68	9,1	-27,64	15,5	-0,69	1,7	-5,24	5,3	-4,22	4,7
r_{14}	3,47	9,5	23,56	15,5	2,20	1,7	13,48	5,3	7,52	4,7
r_{21}	-32,21	9,2	-4,80	15,5	1,51	1,7	8,24	5,3	3,29	4,7
r_{23}	21,51	9,0	18,10	15,5	-0,71	1,7	2,12	5,3	1,69	4,7
r_{24}	10,69	9,2	-14,02	15,5	-0,79	1,7	-10,36	5,3	-4,96	4,7
r_{31}	35,68	9,1	27,64	15,5	0,69	1,7	5,24	5,3	4,22	4,7
r_{32}	-21,52	9,0	-18,10	15,5	0,71	1,7	-2,12	5,3	-1,69	4,7
r_{34}	-14,60	9,1	-9,54	15,5	-1,41	1,7	-3,12	5,3	-2,56	4,7
r_{41}	-3,47	9,5	-23,56	15,5	-2,20	1,7	-13,48	5,3	-7,52	4,7
r_{42}	-10,69	9,2	14,02	15,5	0,79	1,7	10,36	5,3	4,96	4,7
r_{43}	14,16	9,1	9,54	15,5	1,41	1,7	3,12	5,3	2,56	4,7

¹parameter; for 2—6 see Tab. I; ⁷estimate

do 16,45 g, nejvyšší byla u kombinace linií 1 × 3 a 2 × 4 (16,45 g). Reciproční reziduální efekt se pohyboval v rozmezí -35,68 až +35,68 g. Významný (0,05) byl i přímý genetický efekt v_i , jehož hodnoty byly -61,38 až 35,13 g. Maternální efekt byl nevýznamný.

I pro další důležitou vlastnost, hmotnost trupu, byly faktory $\bar{h}$, h_i a v_i vysoce významné. Průměrná heteroze dosáhla hodnoty 47,87 g (pořadí linií je totožné s pořadím u hmotnosti těla). Hodnoty v_i byly od -64,15 do +70,44 g. Efekty s_{ij} , m_j a r_{ij} byly statisticky nevýznamné. Hmotnost drůbků, vlastnost z hlediska masné užitkovosti málo důležitá, měla rovněž málo významné efekty v_i , h_i , s_{ij} , m_j a r_{ij} , pouze efekt $\bar{h}$ dosáhl vysoce významné hodnoty 5,49 g.

Hmotnost prsních a stehenních svalů byla významně ovlivněna zejména faktory $\bar{h}$ a h_i . U prsních svalů byla hodnota $\bar{h}$ 19,10 g, u stehenních svalů pak 13,32 g. Liniová heteroze u vlastnosti hmotnost prsních svalů, která byla rovněž vysoce významná, se pohybovala od -16,67 do +23,49 g s pořadím linií 2, 1, 3 a 4. Ostatní efekty byly statisticky nevýznamné.

III. Obecná kombinační schopnost testovaných linií — General combining ability of the test lines

Linie ²	Vlastnost ¹				
	živá hmotnost ve 49 dnech věku ³	hmotnost trupu ⁴	hmotnost drůbků ⁵	hmotnost prsní svaloviny ⁶	hmotnost stehenní svaloviny ⁷
1	4,72	21,98	1,00	- 1,40	4,37
2	47,77	25,75	1,53	15,09	6,19
3	-14,18	-19,05	-0,72	- 3,88	-5,36
4	-38,33	-28,68	-1,82	- 9,81	-5,20

¹trait, ²line, ³live weight at the age of 49 days, ⁴carcass weight, ⁵giblet weight, ⁶breast muscle weight, ⁷thigh muscle weight

Velikosti parametru obecná kombinační schopnost (gca) jsou uvedeny v tab. III. Nejvyšších hodnot gca u všech sledovaných vlastností dosáhla linie 2, na druhém místě byla linie 1 a dále linie 3 a 4. Pořadí linií s ohledem na hodnoty specifické kombinační schopnosti sca ($sca = s_{ij}$) není již tak jednoznačné. Vysoce statisticky významná hodnota s_{ij} byla zjištěna pouze u živé hmotnosti těla ve 49 dnech věku, přičemž nejvyšší hodnoty sca dosáhly kombinace linií 1 × 3 a 2 × 4.

DISKUSE

Použitý model autorů Gardner a Eberhart (1966), který upravili Eisen et al. (1983), umožnil provést analýzu úplného dialelního křížení 4 × 4 tak, že byl heterozní efekt rozdělen na jednotlivé složky, a to heterozí průměrnou, liniovou a specifickou. Byl odhadnut

i maternální efekt a reciproční reziduální efekt a vyčíslen i přímý genetický efekt.

Z hlediska masné užitkovosti se ukazuje jako nejdůležitější a nejvýznamnější faktor ovlivňující celkovou proměnlivost heterozy a její složky. Průměrná heterozy byla vysoce statisticky významná pro všechny sledované vlastnosti, její odhadnuté hodnoty byly relativně vysoké ve srovnání s ostatními faktory. Rovněž i efekt liniové heterozy byl pro živou hmotnost těla ve 49 dnech věku a pro hmotnost trupu vysoce významný a dosahoval vyšších hodnot. Vezmeme-li v úvahu, že tato liniová heterozy spolu s polovinou přímého genetického efektu tvoří obecnou kombinační schopnost, pak můžeme říci, že u vlastností živá hmotnost v 49 dnech věku a hmotnost trupu jsou odhady této obecné kombinační schopnosti rovněž vysoké a významné.

Specifická kombinační schopnost, kterou jsme u sledovaného souboru zjistili, měla hodnoty významné jen u živé hmotnosti těla a nižší, než jsou hodnoty *gca*. Naše výsledky jsou v souladu se závěry prací autorů Goto, Nordskog (1959), Meritt, Gowe (1960), Wear-den et al. (1965), Eisen et al. (1967), Ramappa, Gowda (1973) a Jain et al. (1981), kteří zjistili vysoké hodnoty *gca* a nízké hodnoty *sca* u vlastnosti živá hmotnost kuřat. Naproti tomu Jao (1961), Batra et al. (1973), Mohapatra (1973) a Kaushal (1974) zjistili opak a Wyatt (1953) nezjistil mezi *gca* a *sca* u této vlastnosti žádný rozdíl.

Pokud jde o jednotlivé vlastnosti masné užitkovosti, jako nejvýraznější faktory se projeví průměrná, liniová a specifická heterozy u živé hmotnosti těla v 49 dnech věku a u hmotnosti trupu.

U vlastností jatečné hodnoty, tj. hmotnosti prsní a stehenní svaloviny, je významným efektem průměrná heterozy, u prsní svaloviny pak i liniová heterozy. Ostatní faktory jsou pro tyto vlastnosti málo významné. Nejméně je celková genetická proměnlivost ovlivněna hybridizací u vlastnosti hmotnost drůbků, u které se projevuje jen nízký, i když vysoce významný vliv průměrné heterozy.

Významnost a velikost jednotlivých genetických parametrů, tak jak byly odhadnuty při analýze dialelního křížení, jsou důležitými a neopstradatelnými faktory, sloužícími pro předpověď efektivity jednotlivých systémů hybridizace a při výběru vhodných linií a kombinací pro tyto systémy.

Literatura

- BATRA, M. L. — KRISHNA, S. T. — CHOUDHARY, R. P.: Diallel crossing of White Leghorn strains for estimation of general and specific combining ability variances for growth and production traits. In: Third Indian Poultry Science Symp., Izatnagar, 1973.
- EISEN, E. J. — BOHREN, B. B. — MCKEAN, H. E. — KING, S. C.: Genetic combining ability of light and heavy inbred lines in single crosses of poultry. Genetics (Princeton), 55, 1967, s. 5-20.
- EISEN, E. J. — HÖRSTGEN-SCHWARK, G. — SAXTON, A. M. — BANDY, T. R.: Genetic interpretation and analysis of diallel crosses with animals. Theor. appl. Genet., 65, 1983, s. 17-23.
- GARDNER, C. O. — EBERHART, S. A.: Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. Biometrics, 22, 1966, s. 439-452.

- GOTO, E. — NORDSKOG, A. W.: Heterosis in poultry. 4. Estimation of combining ability variance from diallel crosses of inbred lines in the fowl. *Poult. Sci.*, 38, 1959, s. 1381-1388.
- GRIFING, B.: Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Austral. J. Biol. Sci.*, 9, 1956a, s. 463-493.
- GRIFING, B.: A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. *Heredity*, 10, 1956b, s. 31-50.
- HARVEY, W. R.: Least-squares analysis of data with unequal subclass numbers. *ARS* 20-8, USDA, Maryland, 1960. 155 s.
- HAYMAN, B. I.: The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*, 39, 1954a, s. 789-809.
- HAYMAN, B. I.: The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics*, 10, 1954b, s. 235-244.
- HULL, F. H.: Recurrent selection for specific combining ability in corn. *J. Amer. Soc. Agron.*, 37, 1945, s. 134-145.
- HULL, F. H.: Overdominance and recurrent selection. In: GOWEN, J. W.: *Heterosis*. Iowa State College Press 1952, s. 451-473.
- JAIN, G. L. — MOHANTY, B. L. — BISWAS, D. K.: Combining ability variance from diallel cross of four White Leghorn lines. *Indian J. anim. Sci.*, 51, 1981, s. 336-343.
- JAKUBEC, V. — KOMENDER, P. — NITTER, G. — FEWSON, D. — SOUKUPOVÁ, Z.: Crossbreeding in farm animals. I. Analysis of complete diallel experiments by means of three models with application to poultry. *Z. Tierzücht. Zücht.-Biol.*, 104, 1987, č. 4, s. 283-294.
- JAKUBEC, V. — KOMENDER, P. — NITTER, G. — FEWSON, D. — SOUKUPOVÁ, Z.: Crossbreeding in farm animals. II. Analysis of a diallel experiment for sex-linked effects with application to poultry. *J. anim. Breed. Genet.*, 105, 1988, s. 26-35.
- JAO, T. S.: Genetic variations in the progenies of the diallel crosses of inbred lines of chickens. *Poult. Sci.*, 40, 1961, s. 1048-1059.
- KAUSHAL, M. L.: Evidence of specific combining ability among breeds of broiler chickens. *Indian Poult. Sci.*, 9, 1974, s. 14-17.
- KEMPTHORNE, O.: *An introduction to genetical statistics*. New York, Wiley 1957.
- MERITT, E. S. — GOWE, R. S.: Combining ability among breeds and strains of meat type fowl. *Can. J. Genet. Cytol.*, 2, 1960, s. 286-294.
- МОХАПАТРА, S. C.: Evaluation of single crosses for broiler traits. In: *Third Indian Poultry Science Symp.*, Izatnagar, 1973.
- RAMAPPA, B. S. — GOWDA, G. D.: Evaluation of diallel crosses for broiler productions. *Indian J. Poult. Sci.*, 8, 1973, s. 247-252.
- WEARDEN, S. — TINDELL, D. — CRAIG, J. W.: Use of a full diallel cross to estimate general and specific combining ability in chickens. *Poult. Sci.*, 44, 1965, s. 1043-1053.
- WYATT, A. J.: Combining ability of inbred lines of Leghorns. *Poult. Sci.*, 32, 1953, s. 400-405.

Došlo dne 31. 5. 1988

ЯКУБЕЦ, В. — СОУКУПОВА, З. — КИНЗЕЛ, И. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинева; Госплемхозы, ГД — Братислава): **Генетические эффекты, выведенные из полного диаллеля четырех линий кур**. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (11): 961-968.

В полном диаллеле 4 X 4 линии кур плимутрок белый определяли параметры, участвующие в скрещивании: средний, линейный и специфический гетерозис, прямой, материальный и реципрокный остаточный эффект. Сильнее всего влияет на вес в 49-дневном возрасте, на вес туловища, потрохов, грудной и бедренной мышцы средний и линейный гетерозис. Прямой генетический эффект важен лишь для живого веса туловища и тела, а остальные эффекты без значения. Значения общей комбинированности выше величин специфической, которые малы и значимы лишь для живого веса тела.

птица; скрещивание; диаллельное скрещивание; генетические эффекты

JAKUBEC, V. — SOUKUPOVÁ, Z. — KINZEL, I. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; State Animal Breeding Enterprises, General Directorate, Bratislava): *Genetic Effects Estimated from the Complete Diallel of Four Lines of Hens*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 961-968.

Parameters involved in crossing, including the average, line and specific heterosis, direct, maternal and reciprocal residual effect, were determined in the complete diallel of 4 times 4 lines of White Plymouth hens. The average and line heterosis had the highest influence on the live body weight at the age of 49 days and on the weights of carcass, giblets, breast muscle and thigh muscle. The direct genetic effect was important only in the live body weight and carcass weight; the remaining effects were insignificant. The estimates of the general combining ability were relatively higher than the estimates of the specific combining abilities, which were low and had statistical significance only for the live body weight.

poultry; crossing; diallel crossing; genetic effects

JAKUBEC, V. — SOUKUPOVÁ, Z. — KINZEL, I. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves; Staatliche Tierzuchtbetriebe, GD, Bratislava): *Genetische Effekte geschätzt anhand des vollständigen Diallels bei vier Hennenlinien*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 961-968.

In einem vollständigen Diallel von 4 × 4 Hennenlinien der Rasse Plymouth Rock ermittelten wir die sich bei der Kreuzung vorkommenden Parameter: durchschnittliche, spezifische und Linienheterosis, direkter, maternaller und reziproker Residualeffekt. Den grössten Einfluss auf das Lebendgewicht im Alter von 49 Tagen, das Körpergewicht, das Gewicht des Geflügelkleins, des Brust- und Schenkelmuskelgewebes übte die durchschnittliche und Linienheterosis aus. Der direkte genetische Effekt war bedeutend nur beim Körper- und Rumpfgewicht, die anderen Effekte waren unbedeutend. Die Schätzwerte der allgemeinen Kombinationseignung waren relativ höher als die Schätzwerte der spezifischen Kombinationseignung, die niedrig und statistisch signifikant nur für das Lebendgewicht waren.

Geflügel; Kreuzung; Diallelkreuzung; genetische Effekte

Adresy autorů:

Doc. ing. Václav Jakubec, DrSc., ing. Zdena Soukupová, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves
RNDr. Imrich Kinzel, Štátne plemenárske podniky, GR, Paulíniho Tótha č. 1, 830 00 Bratislava

PREDIKCE UŽITKOVOSTI KOMBINACÍ U LINIÍ MASNÉ DRŮBEŽE POMOCÍ ZISKOVÝCH FUNKCÍ

J. Příbylová, P. Holanová, V. Jakubec, L. Marvan, L. Tláškal

PŘIBYLOVÁ, J. — HOLANOVÁ, P. — JAKUBEC, V. — MARVAN, L. — TLÁSKAL, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Predikce užítkovosti kombinací u linií masné drůbeže pomocí ziskových funkcí*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11): 969–978.

Bylo provedeno upřesnění ziskové funkce pro výchozí linie a důležité formy a typy užítkového křížení u masné drůbeže. Pro vyhodnocení bylo použito výsledků jatečné hmotnosti u šesti linií masného typu slepic. Výsledky byly získány ze čtyř výkrmových testů z Mezinárodní kontrolní stanice hrabavé drůbeže v Ústrašicích a vyhodnoceny lineárním modelem, ve kterém byl zohledněn efekt testu, linie a pohlaví. Do selekčního indexu byly navíc zařazeny tři linie masného zakrslého typu (*dw*). Do ziskových funkcí byly zahrnuty tržby za vyprodukovaného brojlera (vliv jatečné hmotnosti), jednotlivé nákladové položky ve výkrmu, jež byly výsledkem využití krmiv a mortality, a náklady na zastavené kuře jako odraz reprodukčních vlastností rodičovského hejna. Pro každou kombinaci byl heterozní efekt určen u každého z výchozích ukazatelů užítkovosti samostatně. Na prvních místech co do výše zisku se ukazují vhodné pro praktickou použitelnost třiliniové kombinace, kde výchozí linie je v otcovské pozici. Ve spolupráci se Střediskem pro šlechtění a testování drůbeže v Loděnicích byl vypracován program pro predikci užítkovosti jednotlivých kombinací. Tento program je trvale uložen v tomto podniku a je k dispozici pro podniky zabývající se šlechtěním drůbeže.

drůbež; selekce; selekční index; zisková funkce

Zkvalitnění a rozšíření testace ve sféře šlechtění a produkce je základním a výchozím článkem jak selekce, tak i hybridizace.

Výběr linií pro testaci se provádí podle určitých kritérií. Může se stát, že při běžném výběru se nedostanou některé linie s určitými vlastnostmi do testovaných populací, což vede k tomu, že nevyužíváme v plné míře genetického fondu u linií, které máme k dispozici. Obecně je možné selekční indexy definovat funkcí, ve které jsou jednotlivé střední fenotypové hodnoty znaků váženy korespondujícími ekonomickými hodnotami.

Vyjádříme-li selekční index, který je odhadem souhrnné genotypové hodnoty, ziskem, odpovídá vzorec pro selekční index ziskové funkci.

Pro predikci užítkovosti finálních hybridů na základě výchozích populací a pro komplexní vyhodnocení užítkovosti finálních hybridů slouží ziskové funkce (selekční indexy pro populace), které je třeba upřesňovat s ohledem na měnící se ekonomické a genetické parametry. Předmětem této práce je upřesnění ziskových funkcí, zabudování dalších komponent heterozních efektů pro produkční vlastnosti, zpracování rutinních programů pro mikropočítač na výpočet ziskových funkcí u masné drůbeže a konkrétní stanovení efektů jednotlivých linií a vzájemných kombinací křížení na základě výsledků testů.

První produkční a ziskové funkce v chovu hospodářských zvířat byly zkonstruovány v chovu drůbeže (Moav, Moavová, 1966).

Jakubec a Fewson (1970) využili konstrukci ziskových funkcí pro genetickou a ekonomickou optimalizaci linií v užitkovém křížení.

Nedílnou součástí ziskových funkcí jsou ekonomické hodnoty a genetické parametry (komponenty efektů). Produkce vajec a masa u drůbeže byla podrobena ekonomickému hodnocení (Böckenhoff et al., 1977; Příbylová et al., 1985, 1986).

Do ziskových funkcí pro kombinace linií vstupují efekty heterozní, maternální, nelineární, poziční a rekombinační, které byly analyzovány a kvantitativně vyjádřeny autory Dave, Singh (1971) a Jakubec, Soukupová (1986).

Pro podmínky ČSSR použili konstrukce ziskových funkcí pro optimalizaci hybridizačních programů u prasat a drůbeže Jakubec et al. (1974, 1984) a Pichová et al. (1972, 1973, 1975).

MATERIÁL A METODA

V případě vyhodnocování vhodných kombinací křížení v rámci hybridizačního programu se vychází z užitkových vlastností výchozích čistokrevných linií, jež se v procesu hybridizace umocňují působením heterozních efektů.

Heterozní efekty a jejich komponenty pro vlastnosti produkční a reprodukční, které mají rozhodující úlohu při produkci masa multiparních zvířat, je možné uvádět takto:

Vlastnosti produkční — výkrmové vlastnosti a některé ukazatele jatečné hodnoty:

a) zlepšení vlastností produkčních, tj. vlastností výkrmových a některých ukazatelů jatečné hodnoty, je podmíněno těmito komponentami heterozního efektu:

T_{HP} — zvýšené tržby vlivem působení heterozního efektu potomka,

T_{HM} — zvýšené tržby vlivem působení heterozního efektu matky,

T_{HO} — zvýšené tržby vlivem působení heterozního efektu otce,

P_{HP} — změna nákladů vlivem působení heterozního efektu potomka,

P_{HM} — změna nákladů vlivem působení heterozního efektu matky,

P_{HO} — změna nákladů vlivem působení heterozního efektu otce.

b) zlepšení vlastností reprodukce, v daném případě počtu vylíhnutých kuřat na slepici za rok, je podmíněno:

Y_{HP} — zvýšením počtu vylíhnutých kuřat vlivem působení heterozního efektu potomka,

Y_{HM} — zvýšením počtu vylíhnutých kuřat vlivem působení heterozního efektu matky,

Y_{HO} — zvýšením počtu vylíhnutých kuřat vlivem působení heterozního efektu otce.

Pro jednotlivé produkční vlastnosti byly stanoveny průměrné velikosti heterozních efektů na základě prováděných šetření domácích a zahraničních autorů a upřesněných podle výsledků současně prováděného dialelního křížení. Pro každou kombinaci byl heterozní efekt spočítán individuálně z výchozích ukazatelů užitkovosti u každé kombinace.

Při určování výše zisku u výchozích linií a jejich kombinací jsme vycházeli z těchto forem a typů křížení:

— se dvěma populacemi: (OM) , $O(OM)$, $(OM)M$, $O[(OM)]$,
 $[(OM)M]M$, $(OM)(OM)$

— se třemi populacemi: $O_2(O_1M)$, $(OM_1)M_2$,
 $O_2[(OM_1)O_1]$, $[(OM_1)O]M_2$,
 $(O_1M)(O_2M)$, $O_1[(O_1M)O_2]$,
 $[O_2(O_1M)]M$

— se čtyřmi populacemi: $(O_1M_1)(O_2M_2)$, $O_3[(O_1M)O_2]$,
 $[O_2(O_1M_1)]M_2$

K vlastnímu výpočtu bylo použito obecného vzorce

$$Z = T - P - R$$

Po rozvedení pro nejdůležitější druhy křížení s danou výší heterozního efektu vypadá zisková funkce takto:

1. Dvouliniové:

$$Z = OM = \frac{1}{2}(T_O + T_M) + T_{HP} - \frac{1}{2}(P_O + P_M) + P_{HP} - \frac{R}{Y_M + Y_{HP}}$$

2. Třiliniové:

$$Z = (O_1 M) O_2 = \frac{1}{4} (T_{O_1} + 2T_{O_2} + T_M) + T_{HP} + T_{HM} - \frac{1}{4} (P_{O_1} + 2P_{O_2} + P_M) + \\ + P_{HP} + P_{HM} - \frac{R}{\frac{1}{2} (Y_{O_1} + Y_M) + Y_{HP} + Y_{HM}}$$

3. Čtyřliniové:

$$Z = (O_1 M_1) (O_2 M_2) = \frac{1}{4} (T_{O_1} + T_{O_2} + T_{M_1} + T_{M_2}) + T_{HP} + T_{HO} + T_{HM} - \\ - \frac{1}{4} (P_{O_1} + P_{O_2} + P_{M_1} + P_{M_2}) + P_{HP} + P_{HO} + P_{HM} - \\ - \frac{R}{\frac{1}{2} (Y_{O_1} + Y_{M_1}) + Y_{HP} + Y_{HO} + Y_{HM}}$$

kde: Y — počet vylíhnutých kuřat na slepici za rok

Linie otcovské jsou označeny písmenem „O“, linie, které poskytují samičí zvířata pro užitkové křížení, mají tržbu a veškeré náklady označeny písmenem „M“. Při všech formách užitkového křížení stojí na prvním místě linie otcovská a na druhém místě linie mateřská. Pokud se vyskytují v rámci použitého užitkového křížení, jsou výchozí linie v závorkách.

Stanovení ekonomických ukazatelů užitkovosti výroby jatečné drůbeže

Pro porovnání výhodnosti jednotlivých variant hybridizačních programů se využívají ziskové funkce, které berou v úvahu jak objem vytvořené produkce a podmínky její realizace, tak i úroveň vlastních nákladů spojených s její výrobou.

Obecně lze definovat ziskovou funkci pro výkrm brojlerů jako:

$$Z_c = f(T; P; R; E)$$

kde: Z_c — čistý důchod (v případě realizace veškeré vyrobené produkce na kapacitní jednotku za rok), který je totožný se ziskem

- T — cena produkce
- P — produkční náklady
- R — reprodukční náklady
- E — rychlost obratu

Vlastní náklady spojené s produkcí jatečných brojlerů slepic masného typu (popř. zakrslého masného typu slepic — dw) lze tedy rozdělit do dvou skupin:

- a) náklady reprodukční, tj. náklady spojené s pořízením kuřete,
- b) náklady produkční, tj. náklady vynakládané ve vlastním výkrmu.

Výroba hybridního kuřete zastaveného do výkrmu probíhá v několika reprodukčních cyklech: šlechtění linií, prarodičovský chov, rodičovský chov. Podrobný rozbor vlivu šlechtitelského a rozmnožovacího chovu u nosné drůbeže byl proveden v roce 1972 (Pichová et al., 1972). Veškeré náklady z předchozích stupňů šlechtění jsou obsaženy v nákladech slepice, která produkuje finální hybridy. Pro posuzování kombinací v rámci užitkového křížení postačuje poslední stupeň integrované produkce.

Reprodukční náklady na úrovni rodičovského chovu zahrnují: náklady spojené s pořízením rodičovského hejna, náklady na chov slepic rodičovského hejna a náklady na vylíhnutí kuřete. Veškeré tyto náklady, snížené o hodnotu vedlejších výrobků (tj. ceny brakovaných slepic včetně podílu kohoutků, tržby za neoplozená a kuřecí vejce, ohodnocení trusu), se přepočítávají na jedno hybridní kuře. Reprodukční náklady jsou ovlivňovány dosaženou užitkovostí slepic rodičovského hejna, počtem snesených násadových vajec na slepici za rok a líhivosti.

Na základě konkrétních hodnot z rozmnožovacích chovů byla vypočítána průměrná hodnota reprodukčních nákladů, která činí pro slepici masného typu 370 Kčs. Pro slepici zakrslého typu (dw) dosahují tyto náklady hodnoty 247 Kčs. Tyto hodnoty byly získány na základě údajů ze Stanice šlechtění a testování drůbeže v Loděnicích.

Produkční náklady na výkrm brojlerů zahrnují:

- náklady na krmivo za celé období výkrmu,
- náklady spojené s úhynem vykrmované drůbeže,
- přímé pracovní náklady,
- vlastní náklady fixní vázané na krmný den,
- vlastní náklady fixní vázané na turnus, tj. na výkrm jednoho brojlera.

Na základě konkrétních údajů o spotřebě krmiva na úrovni užitkových chovů, kde se zkrmuje krmné směsi BR I, BR II a BR III, byla stanovena průměrná cena za 1 kg krmné směsi 3,14 Kčs. Z výše reprodukčních nákladů, počtu násadových vajec na slepici a líhivosti byly vypočteny ná-

klady na 1 % úhynu, jejichž konstanta je 0,035 a pro slepici zakrslého typu (*dw*) 0,023. Ze sborníku VÚEZVŽ Praha, zachycujícího vlastní náklady a výsledky hospodaření JZD v ČSR, SSR a ČSSR v roce 1985, byly získány podklady pro vyjádření fixních nákladů. Pro výkrm do 49 dní věku činí tyto náklady 7,84 Kčs. Vzhledem k tomu, že v uváděné ziskové funkci se vyskytuje součin jatečné hmotnosti brojlera a ekonomické váhy této užitkové vlastnosti bez ohledu na kvalitu masa, bylo použito konstanty 17,05, vycházející z předpokladu zařazení 98 % brojlerů do I. jakostní třídy a 2 % do II. jakostní třídy.

Po dosažení ekonomických hodnot, tj. ukazatelů, které nejsou samotným procesem hybridizace ovlivnitelné, dostáváme konkrétní tvar ziskové funkce, který např. pro dvouliniové křížení typu *MO* vypadá takto:

$$Z_{OM} = K_1 \left[\frac{1}{2} (A_{1O} + A_{1M}) + 0,05 HP_{A_1} \right] - \{ K_2 \left[\frac{1}{2} (B_{2O} + B_{2M}) - 0,05 HP_{B_2} \right] + K_3 \left[\frac{1}{2} (C_{3O} + C_{3M}) - 0,03 HP_{C_3} \right] + K_4 \} - \frac{K_5}{D_{5M} + 0,05 HP_{D_5}}$$

kde: K_1 — cena za 1 kg jatečné hmotnosti brojlera — 17,05

K_2 — cena za 1 kg krmné směsi — 3,14

K_3 — náklad na úhyn — 0,035 (0,023 — *dw*)

K_4 — fixní náklady — 7,84

K_5 — reprodukční náklady — 370 (247 — *dw*)

A_1 — jatečná hmotnost

B_2 — spotřeba krmné směsi na 1 kg

C_3 — procento úhynu

D_5 — počet vylihnutých kuřat

$HP_{1,2,3,5}$ — výše heterozního efektu k dané užitkové vlastnosti

Podrobné rozvedení ziskové funkce pro jednotlivé druhy a typy křížení je uvedeno v tab. III.

Podkladové materiály pro vyhodnocení selekčního indexu byly poskytnuty z biologického výkrmového testu v Mezinárodní kontrolní a zkušební stanici drůbeže v Ústrašicích.

Pro vyhodnocení bylo použito výsledků jatečné hmotnosti u šesti linií (001, 01A, 005, 05A, 006, 06A). Výsledky byly získány ze čtyř výkrmových testů v letech 1984 a 1985 a byly vyhodnoceny lineárním modelem podle rovnice

$$y_{ijklmn} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijk}$$

kde: μ — obecný střední průměr

a_i — efekt testu

b_j — efekt linie

c_k — efekt pohlaví

e_{ijk} — náhodná chyba

Ostatní ukazatele užitkovosti, nutné k výpočtu selekčního indexu, byly získány z údajů sledovaných za celé testované skupiny z MKZSD v Ústrašicích a od chovatelů těchto linií. Dále bylo v selekčním indexu uvažováno se třemi liniemi masného zakrslého typu (*dw*), a to B_{66} , SK_6 a M_6 . U těchto linií bylo při konečném vyhodnocení výsledků použito ukazatelů užitkovosti za jeden rok.

Na podkladě dvouletého šetření byl proveden rozbor a upřesnění ziskové funkce z roku 1973. Ve spolupráci s KPP — Střediskem pro šlechtění a testování drůbeže v Loděnicích, byl vypracován program pro predikci užitkovosti jednotlivých kombinací na počítači ROBOTRON A5130.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Podle tvaru selekčního indexu (ziskové funkce) byl vypracován program, ve kterém byla respektována genetická odlišnost linií, čímž byla dána jejich pozice v hybridizačním programu (otcovská linie, mateřská linie, linie zakrslého typu — *dw*). Pro ověření správnosti rozdělení linií na otcovské a mateřské jsou programem vytvořeny reciproké dvouliniové kombinace. Výsledný soubor zahrnuje pro každou vytvořenou kombinaci hodnotu komplexního zisku, která zahrnuje jak hodnoty výkrmu, tak náklady na rodičovský chov. Celý soubor je tříděn podle výše vypočtených hodnot. Výsledné kombinace včetně výchozích linií jsou seřazeny podle výše zisku.

K výpočtu bylo použito údajů o užitkovosti devíti výchozích linií (tab. I) a o procentuálním podílu jednotlivých heterozních efektů (tab. II). Programem bylo vytvořeno (s respektováním výše uvedených omezení) 456 kombinací dvou-, tří- a čtyřliniového

I. Výchozí ukazatele užítkovosti — Starting performance parameters

Vlastnost ¹	Linie ⁶								
	001	01A	005	05A	006	06A	B66	SK6	M6
Průměr hmotnosti těla v 49 dnech věku (kg) ²	1,93	1,97	1,77	1,77	1,78	1,79	0,88	1,13	1,18
Spotřeba krmiva během výkrmu (kg) ³	4,36	4,25	4,12	4,11	3,92	4,03	2,14	2,62	2,69
Počet vylihnutých kuřat (ks) ⁴	103	94	122	129	112	143	93	87	98
Úhyn (%) ⁵	5	6	3,5	4,5	3	4	8	4	5

¹trait, ²average body weight at the age of 49 days (kg), ³feed consumption during fattening (kg), ⁴number of hatched chickens, ⁵mortality (%), ⁶line

křížení a do celého souboru bylo zařazeno i devět výchozích linií (tab. III). Z tab. IV je patrné, že na prvních místech s nejvyšším ziskem se vyskytují kombinace, ve kterých se až do osmého místa vyskytuje otcovská linie 01A. V mateřské pozici se převážně objevuje kombinace (001 × 06A) nebo (01A × 05A). Mimo druhé místo, kde se uplatnilo dvouliniové křížení typu O(OM), je to tříliniové křížení typu O₂(O₁M), O₁[O₂(O₁M)] a O₂[O₁(O₁M)], které se ukazuje jako nejlepší. Na prvních místech v pořadí podle výše zisku se pro praktické použití ukazují jako vhodné tříliniové kombinace, kde v otcovské pozici je výchozí linie.

Z výsledků vyplývá, že různé kombinace linií je nutné hodnotit komplexním ukazatelem, který zahrnuje jak výsledky výkrmu finálních hybridů, tak výsledky rodičovského hejna. Hlavní význam ziskových funkcí spočívá nejen v poskytnutí informací pro výběr plemenných linií, ale především v predikci užítkovosti jednotlivých forem a typů užítkového křížení. Současně se ukazuje jako účelné pokračovat v testech výchozích linií v několika za sebou následujících letech. Je nutné dodržovat metodickou zásadu, aby byly testy prováděny za standardních podmínek prostředí a zároveň za stejnou konstantní

II. Relativní velikost heterozních efektů a jejich komponent pro jednotlivé užítkové vlastnosti — Relative magnitudes of heterosis effects and their components for the different commercial traits

Vlastnost ¹	Jednotlivé komponenty heterozních efektů ⁶			
	heterozní efekt ⁷	HP ⁸	HM ⁹	HO ¹⁰
	%			
Jatečná hmotnost ²	8	5	2	1
Spotřeba krmiva ³	— 8	— 5	— 2	— 1
Náklady na úhyn ⁴	— 6	— 3	— 3	0
Počet vylihnutých kuřat ⁵	15	5	8	2

¹trait, ²slaughter weight, ³feed consumption, ⁴costs of mortality, ⁵number of hatched chickens, ⁶components of heterosis effects, ⁷heterosis effect, ⁸heterosis effect of an offspring, ⁹heterosis effect of dam, ¹⁰heterosis effect of sire

III. Podrobné rozvedení ziskových funkcí pro nejdůležitější formy a typy užitkového křížení — Profit functions for the most important forms and types of commercial crossing

Užitkové křížení se dvěma populacemi¹:

$$OM = Z = 17,05 \left[\left(\frac{A_{1O} + A_{1M}}{2} \right) + 0,05_{HP_{A_1}} \right] - \left\{ 3,14 \left[\left(\frac{B_{2O} + B_{2M}}{2} \right) - 0,05_{HP_{B_1}} \right] + 0,035 \left[\left(\frac{C_{3O} + C_{3M}}{2} \right) - 0,03_{HP_{C_1}} \right] + 7,84 \right\} - \frac{370}{D_{5M} + 0,05_{HP_{D_5}}}$$

Užitkové křížení se třemi populacemi²:

$$O_2(O_1M) = Z = 17,05 \left[\left(\frac{A_{1O_1} + A_{1M} + 2A_{1O_2}}{4} \right) + 0,05_{HP_{A_1}} + 0,02_{HM_{A_1}} \right] - \left\{ 3,14 \left[\left(\frac{B_{2O} + B_{2M} + 2B_{2O_2}}{4} \right) - 0,05_{HP_{B_1}} - 0,02_{HM_{B_1}} \right] + 0,035 \left[\left(\frac{C_{3O_1} + C_{3M_1} + 2C_{3O_2}}{4} \right) - 0,03_{HP_{C_3}} - 0,03_{HM_{C_3}} \right] + 7,84 \right\} - \frac{370}{\frac{D_{5M} + D_{5O_1}}{2} + 0,05_{HP_{D_5}} + 0,08_{HM_{D_5}}}$$

Užitkové křížení se čtyřmi populacemi:

$$(O_1M_1)(O_2M_2) = Z = 17,05 \left[\left(\frac{A_{1O_1} + A_{2O_2} + A_{1M_1} + A_{1M_2}}{4} \right) + 0,05_{HP_{A_1}} + 0,02_{HM_{1A_1}} + 0,01_{HO_{1A_1}} \right] - \left\{ 3,14 \left[\left(\frac{B_{2O_1} + B_{2O_2} + B_{2M_1} + B_{2M_2}}{4} \right) - 0,05_{HP_{B_2}} - 0,02_{HM_{1B_2}} - 0,01_{HO_{1B_2}} \right] + 0,035 \left[\left(\frac{C_{3O_1} + C_{3O_2} + C_{3M_1} + C_{3M_2}}{4} \right) - 0,03_{HP_{C_3}} - 0,03_{HM_{1C_3}} \right] + 7,84 \right\} - \frac{370}{\frac{D_{5O_1} + D_{5M_1}}{2} + 0,05_{HP_{D_5}} + 0,08_{HM_{1D_5}} + 0,02_{HO_{1D_5}}}$$

¹commercial crossing with two populations, ²commercial crossing with three populations

IV. Pořadí třiceti nejlepších kombinací — Order of the thirty best cross combinations

Po- řadí ¹	Schéma křížení ²	Kombinace ³	Zisk ⁴	Tržby ⁵	Náklady ⁶	
					pro- dukční ⁷	repro- dukční ⁸
1	02(01.M)	10(01.60)	9,45	32,78	20,67	2,66
2	O(0.M)	10(10.60)	9,32	32,90	20,76	2,82
3	01[02(01.M)]	10[01(10.60)]	9,32	33,14	20,84	2,98
4	02[01(01.M)]	10[01(01.60)]	9,15	33,06	20,91	3,00
5	01[02(01.M)]	10[01(10.50)]	9,15	33,10	20,87	3,08
6	02(01.M)	10(01.50)	9,14	32,69	20,73	2,82
7	02(01.M)	10(01.06)	9,11	32,74	20,59	3,04
8	01[02(01.M)]	10[01(10.06)]	9,11	33,12	20,80	3,21
9	02(01.M)	01(10.60)	9,09	32,61	20,76	2,76
10	01[02(01.M)]	10[01(10.05)]	9,09	33,10	20,88	3,13
11	02(01.M)	10(01.05)	9,04	32,69	20,74	2,91
12	(0.M)	10.60	9,03	32,14	20,65	2,46
13	(0.M1)(0.M2)	(10.60)(10.06)	9,00	32,13	20,39	2,74
14	O(0.M)	10(10.50)	9,00	32,82	20,82	3,00
15	(01.M1)(02.M2)	(01.60)(10.06)	8,99	31,99	20,39	2,61
16	02[01(01.M)]	10[01(01.50)]	8,99	33,02	20,94	3,09
17	02[01(01.M)]	10[01(01.06)]	8,95	33,04	20,87	3,22
18	O(0.M)	10 (10.06)	8,93	32,86	20,68	3,25
19	02[01(01.M)]	10[01(01.05)]	8,92	33,02	20,95	3,15
20	(01.M1)(02.M2)	(10.60)(01.06)	8,89	31,99	20,39	2,71
21	O(0.M)	10(10.05)	8,89	32,82	20,83	3,10
22	O[0(0.M)]	10[10(10.60)]	8,87	33,24	21,07	3,30
23	01[02(01.M)]	01[10(01.06)]	8,86	32,88	20,97	3,05
24	(0.M1)(0.M2)	(10.60)(10.50)	8,82	32,09	20,53	2,74
25	(0.M)(0.M)	(10.60)(10.60)	8,82	32,15	20,56	2,77
26	02[01(01.M)]	01[10(10.60)]	8,82	32,97	20,96	3,19
27	(0.M1)(0.M2)	(10.60)(10.05)	8,81	32,09	20,54	2,74
28	(01.M1)(02.M2)	(01.60)(10.50)	8,80	31,94	20,53	2,61
29	(01.M1)(02.M2)	(01.60)(10.05)	8,79	31,94	20,54	2,61
30	02(01.M)	01(10.50)	8,77	32,55	20,82	2,93

Označení kombinací (The designations combinations):

10 = 01A, 01 = 001, 60 = 06A, 006 = 06, 005 = 05, 50 = 05A

¹order, ²crossing pattern, ³combination, ⁴profit, ⁵proceeds, ⁶costs, ⁷production, ⁸reproduction

dobu v jednotlivých letech, což znamená eliminovat především systematické chyby, které mohou výsledky testu podstatně ovlivnit.

Program, který byl vypracován pro ziskovou funkci u masné drůbeže, je trvale uložen v KPP — Středisko pro šlechtění a testování drůbeže v Loděnicích a je k dispozici pro podniky zabývající se šlechtěním masné drůbeže.

Literatura

BÖCKENHOFF, E. — ZEDDIES, J. — BISCHOFF, T.: Die Wirtschaftlichkeitskoeffizienten der Leistungsmerkmale beim Schwein und deren Bedeutung für die Zuchtarbeit. 1. Mitt.: Wirtschaftlichkeitskoeffizienten für die Anzahl der aufgezogenen Ferkel, die Futterverwertung und die Mastdauer. Züchtungskunde, 1977, č. 3, s. 167-174.

JAKUBEC, V. — FEWSON, D.: Ökonomische und genetische Grundlagen für die Planung von Gebrauchskreuzungen beim Schwein. 2. Modellrechnungen über die Wirksamkeit verschiedener Formen von Gebrauchskreuzungen beim Schwein. Züchtungskunde, 42, 1970, s. 294-309.

JAKUBEC, V. — SOUKUPOVÁ, Z.: Analýza úplného dialelního křížení pomocí tří modelů s aplikací na drůbež. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1987.

JAKUBEC, V. — PODĚBRADSKÝ, Z. — PICHOVÁ, J. — HYÁNEK, J.: Construction and use of selection indices for populations in broiler production. Proc. Working Symp. Breed Evaluation and Crossing Experiment, Zeist, 1974.

JAKUBEC, V. et al.: Rozpracování teoretických principů novotvorby a inovace plemen a linií za využití ziskových funkcí u drůbeže. [Závěrečná zpráva.] Ivanka pri Dunaji, VÚCHSH 1984.

MOAV, R. — MOAV, J.: Profit in a broiler enterprise as a function of egg production of parent stocks and growth rate of their progeny. Breed. Poult. Sci., 7, 1966, s. 5-15.

PICHOVÁ, J. — JAKUBEC, V. — PODĚBRADSKÝ, Z.: Ověření a využití selekčních indexů pro populace u nosné drůbeže. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1975.

PICHOVÁ, J. — PODĚBRADSKÝ, Z. — JAKUBEC, V.: Výběr vhodných forem a typů hybridizace pomocí ziskové funkce u nosné drůbeže. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1972.

PICHOVÁ, J. — PODĚBRADSKÝ, Z. — JAKUBEC, V. — HYÁNEK, J.: Výběr vhodných forem a typů hybridizace pomocí ziskových funkcí u masné drůbeže. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1973.

PŘIBYLOVÁ, J. — PŘIBYL, J. — PODĚBRADSKÝ, Z. — JAKUBEC, V. — JERÁBEK, S. — MÁCHAL, L.: Selekcí index pro nosnou drůbež. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1985.

PŘIBYLOVÁ, J. — PŘIBYL, J. — PODĚBRADSKÝ, Z. — JAKUBEC, V. — JERÁBEK, S. — MÁCHAL, L.: Ověření a srovnání selekčních indexů u nosné drůbeže. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1986.

Došlo dne 17. 2. 1988

ПРИБЫЛОВА, Я. — ГОЛАНОВА, П. — ЯКУБЕЦ, В. — МАРВАН, Л. — ТЛАСКАЛ, Й. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец): **Предсказания продуктивности комбинаций у линий мясной птицы с помощью функций прибыльности.** Живот. Выр., 33, 1988 (11) : 969-978.

Были уточнены функции прибыльности для исходных линий, как и важные формы и типы пользовательного скрещивания у мясной птицы. В оценке пользовались результатами боенского веса у 6 линий мясной птицы. Результаты получены по 4 откормочным тестам в Международной контрольной станции куриных в Устрашицах и по

дытожены с помощью линейной модели с учетом эффекта теста, линии и пола. В селекционный индекс включили еще 3 линии мясного карликового типа (*dw*), а в функции прибыльности — выручки от бройлера (влияние боенского веса), расходные статьи в откорме, явившиеся результатом отдачи кормов, и расходы на поставленного на откорм цыпленка как отражение воспроизводственных свойств родительской стаи. В каждой комбинации определяли гетерозисный эффект у каждого из исходных показателей продуктивности в отдельности. На первом месте по размеру прибыли практически пригодны 3-линейные комбинации, где исходные линии находятся в отцовской позиции. В сотрудничестве с Центром селекции и тестирования птицы в Лоденіцах составлена программа предсказания продуктивности комбинаций, которая в нем постоянно находится и предоставляется хозяйствам по селекции птицы.

птица; селекция; индекс селекции; функция прибыльности

PŘIBYLOVÁ, J. — HOLANOVÁ, P. — JAKUBEC, V. — MARVAN, L. — TLÁSKAL, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Prediction of Performance in the Cross Combinations of Meat-Type Poultry Lines Using Profit Functions*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 969-978.

The profit function was determined with improved accuracy for the initial lines and important forms and types of commercial crossing in meat-type poultry: Slaughter weight results of six lines of the meat-type hens were obtained for evaluation. The results were obtained from four fattening tests, performed at the International Control Station for Barndoor Fowl at Ústřetěves and were subjected to evaluation on the basis of a linear model in which the effects of the test, line and sex were taken into account. In addition, the selection index also comprised the results for three lines of the dwarf meat type (*dw*). The profit functions included proceeds from a broiler produced (effect of slaughter weight), various cost items of fattening which were the result of feed utilization and mortality, and the costs for one chick included in fattening to represent the reproduction traits of the parent flock. For every cross combination, the heterosis effect was determined separately for each of the starting parameters of performance. As for the profit, three-line combinations with the starting line in the paternal position appear to be the best for practical use. A programme for the prediction of various cross combinations was worked out in co-operation with the Centre for Poultry Breeding and Testing at Lodenice. This programme is permanently deposited with that Centre and is available to enterprises working on poultry breeding.

poultry; selection; selection index; profit function

PŘIBYLOVÁ, J. — HOLANOVÁ, P. — JAKUBEC, V. — MARVAN, L. — TLÁSKAL, J. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves): *Leistungsprognosen der Fleischgeflügelkombinationen anhand der Gewinnfunktionen*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 969-978.

Es wurde eine Präzisierung der Gewinnfunktion für Ausgangslinien und die wichtigsten Formen und Typen der Gebrauchskreuzung beim Fleischgeflügel durchgeführt. Zur Bewertung wurden die Schlachtgewichtsergebnisse von sechs Fleischhennenlinien herangezogen. Die Ergebnisse wurden anhand von vier Masttests der Internationalen Kontrollstation für Scharrgeflügel in Ústřetěves gewonnen und anhand eines Linearmodells, das den Effekt des Tests, der Linie und des Geschlechtes berücksichtigt auch ausgewertet. In den Selektionsindex wurden obendrein noch drei Zwerglinien (*dw*) eingereiht. In die Gewinnfunktionen wurden Erlöse je produzierten Broiler (Einfluss des Schlachtgewichtes), einzelne Aufwandsposten in der Mast (Einfluss der Futterverwertung und der Mortalität) und Kosten je Masthuhn (Einfluss der Reproduktionseigenschaften der Elternherde) eingereiht. Für jede Kombination wurde der Heterosiseffekt bei jedem der Ausgangsleistungsmerkmale selbständig festgelegt. Was die Gewinnhöhe anbelangt ist auch der Sicht der praktischen Ausnutzbarkeit die Dreilinienkombinationen, wo die Ausgangslinie in der Vaterposition liegt, sehr geeignet. In Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Geflü-

gelzucht und -testen in Loděnice wurde ein Programm der Leistungsprognose für einzelne Kombinationen ausgearbeitet. Das Programm ist in diesem Betrieb aufbewahrt und steht allen Betrieben, die Geflügelzuchtung treiben, zur Verfügung. Geflügel; Selektion; Selektionsindex; Gewinnfunktion

Adresy autorů:

Ing. Jana Přibyllová, CSc., ing. Pavla Holanová, doc. ing. Václav Jakubec, DrSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves
Ing. Luboš Marvan, ing. Josef Tláskal, KPP — Středisko pro šlechtění a testování drůbeže, 267 12 Loděnice

MNOHAPOPULAČNÍ TEST MASNÝCH LINIÍ SLEPIC CHOVANÝCH V ČSSR

Z. Soukupová, V. Jakubec, M. Holý, L. Miček

SOUKUPOVÁ, Z. — JAKUBEC, V. — HOLÝ, M. — MIČEK, L. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Drůbežnictví Xaverov, k. p.; Výzkumný ústav hydinářský, Ivanka pri Dunaji): *Mnohapopulační test masných linií slepic chovaných v ČSSR*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 979-986.

V mnohapopulačním testu 17 otcovských, mateřských a dwarfových linií slepic masného typu z celé ČSSR byla analyzována živá hmotnost kuřat ve věku 49 dní z hlediska meziliniové proměnlivosti. Kromě středních hodnot byly odhadnuty i genetické parametry, kterými jsou meziliniová genetická proměnlivost, intraklasní korelační koeficient, variance intraklasního korelačního koeficientu, střední chyba a konfidenční intervaly meziliniové variance a intraklasního korelačního koeficientu. Odhadnuté hodnoty intraklasních koeficientů pro živou hmotnost byly u otcovských linií 0,438, u mateřských linií 0,417 a dwarfových linií 0,539.

drůbež; živá hmotnost těla; intraklasní korelační koeficient

Užitkovost populací a rozdíly mezi nimi umožňují odhalit tzv. mnohapopulační testy, ve kterých jsou užitkové vlastnosti populací sledovány za stejných podmínek. Z analýzy takových testů pak lze získat informace sloužící k upřesnění šlechtitelských plánů, tj. takové informace, které umožní rozhodnout o dalším postupu šlechtění jednotlivých populací, popř. i o náhradě stávajících populací novými.

Teorii a problémy mnohapopulačního porovnání se zabýval Taylor (1976a, b). Došel k závěru, že parametrem, který má podobný význam pro selekci populací jako koeficient dědivosti pro selekci jedinců v populaci, je interklasní korelační koeficient, který vyjadřuje poměr mezi genetickou variancí mezi populacemi a celkovou genetickou variancí. Dosahuje-li tento koeficient nízkých hodnot, pak je k zlepšení populací nezbytná dlouhodobá selekce uvnitř těchto populací. Je-li naopak koeficient vysoký, pak by takovéto zlepšování bylo ztrátou času a je lépe přistoupit k tvorbě syntetických populací nebo populace použít pro užitkové či rotační křížení.

Linie slepic chované v ČSSR nejsou šlechtěny podle jednotné metodiky, protože šlechtěním drůbeže je pověřeno několik organizací. Testy, ve kterých by byla prověřena ve stejných podmínkách užitkovost jednotlivých linií, nebyly až doposud realizovány, ať již z důvodů zooložitkových nebo kapacitních. Je to poprvé, kdy byl uskutečněn takový

vý test u masných linií slepic, chovaných šlechtitelskými organizacemi v ČSR a SSR, z jehož výsledků by bylo možné odvodit genetické parametry.

MATERIÁL A METODA

Do testu bylo zařazeno celkem 17 linií z chovu VÚH Ivanka pri Dunaji a Drůbežnictví Xaverov. Z těchto linií bylo 5 linií otcovských plemene kornýš bílý a 12 mateřských plemene plymutka bílá. Mezi mateřskými liniemi byly tři linie s genem „dw“ pro zdobnělý růst. Test probíhal po dobu 49 dní v Mezinárodní kontrolní stanici hrabavé drůbeže v Ústředních podle metodiky pro mezinárodní výkrmové testy.

Počáteční stav kuřat v testu byl 3337 nesexovaných jedinců. Ve věku 49 dní byla zjištěna živá hmotnost všech 3195 dožilých kuřat, z toho bylo 1604 kohoutků a 1591 slepiček. Průměrná velikost jedné testované skupiny byla v tomto věku 187,94 ks, minimální 114 ks a maximální 199 ks.

Výsledky testu byly zpracovány a analyzovány pro otcovské, mateřské a dwarfové linie odděleně. Použit byl model (Jakubec et al., 1985), který vychází ze základní rovnice

$$Y_{ijk} = \mu + s_i + l_j + e_{ijk}$$

kde: Y_{ijk} — sledovaný ukazatel

μ — obecný průměr

s_i — efekt pohlaví

l_j — efekt linie

e_{ijk} — náhodná chyba

Byly provedeny odhady konstant a metodou nejmenších čtverců byly získány průměry pro jednotlivé úrovně uvnitř jednotlivých efektů. Dále byla uskutečněna analýza variance. Pro sledovanou vlastnost živá hmotnost těla pak byla odhadnuta intraklasní korelace ($\hat{\rho}$) podle modelu, který uvádějí Jakubec et al. (1985).

Dále byla zjišťována výběrová variance ($V_{\hat{\rho}}$) a střední chyba (SE) odhadu $\hat{\rho}$ pro linie náhodné (Taylor, 1976a, b) pro vlastnost s normálním rozdělením uvnitř linií a byly odhadnuty konfidenční intervaly pro odhad variance uvnitř linií ($\hat{\sigma}_b^2$) (Snedecor, Cochran, 1968) a pro $\hat{\rho}$ (Graybill, 1961; Turner, Young, 1969).

Pro stanovení konfidenčních intervalů $\hat{\sigma}_b^2$ a $\hat{\rho}$ bylo použito tabulek F . Pro 50% úroveň významnosti byl určen konfidenční interval 90% a 5% na obou stranách křivky normálního rozdělení.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. I jsou uvedeny obecné průměry, směrodatné odchylky a průměry odhadnuté metodou nejmenších čtverců, v tab. II analýza variance, odhady meziliniové variance a intraklasních korelačních koeficientů, variance $\hat{\rho}$, střední chyby a konfidenční intervaly pro $\hat{\sigma}_b^2$ a $\hat{\rho}$.

Tab. Ia umožňuje srovnání otcovských linií z celé ČSSR. Linie jsou seřazeny podle výše odhadnuté průměrné živé hmotnosti v 49 dnech věku. Obecný průměr vlastnosti živá hmotnost těla byl 1,997 kg, odchylka jednotlivých pohlaví byla $\pm 0,1921$ kg. Hmotnost kohoutků činila 2,187 kg, slepiček 1,802 kg. Efekt pohlaví i linie byl vysoce významný na hladině 0,01. Rozdíl v hmotnosti těla mezi jednotlivými liniemi je značný, např. mezi linií 9 na prvním místě a linií 14 na posledním místě činí 0,403 g.

Mateřské linie (tab. Ib) mají obecný průměr hmotnosti těla 1,745 kg. Efekt pohlaví i linie byl opět vysoce významný (0,01). V tab. Ib jsou

I. Obecný průměr, směrodatná odchylka, hodnoty F , odhady konstant a průměry odhadnuté metodou nejmenších čtverců pro vlastnost živá hmotnost těla (kg) v 49 dnech věku — The general means, standard deviation, F values, estimates of constants and means estimated by the least-squares method for body live weight (kg) at the age of 49 days

a) otcovské linie ¹			
Obecný průměr ²		1,997	
Směrodatná odchylka ³		0,290	
Linie ⁴	F	137,493 ⁺⁺	
Pohlaví ⁵		1123,440 ⁺⁺	
Číslo linie ⁶	n	odhady konstant ⁹	odhady průměru ¹⁰
9	182	0,2226	2,217
1	194	0,0447	2,039
13	144	−0,0351	1,960
12	184	−0,0516	1,943
14	181	−0,1807	1,814
Kohoutci ⁷	443	0,1921	2,187
Slepičky ⁸	442	−0,1921	1,802
b) mateřské linie ¹¹			
Obecný průměr		1,745	
Směrodatná odchylka		0,246	
Linie	F	139,788 ⁺⁺	
Pohlaví		3092,321 ⁺⁺	
Číslo linie	n	odhady konstant	odhady průměru
5	195	0,1129	1,857
3	195	0,1050	1,849
2	194	0,0802	1,825
4	196	0,0642	1,809
11	195	0,0317	1,776
10	198	0,0075	1,752
16	193	−0,0615	1,683
15	197	−0,1085	1,636
17	199	−0,2314	1,513
Kohoutci	886	0,1798	1,924
Slepičky	876	−0,1798	1,565

c) linie s genem <i>dw</i> ¹²			
Obecný průměr		1,072	
Směrodatná odchylka		0,224	
Linie	<i>F</i>	212,225 ⁺⁺	
Pohlaví		280,018 ⁺⁺	
Číslo linie	<i>n</i>	odhady konstant	odhady průměru
8	187	0,1030	1,186
7	187	0,1187	1,135
6	174	0,0682	0,880
Kohoutci	275	0,1030	1,170
Slepičky	273	-0,1030	0,964

++ $P \leq 0,01$

¹paternal line, ²general mean, ³standard deviation, ⁴lines, ⁵sex, ⁶line number, ⁷cockerels, ⁸pullets,
⁹estimates of constants, ¹⁰estimates of mean, ¹¹maternal lines, ¹²lines with *dw* gene

II. Analýza variance, mezilínová variance ($\hat{\sigma}_b^2$), intraklasní korelační koeficient ($\hat{\rho}$), odhad variance ($V_{\hat{\rho}}$), střední chyba (*SE*) a konfidenční intervaly pro $\hat{\sigma}_b^2$ a $\hat{\rho}$ – Analysis of variance, inter-line variance ($\hat{\sigma}_b^2$), interclass correlation coefficient ($\hat{\rho}$), estimate of variance ($V_{\hat{\rho}}$), mean error (*SE*), and confidence intervals for $\hat{\sigma}_b^2$ and ($\hat{\rho}$)

a) otcovské linie ¹			
Zdroj variance ²	<i>df</i>	součet čtverců ⁷	průměr čtverců ⁸
Mezi pohlavími ³	1	32,6549	32,6549
Mezi liniemi ⁴	4	15,9860	3,9965
Uvnitř linií ⁵	879	25,5498	0,0291
$\hat{\sigma}_b^2$	0,0225		
$\hat{\rho}$	0,4380		
$V_{\hat{\rho}}$	0,0006		
<i>SE</i>	0,0246		
Konfidenční interval $\hat{\sigma}_b^2$ (5%)	$0,0094 \leq$	0,0225	$\leq 0,1274$
Konfidenční interval $\hat{\rho}$ (5%)	$0,1170 \leq$	0,4380	$\leq 0,8119$

b) mateřské linie ⁹			
Zdroj variance	df	součet čtverců	průměr čtverců
Mezi pohlavími	1	56,9665	56,9665
Mezi liniemi	8	20,6013	2,5752
Uvnitř linií	1752	32,2752	0,0184
$\hat{\sigma}_b^2$		0,0131	
$\hat{Q}$		0,4170	
$V_{\hat{Q}}$		0,0151	
SE		0,1227	
Konfidenční interval $\hat{\sigma}_b^2$ (5%)	0,0667 ≤	0,0131	≤ 0,0384
Konfidenční interval $\hat{Q}$ (5%)	0,1928 ≤	0,4170	≤ 0,6772
c) linie s genem dw^{10}			
Zdroj variance	df	součet čtverců	průměrný čtverec
Mezi pohlavími	1	5,8167	5,8167
Mezi liniemi	2	9,5687	4,7843
Uvnitř linií	544	12,2638	0,0225
$\hat{\sigma}_b^2$		0,0261	
$\hat{Q}$		0,5390	
$V_{\hat{Q}}$		0,0626	
SE		0,2502	
Konfidenční interval $\hat{\sigma}_b^2$ (5%)	0,0086 ≤	0,0261	≤ 0,5099
Konfidenční interval $\hat{Q}$ (5%)	0,0515 ≤	0,5390	≤ 0,9588

¹paternal lines, ²source of variance, ³between sexes, ⁴between lines, ⁵within lines, ⁶confidence interval, ⁷sum of squares, ⁸mean of squares, ⁹maternal lines, ¹⁰lines with dw gene

mateřské linie opět seřazeny podle velikosti odhadu průměru. Rozdíly mezi liniemi jsou značné, mezi první a poslední linií je rozdíl 0,344 kg. Kohoutci mají průměrnou hmotnost 1,924 kg, slepičky 1,565 kg, odchylka jednotlivých pohlaví od obecného průměru je $\pm 0,1798$ kg.

Linie s genem „ dw “ (tab. Ic) dosáhly v průměru hmotnosti 1,072 kg, kohoutci měli hmotnost 1,170 kg, slepičky 0,964 kg. Efekt linie i pohlaví byl vysoce významný, odchylka od průměru činila $\pm 0,1030$.

Hlavním cílem práce bylo zhodnotit genofond masných linií slepic v ČSSR z hlediska meziliniíové proměnlivosti. V tab. IIa, b a c jsou uve-

deny hodnoty $\hat{\sigma}_b^2$, $V\hat{\sigma}_b^2$, SE a konfidenční intervaly $\hat{\sigma}_b^2$ a $\hat{\sigma}$ u linií otcovských, mateřských a dwarfových.

Hodnota $\hat{\sigma}_b^2$ je nejvyšší u dwarfových linií {0,0261}, které se od sebe nejvíce liší, nejnižší {0,0131} je u mateřských linií. Odhady $\hat{\sigma}$ dosahují hodnot vyšších — u otcovských linií $\hat{\sigma}_o = 0,438$, u mateřských $\hat{\sigma}_M = 0,417$ a u dwarfových $\hat{\sigma}_{dw} = 0,539$.

Jakubec et al. (1985), kteří zjišťovali varianci mezi populacemi a uvnitř populací u souboru osmi linií masného typu slepic a z hodnot $\hat{\sigma}$ pro živou hmotnost v 42 ($\hat{\sigma} = 0,35$) a 49 dnech věku ($\hat{\sigma} = 0,34$), došli k závěru, že daný soubor linií lze úspěšně použít k tvorbě syntetických populací a k užitkovému, popř. rotačnímu křížení.

Lepeš et al. (1985) zkoumali soubor šesti mateřských linií plemene plymutka bílá a získali hodnoty $\hat{\sigma}$ pro živou hmotnost těla ve věku 42 ($\hat{\sigma} = 0,14$) a 49 ($\hat{\sigma} = 0,15$) dní věku nízké, což je vedlo k závěru, že u těchto linií bude selekce na vlastnost živá hmotnost těla v rámci jednotlivých linií úspěšná.

Podobnými analýzami u skotu se zabývali Thiessen et al. (1984) a Cundiff et al. (1986), kteří provedli mnohapopulační test několika desítek plemen skotu.

Použijeme-li interpretaci, kterou uvádí Taylor (1976a), podle níž je intraklasní korelační koeficient pro selekci populací podobným parametrem jako koeficient dědivosti pro selekci jedinců, pak vysoké hodnoty intraklasních korelačních koeficientů {0,417 až 0,539}, které jsme získali v našem experimentu, nás opravňují konstatovat, že zlepšování — selekce uvnitř linií by byla zdlouhavá. Proto je vhodnější přistoupit k tvorbě syntetických linií, popř. použít při hybridizaci.

Realizace testů, ve kterých by za stejných podmínek bylo možné porovnat užitkovost dostupného genofondu drůbeže nejen z celé ČSSR, ale i např. ze států RVHP, je obtížná, ale nezbytná. Nedostatek testovacích kapacit, které by byly potřebné k otestování velkého počtu linií, řeší testační plán autora Taylor (1976a, b).

Mnohočetná testace umožňuje odhadnout genetické parametry potřebné pro selekci populací, jakými jsou intraklasní korelační koeficienty. Pak je nutné uvážít, zda pokračovat v selekci uvnitř populací, či raději linie využít pro hybridizaci, nebo z nich vytvářet linie syntetické. Kombinační návaznost linií je třeba zjistit v testech, např. v dialelním nebo faktoriálním křížení.

Literatura

CUNDIFF, L. V. — Mac NEIL, M. D. — GREGORY, K. E. — KOCH, R. M.: Between- and within-breed genetic analysis of calving traits and survival to weaning in beef cattle. J. anim. Sci., 63, 1986, s. 27-33.

GRAYBILL, F. A.: An introduction to linear statistical models. Vol. 1. New York, Mc Graw Hill 1961.

JAKUBEC, V. — SOUKUPOVÁ, Z. — HYÁNEK, J. — LEPEŠ, M.: Testing meat type poultry with respect to inter-line variability. Scientia Agric. bohemoslov., 17, 1985, č. 4, s. 263-271.

LEPEŠ, M. — SOUKUPOVÁ, Z. — JAKUBEC, V.: Analýza meziliniové proměnlivosti mateřských linií masné drůbeže. Živoč. Vyr., 30, 1985, č. 12, s. 1057-1064.

SNEDECOR, G. W. — COCHRAN, W. G.: Statistical methods. VI ed., 2nd print. Iowa St. Univ. Press, Ames, Iowa, 1968.

TAYLOR, C. S.: Multibreed designs. I. Variation between breeds. Anim. Prod., 23, 1976a, s. 133-144.

TAYLOR, C. S.: Multibreed designs. II. Genetic variation within and between breeds. Anim. Prod., 23, 1976b, s. 145-154.

THIESSEN, R. B. — HNZDO, E. — MAXWELL, D. A. G. — GIBSON, D. — TAYLOR, C. S.: Multibreed comparison of british cattle. Variation in body weight growth rate and food intake. Anim. Prod., 38, 1983, s. 323-340.

TURNER, H. N. — YOUNG, S. Y.: Quantitative genetics in sheep breeding. Ithaca, New York, Cornell University Press 1969.

Došlo dne 31. 5. 1988

СОУКУПОВА, З. — ЯКУБЕЦ, В. — ГОЛЫ, М. — МИЧЕК, Л. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец; Птицеводство Ксаверов; Научно-исследовательский институт птицеводства, Иванка при Дунаи): **Многопопуляционный тест мясных линий кур в ЧССР.** Živoč. Výr., 33, 1988 (11) : 979-986.

В этих тестах 17 отцовских, материнских и дуарфовых линий кур мясного типа из всей ЧССР анализировали ж.в. цыплят в возрасте 49 дней с т. зр. межлинейной изменчивости. Помимо средних значений подытоживали и генетические параметры: межлинейную генетическую изменчивость, интраклассный коэффициент корреляции, его варианты, стандартную ошибку и конфидентные интервалы межлинейной изменчивости и интраклассного коэффициента. Величины этого коэффициента для живого веса составили у отцовских линий 0,438, у материнских 0,417, а у дуарфовых линий 0,539.

птица; живой вес; интерклассный коэффициент корреляции

SOUKUPOVÁ, Z. — JAKUBEC, V. — HOLÝ, M. — MIČEK, L. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; Drůbežnictví National Corporation, Xaverov; Poultry Research Institute, Ivanka pri Dunaji): **Multipopulation Test of the Meat Lines of Poultry Kept in Czechoslovakia.** Živoč. Výr., 33, 1988 (11) : 979-986.

In a multipopulation trial, 17 paternal, maternal and dwarf lines of meat-type poultry from all over Czechoslovakia were analyzed for the live weight of chickens at the age of 49 days from the viewpoint of inter-line variability. Besides the mean values, genetic parameters were also estimated, including the inter-line genetic variability, intra-class correlation coefficient, variance of the intra-class correlation coefficient, mean error, and confidence intervals of the inter-line variance and intra-class correlation coefficient. The estimated values of interclass coefficients for live weight were 0.438 in the paternal lines, 0.417 in the maternal lines, and 0.539 in the dwarf lines.

poultry; live body weight; interclass correlation coefficient

SOUKUPOVÁ, Z. — JAKUBEC, V. — HOLÝ, M. — MIČEK, L. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves; Geflügelzuchtbetrieb, Xaverov; Forschungsinstitut für Geflügelzucht, Ivanka pri Dunaji): **Multipopulationstest der in der ČSSR gezüchteten Hennenlinien vom Fleischartyp.** Živoč. Výr., 33, 1988 (11) : 979-986.

In einem Multipopulationstest mit 17 Vater-, Mütter- und Dwarfhenenlinien vom Fleischartyp aus der gesamten ČSSR analysierten wir das Lebendgewicht der Küken in einem Alter von 49 Tagen aus der Sicht einer Linienveränderlichkeit. Neben den Mittelwerten wurden auch genetische Parameter geschätzt, zu denen die genetische Linienveränderlichkeit, der Intraklassenkorrelationskoeffizient und seine Va-

rianz, ferner der mittlere Fehler und die Konfidenzintervalle der Linienvarianz und des Intraklassenkorrelationskoeffizienten zählen. Die geschätzten Werte der Intraklassenkoeffizienten für das gegebene Lebendgewicht betrugen bei den Vaterlinien 0,430, den Mutterlinien 0,417 und den Dwarflinien 0,539.

Geflügel; Lebendgewicht; Intraklassenkorrelationskoeffizient

Adresy autorů:

Ing. Zdena Soukupová, CSc., doc. ing. Václav Jakubec, DrSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

Ing. Miroslav Holý, CSc., Drůbežnictví Xaverov, k. p., 190 00 Praha 9 - Horní Počernice

Ing. Lubomír Miček, CSc., Výzkumný ústav hydinársky, 900 28 Ivanka pri Dunaji

ZÁVISLOST MEZI VÝVINEM GONÁD KOHOUTŮ A HEMATOLOGICKÝMI A BIOCHEMICKÝMI UKAZATELI KRVE

P. Suchý, S. Jeřábek, L. Máchal, S. Staněk

SUCHÝ, P. — JEŘÁBEK, S. — MÁCHAL, L. — STANĚK, S. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Závislost mezi vývinem gonád kohoutů a hematologickými a biochemickými ukazateli krve*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 987-996.

Z populace kohoutů ve věku 20 týdnů byly vybrány na základě exteriéru a pohlavní aktivity dvě skupiny po 13 kohoutech. Skupinu A reprezentovali kohouti s dobrým pohlavním výrazem a dobrou pohlavní aktivitou, skupina B byla sestavena z kohoutů se špatným pohlavním výrazem a s nízkou pohlavní aktivitou. U obou skupin kohoutů byla odebrána krev pro hematologická vyšetření punkcí křídelní vény a pro vyšetření biochemická protnutím jugulární vény. Bylo stanoveno 10 základních hematologických ukazatelů krve a 15 biochemických ukazatelů krevního séra. Zjištěné hodnoty byly posouzeny z hlediska jejich vztahu k ukazatelům velikosti vypitvaných varlat. Mezi oběma pokusnými skupinami kohoutů byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly v průměrných hodnotách délky (A — 4,31 cm, B — 2,25 cm), šířky (A — 2,53 cm, B — 1,35 cm) a tloušťky (A — 2,08 cm, B — 1,13 cm) varlat. Důležitým zjištěním je statisticky vysoce průkazně nižší průměrná hodnota hemoglobinu o 18,84 %, erytrocytů o 20,46 % a hematokritu o 17,95 % u skupiny kohoutů s nižší pohlavní aktivitou a špatným vývinem varlat. Z těchto poznatků vyplývá, že zjištěné rozdíly hodnot hemoglobinu, počtu erytrocytů a hematokritu u kohoutů s dobrým a špatným vývinem varlat by mohly sloužit jako jedno z objektivních kritérií při výběru kohoutů do plemenitby.

kohouti; velikost varlat; hematologické a biochemické ukazatele krve; výběr do plemenitby

V současné době je známa řada prací zabývajících se vnitřním prostředím jednotlivých druhů, plemen nebo linií drůbeže. Většinou je zkoumán vztah mezi hematologickými a biochemickými ukazateli a užitkovostí drůbeže, vnějšími podmínkami chovu, zdravotním stavem apod. Jen ojedinělé práce se zabývají vztahem mezi hematologickými, biochemickými a reprodukčními ukazateli u samčích jedinců. V ČSSR se vztahem hematologických ukazatelů k reprodukčním vlastnostem houserů zabývali Čsuka et al. (1987). Tito autoři nezjistili výrazné korelace mezi hematologickými ukazateli a sledovanými reprodukčními vlastnostmi. Pro srovnání námi dosažených výsledků uvádíme hematologické a biochemické ukazatele, které u kura domácího zjistili někteří autoři. Slanina a kol. (1966) uvádějí u kura domácího bez rozlišení pohlaví průměrný počet erytrocytů 3,5 (3—4,5) mil./cmm (3,5 T.l⁻¹) a průměrný počet leukocytů 35 (20—60) tis./cmm (35 G.l⁻¹), z toho 60 (50—75) % lymfocytů, 6 (2—10) % monocytů, 25 (10—40) % heterofilů, 5 (2—8) % eozinofilů a 2 (1—5) % bazofilů. Autoři udávají i průměrné hodnoty některých makro- i mikroprvků v krevním séru drůbeže,

a to u sodíku 375 mg % (163,13 mmol.l⁻¹), draslíku 22 mg % (5,61 mmol.l⁻¹), vápníku 12 mg % (2,99 mmol.l⁻¹), fosforu 4,5 mg % (1,45 mmol.l⁻¹), chlóru 390 mg % (109,98 mmol.l⁻¹), železa 350 µg % (62,65 µmol.l⁻¹), mědi 60 µg (9,42 µmol.l⁻¹) a zinku 0,35 mg % (53,0 µmol.l⁻¹). Podrobnější údaje o hematologických hodnotách kura domácího při rozlišení pohlaví udává Klimeš (1970). Uvádí u kohoutů průměrný počet erytrocytů 3,2 mil./mm³ (3,2 T.l⁻¹) a leukocytů 19,8 tis./mm³ (19,8 G.l⁻¹), z toho připadá na lymfocyty 59,1 %, heterofily 27,2 %, eozinofily 1,9 %, bazofily 1,7 % a monocyty 10,2 %. Kudrjavcev a Kudrjavcevová (1974) uvádějí u kura domácího tyto hematologické hodnoty: erytrocyty — 3,0 až 4,0 mil./cmm (3,0—4,0 T.l⁻¹), hemoglobin — 8,0 až 12,0 g % (80—120 g.l⁻¹), hematokrit — 38 až 42 % (0,30—0,42 l.l⁻¹). Z jednotlivých makro- i mikroelementů podávají autoři přehled o hladinách vápníku — 15 až 27 mg % (3,74—6,74 mmol.l⁻¹), draslíku — 19 až 25 mg % (4,85—6,38 mmol.l⁻¹), sodíku — 350 až 400 mg % (152,25—174 mmol.l⁻¹), hořčíku — 2,0 až 2,7 mg % (0,823—1,111 mmol.l⁻¹), fosforu — 25 až 46 mg % (8,07—14,85 mmol.l⁻¹), mědi — 50 až 70 µg % (7,85—10,99 µmol.l⁻¹) a dalších prvků v krevním séru. Většina autorů nachází u červené krevní složky drůbeže větší rozdíly mezi samčím a samičím pohlavím než mezi jednotlivými plemeny a liniemi. Vysoce průkazně vyšší hodnoty počtu erytrocytů, hematokritu a hemoglobinu u kohoutů ve srovnání se slepicemi zjistil Santošovič (1967). Naopak u bílé krevní složky jsou uváděny zcela opačné závislosti než u červeného krevního obrazu. Lucas a Jamroz (1961) i řada dalších autorů uvádějí poměrně nízký počet leukocytů u dospělých kohoutů na rozdíl od slepic. Základní hematologické hodnoty krve kura uvádějí Sova et al. (1978), kteří považují za fyziologické hodnoty u červené krevní složky: počet erytrocytů — 2,5 až 3,5 T.l⁻¹, hemoglobin — 120 až 140 g.l⁻¹, hematokrit — 35 až 45 % a u bílé krevní složky: počet leukocytů — 32 G.l⁻¹, z toho na heterofily připadá 20 až 30 %, eozinofily 2 až 5 %, bazofily 2 až 4 %, lymfocyty 50 až 60 % a monocyty 2 až 6 %.

Přestože existuje celá řada dalších literárních pramenů zabývajících se hemotologií a biochemií krve kura domácího, nenalezli jsme v dostupné literatuře práci, která řeší závislosti mezi hematologickými a biochemickými ukazateli krve a vývinem varlat u kohoutů.

MATERIÁL A METODA

Do pokusu byly vybrány dvě skupiny kohoutů (A a B) linie RIR-05 ve věku 20 týdnů. Skupina A byla sestavena ze 13 kohoutů s dobrým pohlavním výrazem a s výraznou pohlavní aktivitou, do skupiny B bylo zařazeno 13 kohoutů se špatným pohlavním výrazem a s nízkou pohlavní aktivitou. Pohlavní výraz byl hodnocen na základě exteriéru kohoutů, a to především podle vývinu hřebene a dalších sekundárních pohlavních znaků. U pohlavní aktivity byl posuzován temperament kohoutů a zájem o páření. Podle těchto kritérií byly do skupiny A zařazeny kohouti dobře vyvinutí, s výraznými sekundárními pohlavními znaky, živého temperamentu a se zájmem o páření. Kohouti neodpovídající těmto kritériím byli zařazeni do skupiny B. Správnost výběru byla objektivizována pitvou a makroskopickým posouzením varlat.

U všech kohoutů obou skupin byla punkcí křídelní žíly (*vena cutanea ulnaris*) odebrána krev pro hematologická vyšetření. Dále bylo z každé skupiny vybráno po osmi kohoutech, kteří byli vykrveni protnutím krční žíly (*vena jugularis*). Krev odebraná vykrvením sloužila k získání séra, ve kterém byly stanoveny vybrané

biochemické ukazatele. Vykrvení kohouti byli pitváni, přičemž bylo u každého kohouta odebráno pravé a levé varle. Varlata byla změřena (šířka, délka a tloušťka) s přesností 0,1 cm.

Hematologické vyšetření spočívalo v kompletním rozboru červeného a bílého krevního obrazu. Z červené krevní složky byl sledován hemoglobin (Hb), celkový počet erytrocytů (Er), hematokrit (Hk), barevná koncentrace erytrocytů (MCHC), množství hemoglobinu v erytrocytu (MCH) a průměrný objem erytrocytů (MCV). Z bílé krevní složky byl stanoven celkový počet leukocytů (Le) a procentuální zastoupení bazofilů (Ba), eozinofilů (Eo), heterofilů (He), lymfocytů (Ly) a monocytů (Mo). Hematologická vyšetření byla prováděna klasickými hematologickými metodami. Z biochemických ukazatelů byla sledována hladina sérové glukózy (Gl), celkové bílkoviny (CB), vitamínu A (A), vitamínu E (E), sodíku (Na), draslíku (K), vápníku (Ca), mědi (Cu), hořčíku (Mg), fosforu (P) a zinku (Zn) a aktivita enzymů GMT, ALP, AST a ALT.

Koncentrace celkové bílkoviny, fosforu, glukózy a aktivity výše uvedených enzymů byly stanoveny fotometricky Bio-La-Testy, vitamíny A a E fluorometricky a koncentrace Na, K, Ca, Cu, Mg a Zn atomovou absorpční fotometrií. Při vyhodnocení bylo použito statistické zpracování metodou podle autorů Venčíkov, Venčíkov (1977). Z jednotlivých statistických ukazatelů byly vypočítávány: aritmetický průměr ($\bar{x}$), směrodatná odchylka (s_{n-1}), rozptyl (s^2) a střední chyba aritmetického průměru ($S_{\bar{x}}$). Pro posouzení průkaznosti průměrných hodnot bylo použito Studentova testu (S_t), pro srovnání rozptylů Fischerova testu (F_t), a to s pravděpodobností $P \leq 0,05$ (+) nebo $P \leq 0,01$ (++).

VÝSLEDKY

Srovnáním velikosti varlat obou skupin kohoutků (A a B) jsme zjistili, že průměrné hodnoty délky, šířky a tloušťky se značně lišily. U kohoutků skupiny A byly nalezeny tyto průměrné hodnoty: levé varle — délka 4,53 cm, šířka 2,68 cm, tloušťka 2,21 cm; pravé varle — délka 3,90 cm, šířka 2,39 cm, tloušťka 1,95 cm. U kohoutků skupiny B byly obdobným způsobem zjištěny tyto průměrné hodnoty: levé varle — délka 2,45 cm, šířka 1,50 cm, tloušťka 1,23 cm; pravé varle — délka 2,04 cm, šířka 1,21 cm, tloušťka 1,03 cm. Statistické zpracování délkových, šířkových a tloušťkových rozměrů dokumentují tab. I a II.

Z tab. I vyplývá, že mezi průměrnými délkovými, šířkovými a tloušťkovými hodnotami pravého a levého varlete nebyly u kohoutů skupiny B nalezeny statisticky významné rozdíly. Naopak u varlat kohoutů skupiny A byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi délkou a statisticky vysoce významný rozdíl mezi tloušťkou pravého a levého varlete. Na základě statistických srovnání průměrných hodnot délky, šířky a tloušťky pravých i levých varlat obou skupin byly prokázány ve všech případech statisticky vysoce průkazně vyšší průměrné hodnoty u varlat kohoutů skupiny A.

Dále bylo sledováno vnitřní prostředí kohoutů obou skupin, a to na základě hematologických a biochemických rozborů. Z hematologických parametrů byly sledovány ukazatele červené a bílé krevní složky (tab. III). U červené krevní složky byly zjištěny tyto průměrné hodnoty u kohoutů jednotlivých skupin (A a B): Hemoglobin — 121,07 g.l⁻¹ a 98,26 g.l⁻¹, počet erytrocytů — 3,03 T.l⁻¹ a 2,41 T.l⁻¹, hematokrit — 0,39 l.l⁻¹ a 0,32 l.l⁻¹, barevná koncentrace erytrocytu — 30,71 % a 30,99 %, množství hemoglobinu v erytrocytu — 40,12 pg a 42,42 pg, průměrný objem erytrocytů — 130,74 fl a 130,11 fl. U bílé krevní složky jsme zjistili u kohoutů skupiny A a B tyto průměrné hodnoty: počet leukocytů — 14,77 G.l⁻¹ a 16,06 G.l⁻¹, procentuální zastoupení bazo-

I. Statistické charakteristiky varlat kohoutů uvnitř skupin — Statistical characteristics of the testes of cockerels within the groups

Sk	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	s_{n-1}	s^2	F_H	$v \%$	S_t
A	L _d	4,53	0,149	0,42	0,176	—	9,28	+
	P _d	3,90	0,182	0,51	0,265	1,506	13,12	2,678
B	L _d	2,46	0,265	0,75	0,563	—	30,46	—
	P _d	2,04	0,210	0,59	0,354	1,590	29,21	1,242
A	L _š	2,68	0,193	0,55	0,299	++	20,45	—
	P _š	2,39	0,061	0,17	0,030	9,967	7,23	1,433
B	L _š	1,50	0,237	0,67	0,449	—	44,65	—
	P _š	1,21	0,170	0,48	0,233	1,927	39,78	0,994
A	L _t	2,21	0,061	0,17	0,030	—	7,81	++
	P _t	1,95	0,060	0,17	0,029	1,034	8,67	3,039
B	L _t	1,23	0,180	0,51	0,259	—	41,57	—
	P _t	1,03	0,150	0,43	0,182	1,423	41,64	0,854

II. Statistické charakteristiky varlat kohoutů mezi skupinami — Statistical characteristics of the testes of cockerels between the groups

v	Sk	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	s_{n-1}	F_H	s^2	$v \%$	S_t
L _d	A	4,53	0,149	0,42	+	0,176	9,28	++
	B	2,46	0,265	0,75	3,199	0,563	30,46	6,809
P _d	A	3,90	0,182	0,51	—	0,265	13,12	++
	B	2,04	0,210	0,59	1,336	0,354	29,21	6,693
L _š	A	2,68	0,193	0,55	—	0,299	20,45	++
	B	1,50	0,237	0,67	1,502	0,449	44,65	3,861
P _š	A	2,39	0,061	0,17	++	0,030	7,23	++
	B	1,21	0,170	0,48	7,767	0,233	39,78	6,533
L _t	A	2,21	0,061	0,17	++	0,030	7,81	++
	B	1,23	0,180	0,51	8,633	0,259	41,57	5,156
P _t	A	1,95	0,060	0,17	++	0,029	8,67	++
	B	1,03	0,150	0,43	6,276	0,182	41,64	5,695

Vysvětlivky k tab. I a II:

Sk — skupina, v — varle, L — levé, P — pravé, d — délka, š — šířka, t — tloušťka

Explanatory notes to Tabs. I and II:

Sk — group, v — testis, L — left, P — right, d — length, š — width, t — thickness

III. Statistické charakteristiky hodnot červeného a bílého krevního obrazu — Statistical characteristics of the values of red and white blood picture

U	j	Sk	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	s_{n-1}	s^2	F_t	v	S_t
Hg	g.l ⁻¹	A	121,07	3,600	12,99	168,81	—	10,73	++
		B	98,26	2,100	7,59	57,55	2,933	7,72	5,473
Er	T.l ⁻¹	A	3,03	0,110	0,39	0,15	—	12,87	++
		B	2,41	0,130	0,48	0,23	1,533	19,98	3,641
Hk	l.l ⁻¹	A	0,39	0,012	0,04	0,002	+	10,68	++
		B	0,32	0,006	0,02	0,0005	4,000	7,06	5,217
MCHC	%	A	30,71	0,410	1,46	2,140	—	4,76	—
		B	30,99	0,540	1,94	3,750	1,752	6,24	0,413
MCH	p.g	A	40,12	0,710	2,56	6,590	++	6,40	—
		B	42,42	2,550	9,19	84,470	12,818	21,67	0,869
MCV	f.l ⁻¹	A	130,74	2,17	7,81	61,03	++	5,98	—
		B	130,11	5,76	20,77	431,36	7,068	15,96	0,102
Le	G.l ⁻¹	A	14,77	1,51	5,44	29,65	—	36,87	—
		B	16,08	1,22	4,38	19,21	1,543	27,26	0,675
Ba	%	A	1,69	0,52	1,89	3,56	—	111,57	—
		B	1,38	0,59	2,14	4,59	1,289	154,73	0,394
Eo	%	A	1,00	0,36	1,29	1,67	—	129,10	—
		B	1,31	0,62	2,25	5,06	3,030	172,09	0,432
He	%	A	29,15	3,31	11,94	142,64	—	40,97	—
		B	34,62	4,83	17,41	302,09	2,118	50,29	0,934
Ly	%	A	64,54	3,26	11,77	138,44	—	18,23	—
		B	60,31	4,80	17,32	299,90	2,166	28,72	0,729
Mo	%	A	3,62	1,12	4,01	16,09	—	110,95	—
		B	2,38	0,60	2,18	4,76	3,380	91,46	0,976

filů — 1,69 % a 1,38 %, eozinofilů — 1,00 % a 1,31 %, heterofilů — 29,15 % a 34,62 %, lymfocytů — 64,54 % a 60,31 %, monocytů — 3,62 % a 2,38 %. Mezi průměrnými hodnotami skupin u hemoglobinu, počtu erytrocytů a hematokritu byly prokázány statisticky vysoce významné rozdíly. U zbývajících hematologických ukazatelů červeného a bílého krevního obrazu nebyly mezi průměry skupin zjištěny statisticky významné rozdíly. Rovněž u biochemických ukazatelů, s výjimkou průměrných hodnot aktivit AST, nebyly mezi průměry skupin prokázány rozdíly (tab. IV a V).

IV. Statistické charakteristiky biochemických hodnot krevního séra kohoutů —
Statistical characteristics of the biochemical values of the blood serum of the cocks

U	j	Sk	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	s_{n-1}	s^2	F_t	v	S_t	
CB	g.l ⁻¹	A	43,31	1,69	4,770	22,76	—	11,01	—	
		B	44,20	1,27	3,600	12,99	1,752	8,15	0,421	
Gl	mmol.l ⁻¹	A	14,67	0,42	1,180	1,39	+	8,03	—	
		B	13,75	0,76	2,160	4,66	3,353	15,69	1,059	
A		A	4,93	0,79	2,240	5,01	++	45,45	—	
		B	4,50	0,26	0,730	0,54	9,278	16,33	0,517	
E		A	73,75	8,00	22,630	512,23	+	30,69	—	
		B	85,19	3,93	11,120	123,68	4,142	13,05	1,283	
GMT		μkat.l ⁻¹	A	0,90	0,03	0,097	0,009	—	10,74	—
			B	0,87	0,026	0,070	0,005	1,800	8,35	0,756
ALT	A		0,053	0,0098	0,028	0,0008	++	52,66	—	
	B		0,113	0,039	0,112	0,012	15,000	99,18	1,492	
ALP	A		6,68	0,647	1,830	3,35	++	27,41	+	
	B		8,40	1,380	3,890	15,14	4,519	46,32	1,128	
AST	A		1,63	0,100	0,290	0,087	—	18,14	+	
	B		1,32	0,090	0,250	0,06	1,450	18,56	2,304	

U biochemických ukazatelů byly stanoveny tyto průměrné hodnoty u skupin A a B: glukóza — 14,67 mmol.l⁻¹ a 13,75 mmol.l⁻¹, celková sérová bílkovina — 43,31 mmol.l⁻¹ a 44,20 mmol.l⁻¹, vitamín A — 4,93 mmol.l⁻¹ a 4,50 mmol.l⁻¹, vitamín E — 73,75 mmol.l⁻¹ a 85,19 mmol.l⁻¹. Průměrné hodnoty aktivit sledovaných enzymů v krevním séru u skupin A a B byly: GMT — 0,90 μkat.l⁻¹ a 0,87 μkat.l⁻¹, ALT — 0,053 μkat.l⁻¹ a 0,113 μkat.l⁻¹, ALP — 6,68 μkat.l⁻¹ a 6,40 μkat.l⁻¹, AST — 1,63 μkat.l⁻¹ a 1,32 μkat.l⁻¹. Obdobně jako u jednotlivých prvků krevního séra nebyly u kohoutů skupiny A a B shledány statisticky významné rozdíly. Průměrné hladiny těchto prvků v krevním séru u kohoutů skupin A a B činily: sodík — 147,63 mmol.l⁻¹ a 145,38 mmol.l⁻¹, draslík — 7,68 mmol.l⁻¹ a 7,46 mmol.l⁻¹, vápník — 3,99 mmol.l⁻¹ a 3,97 mmol.l⁻¹, měď — 5,59 μmol.l⁻¹ a 5,26 μmol.l⁻¹, hořčík — 1,07 mmol.l⁻¹ a 1,08 mmol.l⁻¹, fosfor — 1,30 mmol.l⁻¹ a 1,53 mmol.l⁻¹, zinek — 23,00 μmol.l⁻¹ a 24,33 μmol.l⁻¹.

DISKUSE

V předložené práci se věnuje pozornost vztahu mezi exteriérem kohoutů, vývinem jejich gonád a hematologickými a vybranými biochemickými ukazateli krve. Na základě pitevních rozborů se jednoznačně potvr-

U	j	Sk	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_{n-1}	s^2	F_t	$v \%$	S_t
Na	mmol.l ⁻¹	A	147,63	0,26	0,74	0,55	++	0,50	—
		B	145,38	1,89	5,34	28,55	51,909	3,68	1,179
K		A	7,68	0,47	1,33	1,78	—	17,38	—
		B	7,46	0,48	1,36	1,85	1,039	18,22	0,327
Ca		A	3,99	0,16	0,44	0,19	++	11,00	—
		B	3,97	0,36	1,01	1,03	5,421	25,54	0,051
P		A	1,30	0,099	0,28	0,08	—	21,52	—
		B	1,53	0,078	0,22	0,05	1,600	14,44	1,825
Mg		A	1,07	0,023	0,07	0,004	—	6,19	—
		B	1,08	0,026	0,07	0,005	1,250	6,83	0,288
Cu	$\mu\text{mol.l}^{-1}$	A	5,59	0,33	0,94	0,88	—	16,77	0,676
		B	5,26	0,36	1,02	1,05	1,193	19,46	
Zn		A	23,00	0,85	2,41	5,82	++	10,49	—
		B	24,33	2,18	6,16	37,92	6,515	25,31	0,568

dila již známá závislost mezi vývinem gonád, exteriérem kohoutů a jejich pohlavní aktivitou. U skupiny A, tj. u kohoutů s dobrým vývinem varlat, dosahovaly délkové, šířkové i tloušťkové rozměry varlat hodnot uváděných odbornou literaturou. Např. Rous a kol. [1971] uvádějí tyto rozměry varlat v období pohlavní aktivity u kohoutů: délka 4,7 cm, šířka 2,7 cm a tloušťka 2,5 cm, což odpovídá výsledkům našich rozborů. Autoři poukazují na to, že levé varle je zpravidla trochu větší než pravé. Na základě našich rozborů se potvrzuje jednoznačný závěr, že levé varle je větší než pravé. Byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi délkou a vysoce statisticky významný rozdíl mezi tloušťkou levého a pravého varlete u kohoutů skupiny A. Naopak u skupiny B (kohoutů se špatným vývinem varlat) nebyly prokázány statisticky významné rozdíly mezi délkovými, šířkovými a tloušťkovými rozměry levých a pravých varlat. Vysoce významné rozdíly v délce, šířce i tloušťce, a to u levých i pravých varlat, byly zaznamenány při srovnání průměrných hodnot skupiny A a B. U jednotlivých rozměrových hodnot varlat byly u skupiny B zjištěny ve všech rozměrech téměř o 50 % nižší hodnoty (od 44,03 % do 49,37 %).

Významných výsledků se dosáhlo při hematologickém vyšetření kohoutů. Zjistilo se, že mezi kohouty skupiny A a B u hemoglobinu, počtu erytrocytů a hematokritu existují statisticky vysoce významné rozdíly mezi průměry skupin. Kohouti skupiny B vykazovali o 18,84 % nižší průměrnou hodnotu hemoglobinu než kohouti skupiny A. Obdobný závěr lze vyslovit u počtu erytrocytů a hematokritu, kde kohouti skupiny B

vykazovali nižší průměrnou hodnotu o 20,46 % a 17,95 %. Z těchto údajů vyplývá, že existuje výrazný rozdíl v hodnotách hemoglobinu, počtu erytrocytů a hematokritu u kohoutů s dobře a špatně vyvinutými varlaty. U ostatních ukazatelů jak červené, tak i bílé složky krevního obrazu nebyly prokázány statisticky významné rozdíly. Většina ukazatelů červeného krevního obrazu odpovídá hodnotám uváděným v literatuře (Sova a kol., 1978; Kudrjavcev, Kudrjavcevová, 1974; Klimeš, 1974 a další). Nižší hodnoty hemoglobinu, počtu erytrocytů a hematokritu u kohoutů skupiny B se blíží spíše hodnotám červeného krevního obrazu u slepic. U slepic zjistil ve srovnání s kohouty průkazně nižší hodnoty hemoglobinu, počtu erytrocytů a hematokritu S a n t o š o - v i č (1967). U bílého krevního obrazu nebyly prokázány výrazné rozdíly mezi průměrnými hodnotami sledovaných ukazatelů. Hodnoty dosažené u celkového počtu leukocytů jsou výrazně nižší, než uvádí většina autorů u kura domácího (Slanina et al., 1966; Sova a kol., 1978 a další). Naše výsledky odpovídají přibližně hodnotám, které uvádí Klimeš (1970). Při zhodnocení výsledků diferenciálního rozpočtu leukocytů leží zjištěné hodnoty většinou v rozmezí hodnot uváděných autory Slanina a kol. (1966), Sova a kol. (1978) a dalšími.

Vyhodnocením výsledků biochemických vyšetření se u sledovaných ukazatelů neprokázaly statisticky významné rozdíly mezi průměry skupin, a to s výjimkou AST, kdy u kohoutů skupiny B byla prokázána statisticky významně nižší průměrná hodnota aktivity o 19,02 % ve srovnání s kohouty skupiny A. Většina dosažených biochemických hodnot je nižší, než udávají Slanina a kol. (1966), a blíží se hodnotám, které uvádějí Kudrjavcev a Kudrjavcevová (1974). Zajímavé je zjištění, že u kohoutů skupiny B (s nižší pohlavní aktivitou a špatným vývinem varlat) byla v séru zjištěna vyšší hladina vitamínu E ($85,19 \text{ mmol.l}^{-1}$) než u kohoutů skupiny A ($73,75 \text{ mmol.l}^{-1}$), a to o 15,51 %. Přitom se v literatuře všeobecně uvádí, např. Rous a kol. (1971), že vitamín E má příznivý vliv na reprodukční schopnost slepic a plodnost kohoutů.

Závěrem je možné konstatovat, že tato práce má svůj teoretický i praktický význam. Teoretický přínos práce spočívá v tom, že obohacuje dosavadní poznatky o vývoji gonád, hematologii a biochemii plemenitých kohoutů v období pohlavní aktivity, praktický přínos, který je prioritní, spočívá ve zjištění rozdílů hodnot hemoglobinu, počtu erytrocytů a hematokritu u kohoutů s dobrým a špatným vývinem varlat. Uvedené ukazatele červeného krevního obrazu by mohly sloužit jako jedno z objektivních kritérií při výběru kohoutů do plemenitby.

Literatura

- CSUKA, J. — LEDEČ, M. — ŠKROBÁNEK, P. — ŠTEŇOVÁ, M.: Hematologické ukazovatele vo vzťahu k reprodukčným vlastnostiam gunárov. Živoč. Vyr., 32, 1987, č. 2, s. 117-122.
- KLIMEŠ, B.: Choroby drůbeže. 2. vyd. Praha, SZN 1970. 544 s.
- KUDRJAVCEV, A. A. — KUDRJAVCEVA, L. A.: Kliničeskaja gematologija životnych. 1. vyd. Moskva; Kolos 1974. 399 s.
- LUCAS, A. — JAMROZ, C.: Atlas of avian hematology. Washington, 1961. 216 s.
- ROUS, J. a kol.: Chov drůbeže. 1. vyd. Praha, SZN 1971. 378 s.

SANTOŠOVIČ, J.: Změny krevního obrazu u kuřat. Folia veter., 11, 1967, č. 2, s. 159-167.

SLANINA, L. a kol.: Klinická propedeutika a diagnostika vnútorných chorôb hospodárskych zvierat. 1. vyd. Bratislava, SVPL 1965. 573 s.

SOVA, Z. a kol.: Biologické základy živočišné výroby. 1. vyd. Praha, SZN 1978. 580 s.

VENČIKOV, A. I. — VENČIKOV, V. A.: Základní metody statistického zpracování dat ve fyziologii. 1. vyd. Praha, Avicenum 1977. 160 s.

Došlo dne 26. 1. 1988

СУХИ, П. — ЕРЖАБЕК, С. — МАХАЛ, Л. — СТАНЕК, С. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Зависимость между развитием гонад петухов и гемато-биохимическими показателями крови. Живот. Вѣст., 33, 1988 (11) : 987-996.

Из популяции петухов в 20-недельном возрасте отбирали по экстерьеру и половой активности петухов в две группы по 13 гол. В группу А вошли петухи с хорошей половой обозначенностью и активностью, в группу Б — с плохими половыми признаками и активностью. В обеих группах брали кровь пункцией из крыльной вены для гематологического исследования, а для биохимического протыкали югулярную вену. Устанавливали 10 основных гематологических показателей крови и 15 биохимических показателей кровяной сыворотки. Данные рассматривали с т. зр. их соотношения с показателями размеров семенников. Между обеими группами установлены достоверные в статистическом отношении различия в средней длине (А — 4,31 см, Б — 2,25 см), ширине (А — 2,53, Б — 1,35 см) и толщине (А — 2,08, Б — 1,13 см) семенников. Важным установлением явились более низкие величины гемоглобина (на 18,84 %) , эритроцитов (на 20,46 %) и гематокрита (на 17,95 %) у петухов с пониженной половой оснащённостью. Как видно, все эти различия могут служить одним из объективных критериев отбора петухов для племенного размножения.

петухи; размеры семенников; гематологические и биохимические показатели крови; отбор для разведения

SUCHÝ, P. — JEŘÁBEK, S. — VÁCHAL, L. — STANEK, S. (University of Agriculture, Brno): Relationship between the Development of Gonads in Cockerels and the Haematological and Biochemical Parameters of Blood. Živoč. Věst., 33, 1988 (11) : 987-996.

On the basis of body conformation and sexual activity, two groups, 13 cocks in each, were selected from a population of cocks at the age of 20 weeks. Group A was represented by cocks with good sexual expression and good sexual activity. Group B consisted of cocks with bad sexual expression and low sexual activity. Blood was sampled from the birds of both groups: for haematological examination the blood sample was taken by puncture of the wing vein and for the biochemical examination by cutting the jugular vein. Ten basic haematological parameters of the blood and 15 biochemical parameters of the blood serum were determined. The determined data were evaluated as for their relationship to the size of the testes measured *post mortem*. Statistically significant differences in the average values of testis length (A — 4.31 cm, B — 2.25 cm), width (A — 2.53 cm, B — 1.35 cm) and thickness (A — 2.08 cm, B — 1.13 cm) were found between the two groups. High importance is attached to the finding of significantly lower average values of haemoglobin (by 18.84 %), erythrocytes (by 20.46 %), and haematocrit (by 17.95 %) in the group of cockerels with lower sexual activity and poorly developed testes. It follows from these findings that the differences in the values of haemoglobin, erythrocytes and haematocrit in the cockerels with a good and poor development of testes could serve as one of the objective criteria in the selection of cocks for breeding.

cocks; testis size; haematological and biochemical parameters of blood; selection for breeding

SUCHÝ, P. — JEŘÁBEK, S. — MÁCHAL, L. — STANĚK, S. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Abhängigkeit der Entwicklung der Hahnengonaden von hämatologischen und biochemischen Blutparametern*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 987-996.

Von einer Hahnenpopulation im Alter von 20 Wochen wurden aufgrund des Exterieurs und der Geschlechtsaktivität zwei Gruppen von je 13 Hähnen ausgewählt. In der Gruppe A waren Hähne mit einem guten sexuellen Ausdruck und einer guten Geschlechtsaktivität, in der Gruppe B waren hingegen Hähne mit einem schlechten sexuellen Ausdruck und einer niedriger Geschlechtsaktivität. Den Hähnen in den beiden Gruppen wurde das Blut für eine hämatologische Untersuchung durch Punktion der Flügelvene und für eine biochemische Untersuchung durch Durchschneiden der Halsvene entnommen. Es wurden 10 wichtigste hämatologische Blutparameter und 15 biochemische Blutserumparmeter festgelegt. Die ermittelten Werte wurden dann aus der Sicht ihrer Beziehung zur Grösse der obduzierten Hoden beurteilt. Zwischen den beiden Versuchsgruppen konnten statistisch bedeutende Unterschiede in der durchschnittlichen Länge (A — 4,31 cm, B — 2,25 cm), Breite (A — 2,53 cm, B — 1,35 cm) und Dicke (A — 2,08 cm, B — 1,13 cm) der Hoden nachgewiesen werden. Eine wichtige Feststellung ist ein statistisch hochsignifikant niedriger durchschnittlicher Wert des Hämoglobins um 18,84 %, der Erythrozyten um 20,46 % und des Hämatokrites um 17,95 % bei der Gruppe der Hähne mit einer niedrigeren Geschlechtsaktivität und einer schlechten Hodenentwicklung. Diesen Erkenntnissen ist zu entnehmen, dass die ermittelten Unterschiede der Hämoglobinwerte, der Erythrozytenzahl und des Hämatokrites bei Hähnen mit einer guten und schlechten Hodenentwicklung als eines der objektiven Kriterien bei der Auswahl der Zuchthähne dienen könnten.

Hähne; Hodengrösse; hämatologische und biochemische Blutparameter; Zuchtauswahl

Adresy autorů:

MVDr. ing. Pavel Suchý, CSc., Stanislav Staněk, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Ing. Stanislav Jeřábek, CSc., ing. Ladislav Máchal, CSc., Školní zemědělský podnik VŠZ v Brně, 664 63 Zábčice u Brna

VLIV INDIVIDUALITY NOSNIC A OBDOBÍ SNÁŠKY NA OBSAH CHOLESTEROLU VE SLEPIČÍM VAJEČNÉM ŽLOUTKU

I. Ingr, J. Simeonovová, J. Stávková, J. Kalová, † E. Petrovský

INGR, I. — SIMEONOVÁ, J. — STÁVKOVÁ, J. — KALOVÁ, J. — † PETROVSKÝ, E. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, pracoviště Brno): *Vliv individuality nosnic a období snášky na obsah cholesterolu ve slepičím vaječném žloutku*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 997-1004.

V období 50. až 230. dne snáškového cyklu byla odebírána vejce od 11 slepic nosného hybridu RIW X LB, a to v pravidelných desetidenních intervalech (u tří nosnic navíc v třídených intervalech). U souboru 209 vajec (19 odběrů od 11 nosnic) byl zjištěn průměrný obsah 1284 mg cholesterolu ve 100 g žloutku a hodnota variačního koeficientu 12,4 %. Vliv individuality nosnic i období snášky na obsah cholesterolu ve žloutku byl průkazný. Odhad rozptylu individuality na celkovém rozptylu představuje 10,97 %, rozptyl období snášky 17,40 %; reziduální rozptyl tedy činí 71,63 %. Kolísání obsahu cholesterolu ve žloutku během hodnoceného období bylo nepravidelné s mírně klesající tendencí; nejvyšší průměrná hodnota 1428 mg byla zjištěna ve 110. dni (1428 mg) a nejnižší ve 180. dni snášky (1149). U jednotlivých vajec byla zjištěna nejnižší hodnota 122 mg a nejvyšší hodnota 408 mg cholesterolu v celém vejci. U tří sester-nosnic bylo hodnoceno po 70 kusech vajec s třídení frekvencí.

nosný hybrid RIW X LB; hmotnost žloutku; hmotnost vajec

Cholesterol je z pohledu hygieny výživy člověka jedinou negativně hodnocenou přirozenou složkou slepičích konzumních vajec. V minulosti vedla tato skutečnost v některých západních zemích k výraznému poklesu spotřeby a následně i výroby slepičích konzumních vajec, poněvadž vaječný žloutek patří k nejbohatším zdrojům cholesterolu ve výživě lidí. Později bylo upozorněno na to, že tabulkové údaje o obsahu cholesterolu jsou zastaralé a že výkonní nosní hybridy slepic produkují vejce s nižším obsahem cholesterolu. Semjanová (1981) prokázala vysoce průkaznou negativní korelaci mezi intenzitou snášky a obsahem cholesterolu ve žloutku v jednoletém snáškovém cyklu.

Ani ve světě, ani u nás neexistoval dostatek nových údajů o obsahu cholesterolu ve vejcích a jednou z příčin byla náročnost jeho dvou-
stupňového stanovení. Tuto obtíž se podařilo u nás vyřešit modifikací
čs. Bio-La-testu určeného původně pro stanovení cholesterolu v krevním séru (Ingr, Simeonová, 1983a). Hodnocením současné produkce konzumních vajec bylo zjištěno (Ingr, Simeonová, 1983b; Ingr et al., 1987), že ve 100 g žloutku je průměrně 1200 až 1300 mg cholesterolu a ve 100 g jedlého podílu vajec průměrně 400 mg cholesterolu, tedy výrazně méně, než udávaly dosavadní naše i zahraniční tabulky výživových hodnot potravin. Tyto výsledky byly zjištěny u náhod-

ně odebíraných vzorků vajec z velkovýrobních podmínek a za hlavní příčinu nižších zjištěných hodnot se pokládá již zmíněná negativní korelace mezi užítkovostí nosnic a obsahem cholesterolu ve žloutku. Kromě uvedeného základního poznatku o skutečném aktuálním obsahu cholesterolu v konzumních vejcích jsme zjistili i jeho poměrně vysokou variabilitu a nepravidelné kolísání jeho obsahu v průběhu snášky (Ingr et al., 1987), což je v rozporu s dosud tradovanými názory, že obsah cholesterolu ve vaječném žloutku v průběhu snáškového období jednoznačně klesá. Ambrosen a Rotenberg (1981) zjistili rovněž nepravidelné kolísání obsahu cholesterolu ve žloutku během snáškového období. Závodský et al. (1985) zaznamenali ve žloutku vajec individuálně sledovaných nosnic výrazný pokles obsahu cholesterolu od počátku snášky do jejího čtvrtého měsíce, a to z 1500 na 900 mg, a následné zvyšování na hladinu asi 1200 mg ve 100 mg žloutku.

Cílem předložené práce je posouzení vlivu individuality nosnic a období snášky na obsah cholesterolu ve vaječném žloutku.

MATERIÁL A METODA

Byla hodnocena vejce hybridních nosnic RIW X LB. Jednalo se o jednu z kombinací dialelního křížení z pokusů na ŠZP v Žabčicích Vysoké školy zemědělské Brno. Kuřice byly odchovány podle platných předpisů pro chovnou drůbež a ve věku 20 týdnů byly individuálně umístěny do klecí v třípodlažních bateriích. Nosnice byly krmeny směsí NP pro plemenné nosnice a napájeny *ad libitum*. Pět (č. 571, 573, 619, 620 a 621) a šest nosnic (č. 523, 524, 525, 607, 608 a 609) byly vlastními sestrami. Vejce byla hodnocena od 50. do 230. dne snáškového období, pro hodnocení byla odebírána každý desátý den a u tří nosnic (č. 523, 524, 525) ještě každý třetí den uvedeného období.

Byla zjišťována individuální hmotnost vajec a hmotnost žloutku po ručním oddělení a byl stanoven obsah cholesterolu ve žloutku (Ingr, Simeonová, 1983a). Byl vypočítán obsah cholesterolu v jednotlivých vejcích. Podíl individuality a období snášky na variabilitě obsahu cholesterolu ve žloutku byl testován dvoufaktorovou analýzou variance (Kubíček, Dufek, 1974).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Dosažené výsledky (tab. I) potvrzují dosavadní poznatky (Ingr, Simeonová, 1983b; Závodský et al., 1985; Ingr et al., 1987) o tom, že nosní hybridy slepic na současné úrovni užítkovosti produkují

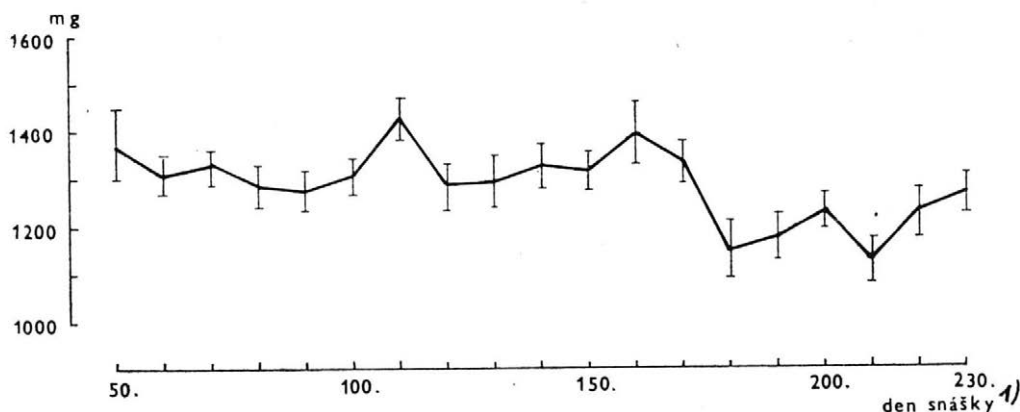
I. Obsah cholesterolu ve vaječném žloutku (mg ve 100 g) během snáškového období

	Den snášky									
	50.	60.	70.	80.	90.	100.	110.	120.	130.	140.
<i>n</i>	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
$\bar{x}$	1367	1309	1328	1289	1273	1302	1428	1289	1293	1326
<i>s_x</i>	221	136	121	133	115	121	137	178	122	136
<i>s_{x̄}</i>	67	41	37	40	35	36	41	54	37	41
<i>v_x</i> (%)	16,1	10,4	9,1	10,4	9,1	9,2	9,6	13,8	9,4	10,3

¹laying day, ²total

vejce s obsahem průměrně 1200 až 1300 mg ve 100 g žloutku. V hodnoceném období snášky byl průměrný obsah cholesterolu 1284 mg ve 100 g žloutku, při individuálním hodnocení nosnic (tab. II) překročil pouze u jedné nosnice průměrný obsah 1400 mg. Průměrná variabilita obsahu cholesterolu ve žloutku u celého souboru za hodnocené období je charakterizována hodnotou variačního koeficientu 12,4 %, což je hodnota nižší, než jaké bylo dosaženo při hodnocení náhodně odebraných vajec od skupiny nosnic (Ingr et al., 1987). Individuální variabilita obsahu cholesterolu ve žloutku je zřejmá z variační šíře dosažených hodnot u vajec jednotlivých nosnic (tab. II).

Druhým testovaným vlivem působících na obsah a variabilitu cholesterolu ve žloutku bylo období snášky. Působnost tohoto faktoru u celého hodnoceného souboru je nejlépe zřejmá z grafického vyjádření na obr. 1. V období od 50. do 230. dne snášky je patrný mírný pokles, který v uvedeném období zaznamenali i Ambrosen a Rotenberg (1981). Je zajímavé, že obdobný kolísavý průběh se dvěma či třemi vrcholy jsme zjistili i u skupinových vzorků vajec (Ingr et al., 1987)



1. Průměrný obsah cholesterolu ve žloutku (mg ve 100 g) v hodnoceném období snášky (průměrné hodnoty $\bar{x}$; směrodatná odchylka průměru $s_{\bar{x}}$; $n = 11$); 1 — den snášky (platí pro obr. 1 až 4) — Average cholesterol content in the yolk (mg per 100 g) in the evaluated period of laying season (average values $\bar{x}$; standard deviation of the mean $s_{\bar{x}}$; $n = 11$); 1 — day of laying (holds for Figs. 1 to 4)

— Cholesterol content in egg yolk (mg per 100 g) during the laying season

Den snášky ¹										Celkem ²
150.	160.	170.	180.	190.	200.	210.	220.	230.		
11	11	11	11	11	11	11	11	11	209	
1313	1393	1336	1149	1174	1225	1125	1222	1262	1284	
123	188	127	196	148	116	147	144	113	159	
37	57	38	59	42	35	44	43	34	11	
9,5	13,5	9,5	17,1	12,6	9,5	13,0	11,7	8,9	12,4	

II. Průměrné hodnoty a variační šíře hmotnosti vajec a žloutku a obsah cholesterolu ve vejci a ve žloutku u individuálních nosnic za hodnocené období snášky ($n = 19$ u každé nosnice) — The average values and variation range of egg and yolk weight and cholesterol content in eggs and in the egg yolk in single laying hens for the laying season ($n = 19$ for each laying hen)

	Číslo nosnice ¹										
	621	620	619	573	571	609	608	607	525	524	523
Obsah cholesterolu ve žloutku (mg ve 100 g) ²											
$\bar{x}$	1418	1328	1311	1324	1200	1211	1335	1221	1232	1273	1270
$x_{\min}$	1000	777	920	1200	960	1043	1124	852	1039	1068	862
$x_{\max}$	1619	1491	1507	1706	1413	1390	1515	1469	1553	1191	1558
Obsah cholesterolu ve vejci (mg v 1 vejci) ³											
$\bar{x}$	251	217	224	224	205	229	251	230	221	247	227
$x_{\min}$	194	133	158	195	169	165	201	179	172	163	122
$x_{\max}$	295	268	298	257	306	386	297	286	269	294	408
Hmotnost vajec ⁴ (g)											
$\bar{x}$	60,5	55,3	56,1	56,5	58,3	59,1	59,7	65,0	61,7	63,7	58,5
$x_{\min}$	54,2	52,2	54,1	53,3	54,7	53,9	55,7	57,4	57,1	54,4	54,3
$x_{\max}$	63,9	59,2	62,3	59,3	61,5	66,0	67,5	71,4	64,4	71,7	61,8
Hmotnost žloutku ⁵ (g)											
$\bar{x}$	17,9	16,5	16,7	16,7	17,6	17,3	18,7	18,7	18,0	19,2	18,3
$x_{\min}$	15,1	14,4	14,3	14,6	13,6	13,3	15,2	14,9	13,4	14,2	14,2
$x_{\max}$	19,8	18,1	18,4	18,7	21,6	19,2	22,2	21,4	21,5	22,8	22,3

¹laying hen number, ²cholesterol content in yolk (mg per 100 g), ³cholesterol content in egg (mg in 1 egg), ⁴egg weight, ⁵yolk weight

a nepodařilo se jej vyjádřit žádnou z obvyklých trendových funkcí. Výsledky, které zjistili Z á v o d s k ý et al. (1985), mají ve shodném časovém úseku sledování značně odlišný průběh.

K exaktnímu posouzení vlivu individuality nosnice a vlivu období snášky, což bylo hlavním smyslem tohoto sledování, jsme použili dvoufaktorovou analýzu variance (tab. III). Z výsledků je patrné, že vliv obou těchto faktorů na obsah cholesterolu ve žloutku je sice průkazný, ale hodnoty kritéria F jsou v blízkosti kritických hodnot pro hladinu významnosti $P = 0,01$. Z tabulky je rovněž zřejmé, že podíl obou komponent na celkovém rozptylu je poměrně nízký. U faktoru individuality nosnic činí odhad 10,97 % a u faktoru období snášky 17,40 %, z čehož vyplývá, že na variabilitě obsahu cholesterolu ve vaječném žloutku se z více než 70 % podílejí další četné faktory a popř. jejich interakce, z nichž na některé poukázali Z á v o d s k ý et al. (1985) i I n g r et al. (1987).

III. Dvofaktorová analýza variance obsahu cholesterolu ve vaječném žloutku — Two-factor analysis of variance of cholesterol content in egg yolk

Zdroj variability ¹	Součet čtverců ⁶	Stupně volnosti ⁷	Průměrný čtverec ⁸	F
Faktor: období ²	1 226 752,0	18	68 152,8	3,67 ⁺⁺
Faktor: jedinec ³	726 016,0	10	72 601,6	3,90 ⁺⁺
Reziduum ⁴	3 342 592,0	180	18 569,9	
Celkem ⁵	5 295 360,0			

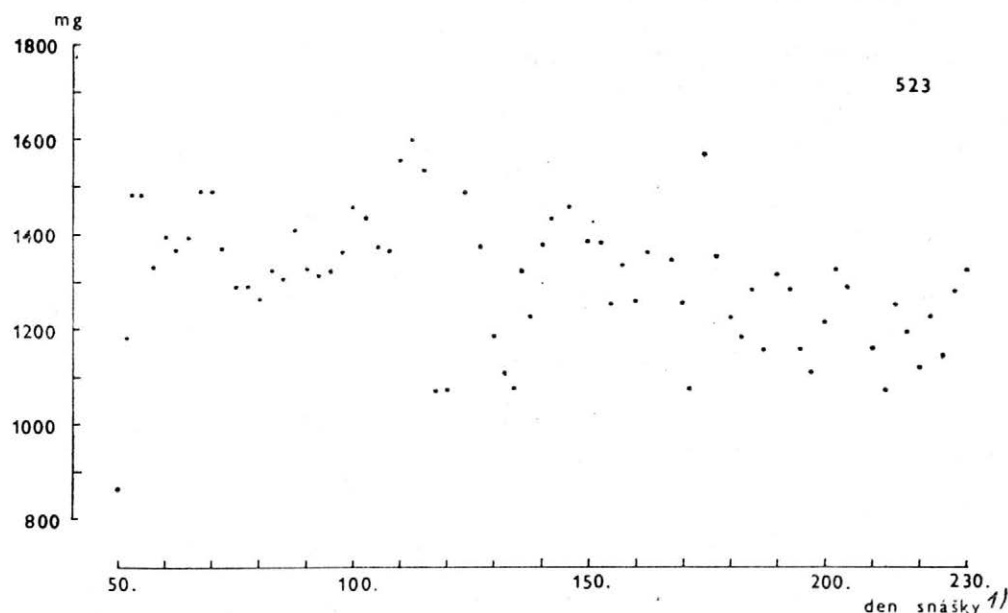
Odhad jednotlivých komponent rozptylu:

Estimates of variance components:

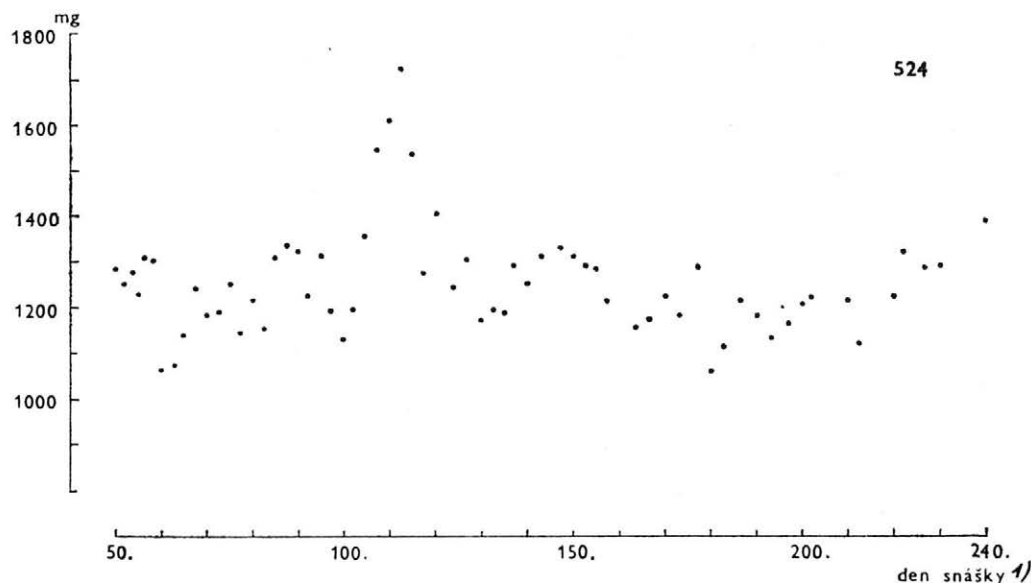
rozptyl celkový	25 912,2	100 %	total variance	25 912,2	100 %
rozptyl — období	4 507,5	17,40 %	variance — periods	4 507,5	17,40 %
rozptyl — jedinci	2 843,7	10,97 %	variance — individuals	2 843,7	10,97 %
rozptyl — reziduum	18 560,9	71,63 %	variance — residue	18 560,9	71,63 %

¹source of variability, ²factor: period, ³factor: individual, ⁴residue, ⁵total, ⁶sum of squares, ⁷degrees of freedom, ⁸mean square

Hlavní zjištění práce, uvedená v tab. I a III a na obr. 1, jsme doplnili porovnáním hodnot obsahu cholesterolu ve žloutku a v celém vejci, hmotnosti vajec a hmotnosti žloutku u jednotlivých nosnic. Pokud bychom se pokusili posoudit rozdíly mezi výsledky nosnic - vlastních sester (č. 621-571 a č. 609-523 v tab. II), můžeme u první skupiny pozorovat poněkud nižší hmotnost žloutku a vyšší obsah cholesterolu ve žloutku, z čehož by se dalo usuzovat, že se do žloutku ukládá přibližně stejné množství cholesterolu. Takovéto zjištění podporuje i vysvětlení negativní



2. Hodnoty obsahu cholesterolu ve vaječném žloutku (mg ve 100 g) u individuálních vajec od nosnice č. 523 v hodnoceném období snášky — Values of cholesterol content in egg yolk (mg per 100 g) in single eggs from layer no. 523 in the evaluated period of laying season



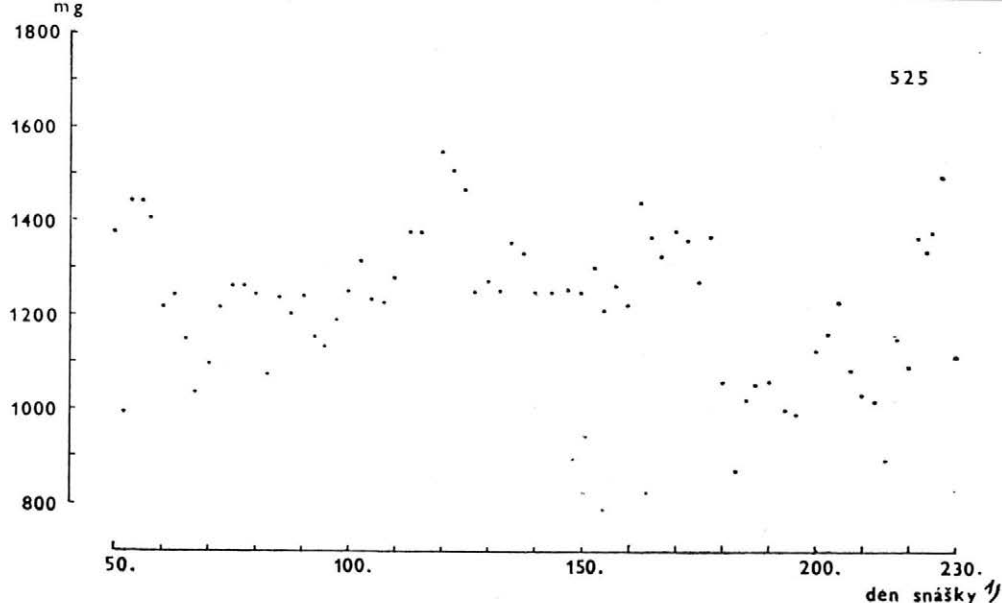
3. Hodnoty obsahu cholesterolu ve vaječném žloutku (mg ve 100 g) u individuálních vajec od nosnice č. 524 v hodnoceném období snášky — Values of cholesterol content in egg yolk (mg per 100 g) in single eggs from layer no. 524 in the evaluated period of laying season

korelace mezi užítkovostí nosnic a obsahem cholesterolu ve žloutku, a sice, že relativně stejné množství cholesterolu je ukládáno do většího či menšího počtu snášených vajec a že tedy nosnice s vyšší užítkovostí produkují vejce s nižším obsahem cholesterolu, a to při již zmíněné vysoké variabilitě, jejíž zdroje jsme prokázali jen z menší části.

V dostupných pramenech se vyjadřuje obsah cholesterolu v jednotkovém množství žloutku nebo jedlého podílu vejce. Spotřebitel je veden k tomu, aby denní příjem exogenního cholesterolu nepřevyšoval 300 mg. Pro snazší orientaci jsme vyjádřili obsah cholesterolu v celém vejci (tab. II). I zde je zřejmá velká variační šíře hodnot, poněvadž ve sledovaném souboru vajec byl nejnižší obsah 122 mg a nejvyšší 408 mg cholesterolu v jednom vejci.

Pokusy o testování rozdílů průměrných hodnot mezi jednotlivými nosnicemi (tab. II), stejně jako pokusy o korelování uvedených čtyř znaků vajec od jednotlivých nosnic nevedly k signifikantním výsledkům, což je pochopitelné z vysoké variability zjištěných hodnot.

U tří nosnic — vlastních sester (č. 523, 524, 525) jsme odebírali a hodnotili vejce každý třetí den v uvedeném období snášky. U těchto nosnic bylo tedy hodnoceno asi po 70 vejcích. Z grafického vyjádření individuálních hodnot cholesterolu ve žloutku (obr. 2 až 4) je patrný obdobný průběh jako u celého souboru a při vysoké variabilitě či rozptýlu hodnot se tři uvedené množiny hodnot ukazují jako značně podobné. Výsledky každé ze tří hodnocených nosnic dokreslují názorně zjištění uvedená v tab. III, tj. relativně nízký podíl individuality a období snášky na vysoké variabilitě obsahu cholesterolu ve žloutku, a do jisté míry provokují potřebu zjištění dalších zdrojů této variability a jejich podílů.



4. Hodnoty obsahu cholesterolu ve vaječném žloutku (mg ve 100 g) u individuálních vajec od nosnice č. 525 v hodnoceném období snášky — Values of cholesterol content in egg yolk (mg per 100 g) in single eggs from layer no. 525 in the evaluated period of laying season

Literatura

- AMBROSEN, T. — ROTENBERG, S.: External and internal quality and chemical composition of hen eggs as related to hen age and selection for production traits. *Acta Agric. scand.*, 31, 1981, s. 139-152.
- INGR, I. — SIMEONOVÁ, J.: Rychlé stanovení cholesterolu ve vaječném žloutku Bio-La-Testem. *Vet. Med. (Praha)*, 28, 1983a, č. 2, s. 97-104.
- INGR, I. — SIMEONOVÁ, J.: Obsah cholesterolu ve slepičích konzumních vejcích z velkovýrobních podmínek. *Prům. Potravn.*, 34, 1983b, č. 8, s. 408 a 433-434.
- INGR, I. — SIMEONOVÁ, J. — STÁVKOVÁ, J. — PETROVSKÝ, E. — DOSTÁL, F.: Cholesterol content in market hen eggs. *Nahrung*, 31, 1987, č. 10, s. 933-940.
- KUBÍČEK, J. — DUFEK, J.: *Statistika*. 1. vyd. Brno, 1974.
- SEMĚANOVÁ, E.: Štúdium obsahu cholesterolu vo vaječnom žĺtku. II. Obsah cholesterolu vo vaječnom žĺtku sliepok v priebehu znáškového cyklu. *Poľnohospodárstvo*, 27, 1981, č. 9, s. 807-814.
- ZÁVODSKÝ, G. — PÁR, O. — KLECKER, D. — VODA, M.: Změny obsahu cholesterolu ve slepičím vejci v průběhu snášky. *Živoč. Výt.*, 30, 1985, č. 12, s. 1093-1100.

Došlo dne 7. 6. 1988

ИНГР, И. — СИМЕОНОВА, Я. — СТАВКОВА, Я. — КАЛОВА, Я. — + ПЕТРОВСКИ, Э. (Сельскохозяйственный институт, Брно; Институт физиологии и генетики сельскохозяйственных при ЧСАН, Брно): Влияние индивидуальности несущек и периода яйцекладки на содержание холестерина в курином яичном желтке. *Živoč. Výt.*, 33, 1988 (11) : 997-1004.

В период 50—230-дней цикла яйцекладки брали яйца от 11 несущек гибрида РИВ × ЛБ в 10-дневные интервалы (а у 3 кур еще в 3-дневные). В группе из 209 яиц 19 взятых от 11 несущек) в среднем обнаружили 1284 мг холестерина в 100 г желтка, коэффициент вариации 12,4 %. Влияние индивидуальности и периода кладки доказано. Значение дисперсии индивидуальности в общей дисперсии 10,97 %, дисперсия периода кладки 17,40 %, или остаточная дисперсия 71,63 %. Холестерол содержался в желтке неравномерно и с нисходящей тенденцией, его макс. величина 1428 мг

отмечена на 110-й день, а мин. 1149 мг — на 180-й день. В отдельных яйцах миним. величина 122 мг и макс. 408 мг во всем яйце. У трех сестер-кесушек оценивали по 70 шт. яиц с 3-дневной частотой взятия.

гибрид РИВ X ЛБ; вес яйца; вес яиц

INGR, I. — SIMEONOVÁ, J. — STÁVKOVÁ, J. — KALOVÁ, J. — †PETROVSKÝ, E. (University of Agriculture, Brno; Institute of Animal Physiology and Genetics of the Czechoslovak Academy of Sciences, Brno): *The Effect of the Individuality of Laying Hens and the Laying Period on Cholesterol Content in the Egg Yolk*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 997-1004.

In the period from the 50th to the 230th day of the laying cycle, eggs were collected from 11 hens of the RIW X LW layer hybrid in regular ten-day intervals (from three hens the eggs were also collected in three-day intervals). In a set of 209 eggs (19 collections from 11 layers), the average cholesterol content in the yolk was 1284 mg per 100 g and the variation coefficient was 12.4 %. The individuality of the laying hen and the period of the laying season had a significant influence on cholesterol content in the yolk. The estimated contribution of the variance of the hens' individuality to the total variance is 10.97 % and that of the variance of the period of laying is 17.40 %; hence, the residual variance is 71.63 %. The variation of cholesterol content in the yolk during the period under study was irregular with a slight downward tendency. The highest average value was recorded on the 110th day (1428 mg) and the lowest on the 180th day of laying (1149). In single eggs the lowest cholesterol content in whole egg was 122 mg and the highest 408 mg. In three sib layers, 70 eggs of each of them were evaluated with three-day frequency.

laying hybrid RIW X LW; yolk weight; egg weight

INGR, I. — SIMEONOVÁ, J. — STÁVKOVÁ, J. — KALOVÁ, J. — †PETROVSKÝ, E. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno; Institut für Physiologie und Genetik der Nutztiere der ČSAV, Arbeitsstätte Brno): *Einfluss der Individualität der Legehennen und der Legeperiode auf den Gehalt des Eidotters an Cholesterol*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 997-1004.

Im Zeitraum vom 50. zum 230. Tage des Legezyklus wurden Eier von 11 Legehennen der Legehybride RIW X LB in regelmässigen Intervallen von 10 Tagen (bei drei Legehennen noch dazu in Intervallen von drei Tagen) entnommen. Bei einer Summe von 209 Eiern (19 Entnahmen von 11 Legehennen) wurde ein durchschnittlicher Gehalt von 1284 mg Cholesterol in 100 g Eidotter ermittelt, der Wert des Variationskoeffizienten betrug 12,4 %. Der Einfluss der Individualität der Legehennen als auch der Legeperiode auf den Gehalt des Eidotters an Cholesterol war signifikant. Die Schätzung der Streuung der Individualität an der Gesamtstreuung beträgt 10,97 %, die Streuung der Legeperiode beträgt 17,40 %; die residuale Streuung beträgt also 71,63 %. Die Schwankung des Gehaltes des Eidotters an Cholesterol während der verfolgten Zeitperiode war unregelmässig und wies eine mässig sinkende Tendenz auf; der höchste Durchschnittswert von 1428 mg wurde am 110. Tag (1428 mg) und der niedrigste am 180. Tag der Legeperiode (1149 mg) ermittelt. Bei einzelnen Eiern betrug der niedrigste Wert 122 mg und der höchste Wert 408 mg Cholesterol im gesamten Ei. Bei drei Schwestern-Legehennen wurden je 70 Eier in einem Intervall von drei Tagen bewertet.

Legehybride RIW X LB; Eidottergewicht; Eiergewicht

Adresy autorů:

Prof. ing. Ivo Ingr, DrSc., ing. Jana Simeonovová, CSc., doc. ing. Jana Stávková, CSc., ing. Jaromíra Kalová, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

†Ing. Eudard Petrovský, DrSc., Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, pracoviště na VŠZ Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno

L. Kříž, A. Faruga, P. Stojnov

KŘÍŽ, L. — FARUGA, A. — STOJNOV, P. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Akademia Rolniczo-Techniczna, Olsztyn, PLR): *Kvalita vajec krůt při dvoucyklové snášce*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 1005-1014.

V průběhu dvou snáškových cyklů byly ve dvou- až třítýdenních intervalech u 20 vajec krůt lehkého a těžkého typu sledovány změny vnějších a vnitřních znaků jakosti (hmotnost, index tvaru, hmotnost a tloušťka skořápky, hmotnost žloutku a bílku). Hmotnost vajec měla v průběhu obou snáškových cyklů u obou typů krůt vzestupnou tendenci. Průkazné ($P_{0,01}$) zvýšení hmotnosti vajec ve druhém cyklu činilo u lehkého typu 6 až 9 %, u těžkého typu 3 až 4 %. Index tvaru vajec se na začátku druhého cyklu průkazně ($P_{0,01}$) zvýšil o 4 % (lehký typ), resp. o 5 % (těžký typ), později se však ustálil na hodnotách prvního cyklu. Tloušťka skořápky se ve druhém cyklu vysoce průkazně snížila u obou linií (6 až 8 %, resp. 4 až 8 %), zatímco hmotnost skořápky se po zahájení druhého cyklu mírně zvýšila (3 až 4 %, resp. 1 až 3 %), avšak později poklesla na hodnoty prvního cyklu. Vysoce průkazné zvýšení bylo zaznamenáno v hmotnosti žloutku u lehkého typu (10 až 13 %), u těžkého činilo pouze 5 až 6 %. Hmotnost bílku se ve druhém cyklu průkazně ($P_{0,05}$) zvýšila více u těžkého typu (6 až 8 %) než u lehkého (4 až 5 %). Intenzita snášky u těžkých krůt se ve druhém cyklu překvapivě zvýšila o 1 až 2 %, zatímco u lehkého typu bylo zaznamenáno snížení o 5 až 6 %.

krůty; dvoucyklová snáška; kvalita vajec

Intenzifikace výroby drůbežích produktů je neustále vysoce aktuálním úkolem, a to zejména u druhů s nízkou reprodukční schopností, popř. druhů náročných na podmínky prostředí, tj. s vysokou vnímavostí vůči zdravotně negativním faktorům. Tyto biologické vlastnosti jsou charakteristické zejména pro odvětví chovu krůt a jejich důsledkem jsou relativně vysoké výrobní náklady všech výrobních mezistupňů, včetně finálního produktu. Jednou z možností eliminace těchto negativních činitelů a zmíněné intenzifikace výroby je využívání dvoucyklové snášky a v důsledku toho pak zvýšení počtu životaschopných jednodenních krůtat. Aplikace dvoucyklové snášky u slepic a krůt je víceméně teoreticky vyřešena a v praxi se v řadě podniků u nás i v zahraničí v závislosti na ekonomické situaci využívá (Bell, 1978; Hudský et al., 1972, 1974; Haplevskij et al., 1975; Sova et al., 1978; Kříž et al., 1985). Poněkud méně objasněná je otázka kvality vajec vyprodukovaných ve druhém snáškovém cyklu, což je jeden z podstatných předpokladů efektivnosti líhnutí biologicky plnohodnotných krůtat ve velkovýrobních podmínkách. Nejdůležitější vlastností v tomto ohledu je biologická hodnota násadových vajec, která je vlastností komplexního charakteru a kterou je možné hodnotit pouze kritériem líhnivosti po ukon-

čení inkubace, nebo v průběhu inkubace určením příčin embryonální mortality na základě morfologicko-patologických změn odumřelých zárodků. Aby líhňařská velkovýrobní praxe mohla plnit hledisko pozitivní ekonomické efektivity produkce mláďat, potřebuje dostatečně seriózní informace o vhodnosti vajec k líhnutí již v průběhu jejich výroby, tzn. před nasazením.

Naše práce je proto orientována na zhodnocení vlivu dvoucyklové snášky na některé dílčí kvalitativní vlastnosti násadových vajec (hmotnost, tvar a kvalita skořápky, vlastnosti žloutku a bílku), které jsou korelovány s líhivostí a životaschopností mláďat, a měla by rozšířit dosavadní poznatky o dynamice změn těchto vlastností v průběhu jednoho snáškového cyklu.

Studiem kvalitativních vlastností vajec se v minulosti zabývala i v současné době zabývá řada autorů. Za jednu z nejkomplexnějších je třeba považovat práci autorů Romanoff a Romanoff (1949), kteří velmi podrobně popsali morfologii, vnější charakteristiku, tvorbu a anomálie a dále chemické složení, fyzikálně-chemické a biologické vlastnosti a nutriční hodnotu vajec. Většina dalších prací má víceméně aplikační charakter a zabývá se vztahy vlastností vajec, většinou slepičích, k vnějším či vnitřním činitelům ovlivňujícím biologickou hodnotu vajec. Konkrétní problematikou vztahů mezi dvoucyklovou, popř. vícecyklovou snáškou a kvalitou vajec se nezabývá mnoho prací, avšak existují práce, které pojednávají o vlivu věku, popř. sezónnosti snáškového cyklu na tyto ukazatele. Např. problematikou změn hmotnosti vajec v závislosti na věku se zabývali Špaček et al. (1980) a Tobolka (1982), kteří zjistili nelineární zvyšování hmotnosti v průběhu snášky. Peter et al. (1986) referují o prodlužování tvaru vajec v závislosti na věku. Podle autorů Orel et al. (1967) a Znojilová (1957) však dochází ke stejnému jevu se zvyšující se hmotností. Bečev et al. (1970) prokázali negativní závislost mezi indexem tvaru a poměrem žloutku a bílku a dále, že neexistují vztahy mezi tvarem a vlastnostmi skořápky (tloušťka a procentuální podíl). Dále konstatují, že nenalezli vztahy mezi tvarem vejce a oplozeností a líhivostí. Pokud jde o pevnost skořápky, je známo, že se v průběhu snášky a rovněž při vysoké intenzitě snášky snižuje. Orel et al. (1967) uvádějí, že tloušťka skořápky je druhovým a plemenným znakem a v tomto smyslu je tudíž variabilní. Upozorňují také na závislost na minerální výživě. Kočí (1980) referuje o poměrně stabilním stavu tloušťky skořápky, pokud je zajištěna adekvátní výživa daného druhu. Pokud jde o hmotnost a relativní podíl skořápky, Romanoff a Romanoff (1949) uvádějí minimální rozdíly mezi druhy i mezi hmotnostními kategoriemi vajec. Zdůrazňují významnou závislost na minerální a vitaminózní výživě a na teplotě prostředí (negativní vliv vyšších teplot). Z prací zabývajících se kvalitou vaječného obsahu je patrné, že hmotnost žloutku se v průběhu prvního snáškového cyklu zvyšuje (Romanoff, Romanoff, 1949), zatímco index žloutku je závislý více na „stáří“ vejce, podmínkách při skladování (Orel et al., 1967) a na pevnosti žloutkové membrány (Rous et al., 1971). Pokud jde o vlastnosti bílku, Nestor (1966) uvádí negativní vztah mezi intenzitou snášky a podílem bílku, zatímco podle autorů Orel et al. (1967) není podíl bílku ovlivněn ani výživou, ani intenzitou snášky, ani hmotností vajec. Nestor et al. (1982) uvádě-

jí změny hlavních ukazatelů kvality vajec krůt lehkého a těžkého typu v průběhu jednoho snáškového cyklu trvajícího 180 dní a konstatují, že v hmotnosti vajec, žloutku a bílku není mezi typy krůt průkazný rozdíl. Naproti tomu se hmotnost skořápky průkazně lišila na začátku a uprostřed snáškového cyklu. Pokud se týká dynamiky změn hmotnostních ukazatelů součástí vajec, byla u všech ukazatelů, s výjimkou hmotnosti a procentuálního podílu skořápky, zjištěna vzrůstající tendence.

MATERIÁL A METODA

Ke sledování byla použita vejce od krůt lehkého typu L 72, vyšlechtěných na bázi importovaných krůt B. U. T (Velká Británie), a vejce krůt těžkého typu L 78, vyšlechtěných z importu od fy. Nicholas (USA). Krůty byly chovány na dvoupodlažních klecích, krmeny směsí KT a napájeny z kapátkových napaječek. Světelný režim byl zpočátku 14hodinový kontinuální, od pátého až šestého týdne snášky se jednou měsíčně prodlužoval o jednu hodinu. První snáškový cyklus byl nuceně ukončen zootechnickou metodou ve 20. týdnu snášky (PŠD Chrustenice, 1972), následovala 12týdenní přestávka, načež byl vyvolán druhý snáškový cyklus, který trval 10 týdnů. V průběhu prvního cyklu bylo u obou linií uskutečněno sedm odběrů náhodného vzorku 20 vajec ve dvou- až třítýdenních intervalech, ve druhém cyklu byly uskutečněny celkem čtyři odběry. U vzorků byly individuálně zjišťovány tyto ukazatele jakosti: hmotnost vajec, tloušťka skořápky, hmotnost skořápky, hmotnost žloutku a bílku. Kromě toho byly zjišťovány ještě index tvaru, index žloutku a index tuhého bílku. Průběžně byl zjišťován průběh snášky, její intenzita a perzistence. U hlavních ukazatelů jakosti vajec byla stanovena průkaznost rozdílů mezi liniemi a mezi snáškovými cykly metodou dvoufaktorové analýzy variance.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průběh snášky v absolutních i relativních hodnotách v jednotlivých týdnech obou snáškových cyklů je charakterizován údaji v tab. I. Ze srovnání těchto dat s doporučenými hodnotami technologického postupu šlechtitelské organizace vyplývá, že lehký typ krůt dosáhl vrcholu snášky v 1. cyklu o dva týdny později (7. týden) a ve 2. snáškovém cyklu o jeden týden dříve (4. týden), než uvádí technologický postup. Těžký typ krůt dosáhl v 1. snáškovém cyklu vrcholu snášky v 9. týdnu (o 4 týdny později) a ve 2. cyklu v souladu s doporučením ve 4. týdnu. Průměrná snáška na jednu krůtu lehkého typu počátečního stavu v 1. cyklu činila 85,52 vajec, což je o 20,52 vajec více, než stanoví technologický postup (65 vajec), těžké krůty snesly 52,35 vajec, což je naopak o 10,55 vajec méně.

Ve 2. cyklu, který byl z technických důvodů ukončen v 10. týdnu snášky, vyprodukovaly lehké krůty necelých 34 vajec a těžké krůty 31,6 vajec, což je téměř v souladu s normou uvedenou (32,9 vajec) v technologickém postupu. Pokud jde o porovnání intenzity snášky, lze konstatovat, že lehké krůty dosahovaly v 1. cyklu o 10 až 17 % vyšších hodnot než krůty těžkého typu. 2. cyklus byl charakterizován poklesem intenzity u lehkého typu o 5 až 6 % a u těžkého typu naopak mírným vzestupem o 1 až 2 %, což se liší od zjištění uváděných v literatuře.

Dynamiku změn ukazatelů jakosti násadových vajec včetně jejich složení charakterizují data uvedená v tab. II a III. Průkaznost rozdílů mezi liniemi a obdobími je uvedena v tab. IV.

I. Průměrná snáška krůt v prvním a druhém cyklu ve srovnání s počátečním stavem — The average egg yield of turkey hens in the first and second cycles, as compared with the initial state

Cyklus ¹	Věk (týdny) ²	Týden snášky ³	Linie ⁴ 72		Linie 78		Intenzita snášky (teoretické %) ⁷
			snáška ⁵ (ks)	intenzita snášky ⁶ (%)	snáška (ks)	intenzita (%) snášky	
I.	32	1	0,28	3,9	0,02	0,3	9
	33	2	2,66	37,9	1,29	18,4	36
	34	3	4,54	64,8	3,25	46,4	54
	35	4	4,99	71,2	4,28	61,1	63
	36	5	4,71	67,3	3,89	55,5	65
	37	6	4,74	67,7	3,01	42,9	61
	38	7	5,50	78,6	3,04	43,5	58
	39	8	5,49	78,5	3,63	51,9	57
	40	9	5,15	73,5	3,75	53,6	54
	41	10	5,11	73,0	3,54	50,5	53
	42	11	4,75	67,9	3,18	45,4	48
	43	12	4,58	65,4	2,64	37,7	47
	44	13	4,59	65,5	2,66	37,9	44
	45	14	4,59	65,6	2,56	36,6	41
	46	15	4,33	61,9	2,38	33,9	39
	47	16	4,02	57,4	2,10	30,0	37
	48	17	3,78	53,9	1,96	27,9	35
	49	18	3,85	55,1	1,93	27,5	33
	50	19	3,89	55,6	1,78	25,4	32
	51	20	3,67	52,5	1,50	21,4	30
	52	21	0,32	4,5	—	—	30
II.	63	1	0,11	1,6	0,21	2,9	6
	64	2	1,99	28,4	2,60	37,1	33
	65	3	4,25	60,7	4,32	61,7	51
	66	4	5,10	72,9	4,41	62,9	58
	67	5	5,08	72,6	3,97	56,7	61
	68	6	5,08	72,6	3,73	53,3	57
	69	7	4,90	70,0	3,37	48,1	54
	70	8	4,86	69,5	3,11	44,4	52
	71	9	4,73	67,6	3,00	42,9	50
	72	10	4,43	63,2	2,88	41,1	47

¹cycle, ²age (weeks), ³week of laying, ⁴line, ⁵laying, ⁶laying intensity, ⁷theoretical percentage

II. Ukazatele jakosti a složení vajec krůt těžkého typu (L 78) — Parameters of the egg quality and composition in heavy-type turkey hens (L 78)

Ukazatel ²		Snáškový cyklus ¹										
		I.							II.			
		týden snášky ³										
		3.	5.	7.	9.	11.	13.	16.	33.	35.	38.	41.
Hmotnost vajec ⁴	$\bar{x}$ (g)	80,3	82,3	82,0	83,1	86,9	86,3	92,2	88,4	96,0	94,2	93,2
	index hmotnosti ¹⁰	100,0	102,5	102,1	103,4	108,1	107,4	114,8	110,1	119,5	117,3	116,0
Žloutek ⁵	průměrná hmotnost ¹¹ (g)	21,9	22,8	22,0	24,5	24,9	26,0	30,0	27,6	31,0	28,2	28,7
	procentuální podíl ¹²	27,3	27,7	26,9	29,5	28,6	30,2	32,1	31,2	32,3	30,0	30,8
	index hmotnosti	100,0	104,1	100,1	111,7	113,4	118,8	135,0	125,8	141,6	128,6	130,9
Bílek ⁶	průměrná hmotnost (g)	47,8	48,8	49,1	47,9	50,4	49,3	50,5	49,1	53,2	54,3	53,6
	procentuální podíl	59,4	59,3	59,9	57,7	58,0	57,1	54,8	55,6	55,4	57,7	57,5
	index hmotnosti	100,0	102,3	102,9	100,3	105,5	103,3	105,8	102,8	111,4	113,7	112,3
Skořápka ⁷	průměrná hmotnost (g)	10,7	10,7	10,9	10,7	11,6	11,0	12,1	11,7	11,8	11,7	10,9
	procentuální podíl	13,3	13,0	13,2	12,9	13,4	12,7	13,1	13,3	12,3	12,4	11,7
	index hmotnosti	100,0	100,2	101,9	100,6	109,2	102,8	113,3	110,0	110,7	109,4	101,9
Tloušťka skořápky ⁸	průměr ¹³ (mm)	0,43	0,42	0,39	0,38	0,41	0,37	0,38	0,35	0,36	0,34	0,36
	index ¹⁴	100,0	98,4	92,5	89,7	95,1	87,8	89,4	81,7	85,5	84,2	85,5
Index tvaru vajec ⁹		1,39	1,40	1,41	1,40	1,41	1,41	1,42	1,49	1,41	1,40	1,41

¹laying cycle, ²parameter, ³week of laying, ⁴egg weight, ⁵yolk, ⁶albumen, ⁷shell, ⁸shell thickness, ⁹index of egg shape, ¹⁰weight index, ¹¹average weight, ¹²percentual proportion, ¹³mean, ¹⁴index

III. Ukazatele jakosti a složení vajec krůt lehkého typu (L 72) — Parameters of the egg quality and composition in light-type turkey hens (L 72)

Ukazatel ²		Snáškový cyklus ¹										
		I.							II.			
		týden snášky ³										
		3.	5.	7.	9.	11.	13.	16.	33.	35.	38.	41.
Hmotnost vajec ⁴	průměrná hmotnost ¹¹ (g)	76,2	77,7	80,8	82,5	81,0	83,7	83,2	88,2	90,0	88,0	88,4
	index hmotnosti ¹⁰	100,0	101,9	106,1	108,2	106,2	109,8	109,2	115,7	118,0	115,4	116,0
Žloutek ⁵	průměrná hmotnost (g)	21,6	22,1	24,4	25,7	24,5	26,2	28,0	28,7	30,7	27,2	29,1
	procentuální podíl ¹²	28,3	28,4	30,1	31,1	30,3	31,3	33,6	32,5	34,2	30,9	32,9
	index hmotnosti	100,0	102,4	112,9	118,9	113,5	121,3	129,8	133,0	142,4	125,9	134,6
Bílek ⁶	průměrná hmotnost (g)	44,2	45,1	46,0	46,1	45,9	46,8	44,4	48,3	48,3	50,0	48,8
	procentuální podíl	58,0	58,1	56,9	56,0	56,7	56,0	53,3	54,8	53,7	56,8	55,2
	index hmotnosti	100,0	102,1	104,2	104,4	103,9	106,0	100,4	109,2	109,3	113,1	110,4
Skořápka ⁷	průměrná hmotnost (g)	10,5	10,5	10,4	10,7	10,6	10,7	10,9	11,2	10,9	10,9	10,6
	procentuální podíl	13,7	13,5	12,9	12,9	13,0	12,8	13,1	12,7	12,2	12,4	12,0
	index hmotnosti	100,0	100,0	99,8	101,9	100,9	102,0	103,9	107,3	104,5	103,8	101,3
Tloušťka skořápky ⁸	průměr ¹³ (mm)	0,43	0,43	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,36	0,37	0,35	0,35
	index ¹⁴	100,0	99,5	89,2	89,2	89,6	89,6	89,2	84,1	85,0	81,1	81,3
Index tvaru vejce ⁹		1,35	1,36	1,34	1,37	1,35	1,37	1,38	1,43	1,39	1,38	1,36

For 1 — 14 see Tab. II

IV. Statistická průkaznost rozdílů sledovaných ukazatelů — Statistical significance of differences in the parameters under study

Ukazatel ¹	Rozdíly mezi ⁸	
	liniemi ⁹	obdobími ¹⁰
Hmotnost vajec ²	25,1 ⁺⁺	12,8 ⁺⁺
Index tvaru vajec ³	50,0 ⁺⁺	5,5 ⁺⁺
Tloušťka skořápky ⁴	0,162	24,4 ⁺⁺
Hmotnost skořápky ⁵	20,7 ⁺⁺	3,5 ⁺⁺
Hmotnost žloutku ⁶	0,04	27,9 ⁺⁺
Hmotnost bílku ⁷	8,4 ⁺	0,9

F_{tab} při $P_{0.01}$ pro linie 10,04, pro období 4,89

F_{tab} při $P_{0.05}$ pro linie 4,96, pro období 2,99

F_{tab} at $P_{0.01}$ for lines 10.04, for periods 4.89

F_{tab} at $P_{0.05}$ for lines 4.96, for periods 2.99

¹parameter, ²egg weight, ³index of egg shape, ⁴shell thickness, ⁵shell weight, ⁶yolk weight, ⁷albumen weight, ⁸differences between, ⁹lines, ¹⁰periods

Hmotnost vajec je znak podléhající značným změnám. Ve srovnání s literárními údaji lze konstatovat, že i v našem sledování byl potvrzen stimulující vliv věku na hmotnost vajec, a to u obou linií, přičemž meziliniové rozdíly v hmotnosti vajec byly statisticky vysoce průkazné. Ve 2. snáškovém cyklu došlo opět u obou linií ke statisticky vysoce průkaznému zvýšení hmotnosti vajec, přičemž u lehkých krůt měly tyto hodnoty stálý, jen nepatrně se měnící trend, zatímco u krůt těžkých měl tento trend vzestupnou tendenci.

Z hodnocení indexu tvaru násadových vajec vyplynulo, že vejce námi sledovaného souboru měla u obou linií index odpovídající zjištěním citovaných autorů. Pokud jde o změny tohoto ukazatele, v 1. cyklu byl patrný mírně vzestupný trend, což znamená, že vejce se mírně prodlužovala, zatímco ve 2. cyklu byl tento trend opačný a značně výraznější. Zajímavé hodnoty, vymykající se literárním zjištěním, byly zaznamenány na začátku 2. snáškového cyklu. Veškeré rozdíly, jak meziliniové, tak i mezi obdobími, byly statisticky vysoce průkazné.

Změny tloušťky vaječné skořápky měly obdobný charakter i dynamiku změn, jako popisují citovaní autoři. U obou linií měly trendy snižující se charakter, přičemž ve 2. cyklu došlo k podstatnému, vysoce průkaznému zeslabení tloušťky skořápky. Meziliniové rozdíly však byly zanedbatelné. Zjištěné skutečnosti mají praktický dopad pro technologii výroby násadových vajec zejména s ohledem na opatření v minerální výživě krůt ve 2. cyklu a omezení výskytu vajec s narušenou skořápkou.

Hmotnost skořápky v 1. cyklu měla u obou linií vzestupný charakter, přičemž byly zjištěny vysoce průkazné rozdíly mezi liniemi ve prospěch těžkých krůt. Ve 2. cyklu byly u obou linií zjišťovány hodnoty pohybující se v mírně vyšší úrovni hodnot 1. cyklu (průkazné při $P_{0.05}$), ale indexy změn měly v obou případech výrazně snižující se tendenci, zejména na konci 2. cyklu, tj. mezi 38. a 41. týdnem snášky.

Hmotnost žloutku je znak, který je zřejmě v úzkém vztahu k hmotnosti vajec, a to s ohledem na věk, neboť v souladu s údaji řady autorů jsme zjistili, že v 1. cyklu došlo k výraznému, statisticky vysoce průkaznému zvýšení těchto hodnot. Ve 2. snáškovém cyklu měly tyto hodnoty dosti kolísavý charakter, avšak v průměru se pohybovaly v mezích hodnot dosažených na konci 1. cyklu. Toto zjištění, stejně jako hodnocení rozdílů mezi liniemi, je v souladu se zjištěními citovaných autorů.

Hmotnost bílku a jeho hodnocení v našem pokusu koresponduje se zjištěními řady citovaných autorů v tom smyslu, že v 1. snáškovém cyklu se hmotnost bílku postupně zvyšuje, avšak jeho relativní podíl ve vejci klesá. Tento trend byl charakteristický u obou linií i v našem sledování s tím, že rozdíly mezi liniemi byly statisticky průkazné při $P_{0,05}$. Rozdíly mezi obdobími byly v obou případech neprůkazné. Ve 2. cyklu byly zjištěny dosti výrazné rozdíly mezi liniemi. U těžkých krůt byl zaznamenán nejen nárůst absolutní hmotnosti, ale také výrazné zvýšení procentuálního podílu; u lehkého typu byla tendence obdobná, avšak mnohem méně výrazná.

Literatura

- BELL, D.: Answers to questions on force molting. P. Digest, 37, 1978, č. 439, s. 458-462.
- BEČEV, N. — ŠARLANOV, D. — KUNEV, K.: Proučované na njakoj morfologičii kačestva na pučji jajca ot paradata Empire White: vrjaskata ine s oplodjیاتosta u ljupimosta. Životnov. Nauki, 1970, č. 7, s. 77-83.
- HAPLEVSKIJ, I. M. — ŠOMIN, A. V. — PUDOV, V. A.: Nucené pelichání jako způsob plemenářského použití krůt. Ptachyvnictvo, Urožaj (Kijev), 1975, s. 97-101.
- HUDSKÝ, Z. — FOŘT, M. — KOŠAŘ, K.: Výzkum ekonomiky nejefektivnější doby využití nosnic při výrobě vajec. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1972.
- HUDSKÝ, Z. — FOŘT, M. — KOŠAŘ, K.: Výpočet optimální délky snáškového období při výrobě konzumních vajec. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1974, č. 1.
- KOČÍ, Š.: Agrochémia, 20, 1980, č. 10, s. 307.
- KŘÍŽ, L. — MATYÁŠ, J. — TEMPÍROVÁ, D.: Dvoucyklová snáška u krůt jako intenzifikační faktor výroby krůtího masa. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Brno, Fac. agron., Řada A, XXXIII, 1985, s. 269-279.
- NESTOR, K. A.: Egg quality and hatchability in turkeys. Turkey Res., Ohio Agric. Res. Develop. Center, Wooster, 1966, s. 24-28.
- NESTOR, K. A. — STRONG, C. F. — BACON, W. L.: Vliv původu krůt a délky snáškového období na celkovou hmotnost vajec a hmotnost složek vajec (překlad). Poultry Sci., 61, 1982, č. 1, s. 18-24.
- OREL, V. a kol.: Obecný chov drůbeže. Praha, SZN 1967.
- PETER, V. a kol.: Chov hydiny. Bratislava, Příroda 1986.
- ROMANOFF, A. L. — ROMANOFF, J. A.: The Avian Egg. New York, 1949. 918 s.
- ROUS, J. a kol.: Chov drůbeže. Praha, SZN 1971.
- SOVA, Z. a kol.: Fyziologie hospodářských zvířat. III. [Skriptum.] VŠZ Praha. Praha, SZN 1978.
- ŠPAČEK, F. a kol.: Speciální chov hospodářských zvířat 2. 1. vydání. Praha, SZN 1980. 591 s.
- TOBOLKA, J.: Možnosti zlepšení některých parametrů užitkovosti krůt. KDP, VŠZ Brno, 1982.
- ZNOJLOVÁ, V.: Vlastnosti krůtích vajec jako potravin. Živoč. Vyr., 2, 1957, č. 4, s. 243-252.

Došlo dne 11. 5. 1988

КРЖИЖ, Л. — ФАРУГА, А. — СТОЙНОВ, П. (Сельскохозяйственный институт, Брно; Агротехническая академия, Олштын, ПНР): Качество яиц индеек при двухциклической яйцекладке. *Živoč. Vým.*, 33, 1988 (11) : 1005-1014.

В ходе двух циклов в 2—3-недельные интервалы на 20 яйцах индеек легкого и тяжелого типов определяли изменения внешних и внутренних признаков качества (вес, индекс формы, вес и толщина скорлупы, вес желтка и белка). Вес яиц во всех случаях имел восходящую тенденцию, во II ц. ($P < 0,01$) его рост у легкого типа 6—9%, у тяжелого 3—4%. Индекс формы яиц в начале II ц. достоверно ($P < 0,01$) возрос на 4% у легкого типа и на 5% у тяжелого, позднее упрочился на уровне I ц. Толщина скорлупы во II ц. достоверно уменьшилась у обеих линий (6—8% и 4—8%), тогда ее вес несколько возрос (3—4% и 1—3%), но позднее тоже остановился на показателях I ц. Высокодостоверный рост отмечен у веса желтка легкого типа (1—13%), тогда как у тяжелого лишь на 5—6%. Вес же белка во II ц. достоверно ($P < 0,05$) возрос больше у тяжелого типа (на 6—8%), тогда как у легкого рост составил 4—5%. Интенсивность кладки неожиданно возросла у тяжелых индеек на II ц. на 1—2%, а у легких понизилась на 5—6%.

индейки; двухциклическая кладка; качество яиц

KŘÍŽ, L. — FAGURA, A. — STOJNOV, P. (University of Agriculture, Brno; Agricultural and Technical Academy, Olsztyn, Poland): *Turkey Egg Quality in a Two-Cycle Laying System*. *Živoč. Vým.*, 33, 1988 (11) : 1005-1014.

During two laying cycles, changes in the external and internal traits of quality (weight, shape index, shell weight and thickness, weight of yolk and albumen) were studied in two- to three-week intervals in 20 eggs of turkey hens of light and heavy types. In both types of turkey hens and in both laying cycles, egg weight had an upward trend. A significant ($P < 0.01$) increase of egg weight in the second cycle was 6 to 9% in the light-weight type and 3 to 4% in the heavy weight type. The egg shape index increased significantly ($P_{0.01}$) by 4% in the light-weight type and 5% in the heavy type at the start of the second cycle; however, later it stabilized at the values of the first cycle. Eggshell thickness decreased highly significantly in both lines (6 to 8% and 4 to 8%, respectively) in the second cycle, whereas eggshell weight slightly increased (3 to 4% and 1 to 3%, respectively) after the onset of the second cycle but declined later to the values of the first cycle. A highly significant increase was recorded in egg yolk weight in the light-weight type (10 to 13%); in the heavy type this increase was just 5 to 6%. Albumen weight increased significantly ($P_{0.05}$) in the second cycle, the increase being greater in the heavy-weight type (6 to 8%) than in the light-weight type (4 to 5%). Laying intensity increased surprisingly in the second cycle (by 1 to 2%) in the heavy-weight type of turkey hens whereas in the light type a decrease was recorded (by 5 to 6%).

turkey hens; two-cycle laying; egg quality

KŘÍŽ, L. — FARUGA, A. — STOJNOV, P. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno; Akademia Rolniczo-Techniczna, Olsztyn, Polen): *Qualität der Truthenneneier bei Doppellegezyklus*. *Živoč. Vým.*, 33, 1988 (11) : 1005-1014.

Im Laufe von zwei Legezyklen wurden in Zwei- bis Dreiwochenintervallen bei 20 Eiern von Truthennen leichten und schweren Typen Umwandlungen der äusseren und inneren Qualitätsmerkmale (Gewicht, Formindex, Schalendicke und -gewicht, Eiweiss- und Eidottergewicht) untersucht. Das Eiergewicht wies in beiden Legezyklen bei beiden Typen der Truthennen eine steigende Tendenz auf. Die signifikante ($P < 0,01$) Steigerung des Eiergewichtes im zweiten Legezyklus betrug beim Leichttyp 6 bis 9%, beim Schwertyp NK 3 bis 4%. Der Formindex wurde zu Beginn des zweiten Legezyklus signifikant ($P < 0,01$) um 4% (Leichttyp) bzw. um 5% (Schwertyp) erhöht, danach stabilisierte er sich auf den Werten des ersten Zyklus. Die Schalendicke verminderte sich im zweiten Legezyklus hochsignifikant bei beiden Linien (6 bis 8% bzw. 4 bis 8%), das Schalengewicht nahm zu Beginn des zweiten Zyklus einigermassen zu (3 bis 4% bzw. 1 bis 3%), danach fiel es auf die Werte des ersten Zyklus ab. Eine hochsignifikante Steigerung stellten wir beim

Eidottergewicht beim Leichttyp (10 bis 13 %) fest, beim Schwertyp betrug sie nur 5 bis 6 %. Das Eiweissgewicht stieg im zweiten Zyklus signifikant ($P < 0,05$) mehr beim Schwertyp (6 bis 8 %) als beim Leichttyp (4 bis 5 %) an. Die Legeintensität der Truthennen schweren Types stieg im zweiten Zyklus überraschend um 1 bis 2 % an, beim Leichttyp konnten wir hingegen eine Verminderung um 5 bis 6 % verzeichnen.

Truthennen; Doppellegezyklus; Eierqualität

Adresy autorů:

Ing. Lubomír Kříž, CSc., ing. Pavel Stojnov, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno
Prof. Dr. hab. Andrzej Faruga, Akademia Rolniczo-Techniczna, Olsztyn, PLR

PRÍJEM KRMIVA A NIEKTORÉ UKAZOVATELE KVALITY MÄSA PO LÉZIÁCH HYPOTALAMICKÉHO VENTROMEDIÁLNEHO JADRA U HUSÍ

P. Rehák, K. Košta, D. Košťová, K. Boďa

REHÁK, P. — KOŠŤA, K. — KOŠŤOVÁ, D. — BOĎA, K. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Príjem krmiva a niektoré ukazovatele kvality mäsa po léziách hypotalamického ventromediálneho jadra u husí*. Živoč. Výr., 33, 1988 (11) : 1015-1028.

V pokuse bol hodnotený príjem krmiva a základné chemické ukazovatele kvality mäsa a pečene dvoch kategórií mladých husí rýnskeho plemena po bilaterálnych elektrolytických léziách oblasti hypotalamického ventromediálneho jadra. Prvá skupina v čase, keď sme u nej robili lézie, mala vek 8 až 9 týždňov, druhá 25 až 26 týždňov. Elektrolytické lézie vyvolali u oboch vekových kategórií hyperfágiu, ktorá bola u druhej skupiny výraznejšia (celkový príjem krmiva za 39 dní: prvá skupina 13 030,0 g, druhá skupina 18 288,3 g). Prírastok hmotnosti bol významný len u druhej skupiny husí ($P < 0,01$). Obsah tuku u pokusných jedincov bol v porovnaní s kontrolami u oboch skupín významne vyšší — v prsnom svalu ($P < 0,05$), v stehennom svalu ($P < 0,05$, $P < 0,001$) a v pečeni ($P < 0,05$). Nízky hmotnostný prírastok a nižšia hmotnosť pečene po elektrolytických léziách hypotalamického ventromediálneho jadra u prvej skupiny husí poukazuje na určitú interferenciu s rastom. Obsah celkového dusíka bol významne znížený len v prsnom svalu ($P < 0,02$) a v pečeni ($P < 0,001$) druhej skupiny husí s léziami.

hus; hyperfágia; elektrolytické lézie; hypotalamické ventromediálne jadro; chemický rozbor mäsa; chemický rozbor pečene; tuk; celkový dusík; sušina

Reguláciou príjmu krmiva na úrovni centrálného nervového systému, v ktorej významnú úlohu má hypotalamus, sa u cicavcov a obzvlášť u laboratórnych zaoberá mnoho pracovníkov z rôznych hľadísk. Naproti tomu štúdium tejto problematiky u vtákov je pomerne málo rozpracované.

Už prvé pokusy autorov Feldman et al. (1957) ukázali, že elektrolytické lézie strednej hypotalamickej oblasti u kohútov majú za následok afágiu. Neskoršie práce s viac ohraničenou lokalizáciou lézií upresnili, že afágia je následkom, deštrukcie laterálneho hypotalamu (Lepkovsky et al., 1968; Smith, 1969) a jej pretrvávajúť sa v závislosti od polohy a rozsahu poškodenia mení (Kuenzel, 1982).

Opačný účinok — hyperfágiu a následnú obezitu spojenú často s funkčnou kastráciou zaznamenali u kohútov Lepkovsky a Yasuda (1966), Smith (1979), Snapir et al. (1973) po léziách ventromediálnej hypotalamickej oblasti, pričom lézie v rôznom rozsahu poškodzovali vo viacerých prípadoch aj mamilárne jadrá.

Mnohé štúdie, v ktorých bol sledovaný účinok lézií hypotalamickej oblasti na príjem krmiva u vtákov, používajú ako model divoko žijúce druhy najčastejšie sťahovavých vtákov [Hawkes, George, 1975; Kuenzel, 1972, 1974; Kuenzel, Helms, 1970; Robinzon, Katz, 1980] s prihliadnutím na špecifitu ich prispôsobovania sa k sťahovavému spôsobu života.

Poznanky o vplyve lézií oblasti hypotalamického ventromediálneho jadra na lipidovú zložku metabolizmu rozšírili štúdium danej problematiky na rôzne plemená husí domácej [Auffray, Blum, 1970; Auffray et al., 1976; Snapir et al., 1976; Felix et al., 1980, 1981; Rehák et al., 1980, 1986, 1987], u ktorých je už pri klasickom výkrme požadovaným výsledkom zvýšená tučnosť.

Cieľom našej práce bolo posúdiť zmeny v príjme krmiva a niektoré objektívne chemické ukazovatele kvality mäsa a pečene po léziách hypotalamického ventromediálneho jadra u dvoch vekových kategórií mladých husí rýnskeho plemena, ktoré je v našich podmienkach jedným z najrozšírenejšie chovaných plemien.

MATERIÁL A METÓDA

K pokusom sme použili husi rýnskeho plemena, ktoré pochádzali z chovu VÚČaŠH v Ivanke pri Dunaji. Skupinu I tvorilo šesť pokusných husí s léziami a šesť kontrolných husí bez lézií oblasti hypotalamického ventromediálneho jadra (HVM), živej hmotnosti 3140 až 3510 g, bez rozlíšenia pohlavia, u ktorých sme lézie robili vo veku ôsmich až deviatich týždňov. Skupina II pozostávala zo šiestich pokusných a ôsmich kontrolných gunárov, živej hmotnosti 4810 až 5900 g, vo veku 25 až 26 týždňov v čase, kedy sme u nich robili lézie.

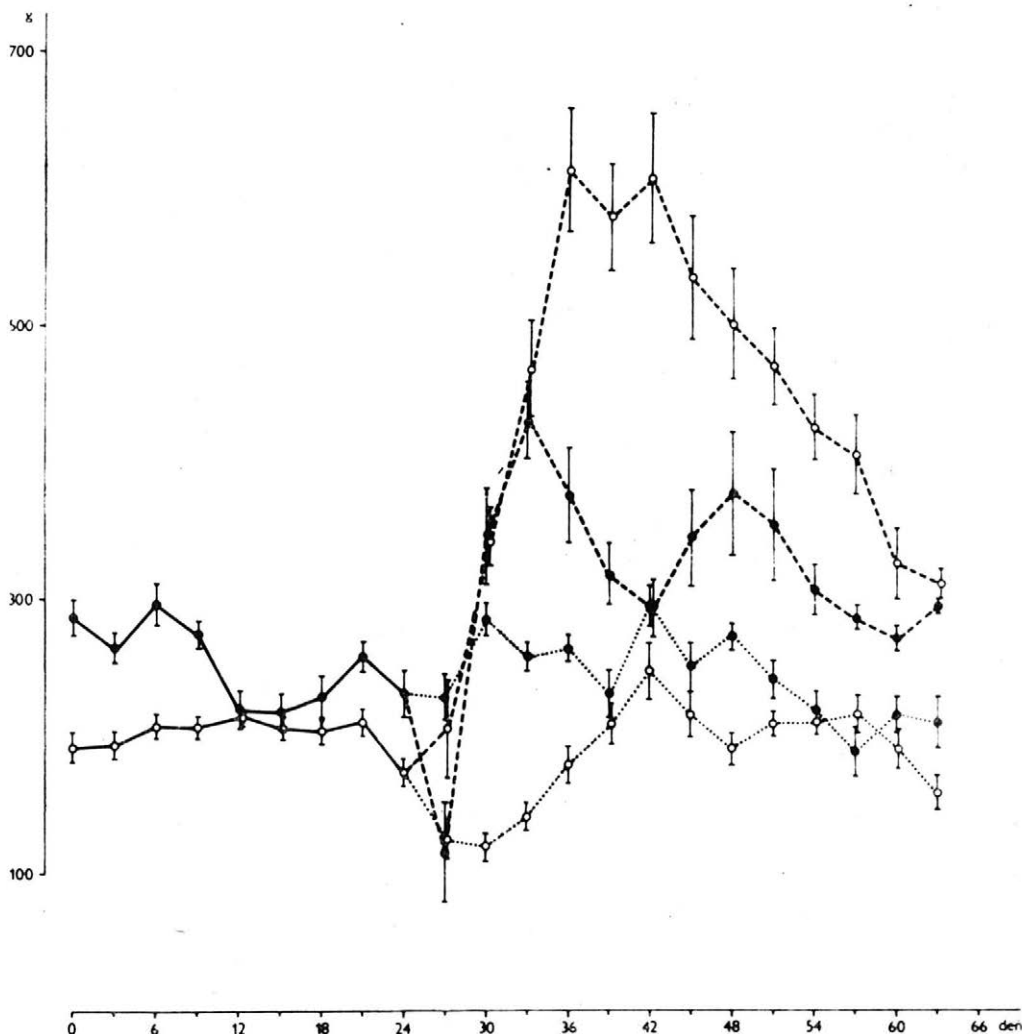
Bilaterálne elektrolytické lézie oblasti HVM sme robili na zvieratách v nembulovej narkóze (35 mg/kg živej hmotnosti, i. p.), v adaptovanom stereotaktickom aparáte SEŽ-3, funkčne izolovanými oceľovými elektródami, anódovým jednosmerným prúdom 3,0 mA po dobu 30 s u skupiny I a 2,0 mA po dobu 30 s u skupiny II. Súradnice lézií u husí skupiny I sme určili podľa nášho stereotaktického atlasu (Rehák, 1983) takto: transverzálna súradnica R 16,30, horizontálna H —2,30 a sagitálna S $\pm$ 0,75. U skupiny II sme lézie HVM korigovali (nepublikované výsledky) pre túto vekovú kategóriu vychádzajúc z atlasu 60-dňových rýnskych husí (Rehák, 1983) takto: transverzálna súradnica R 19,50, horizontálna H —2,00 a sagitálna súradnica S $\pm$ 0,75.

Pokusné a kontrolné husi sme chovali jednotlivo v klietkach a krmili *ad libitum* krmnou zmesou OH-2. Denne sme hodnotili individuálny príjem krmiva počas adaptačného obdobia (24 dní) a počas nasledovného trvania vlastného pokusu, t. j. obdobia po urobení lézií u pokusných husí (39 dní). Na 63. deň boli zvieratá zabitú. Vo vzorkách prsného svalu, stehenného svalu a pečene sme stanovili sušinu, tuk (podľa Soxhleta) a celkový dusík (podľa Kjeldhala). Kontrolu lézií sme robili histologicky. U pokusných i kontrolných husí sme štatisticky (*t*-test) hodnotili:

1. individuálny príjem krmiva v trojdňových intervaloch počas 24-dňového adaptačného obdobia a 39-dňového obdobia vlastného pokusu (t. j. po urobení elektrolytických lézií HVM);
2. spotrebu krmiva za 39 dní vlastného pokusného obdobia;
3. prírastok hmotnosti;
4. spotrebu krmiva na g prírastku hmotnosti;
5. hmotnosť pečene;
6. hmotnosť brušného tuku (len u skupiny II);
7. percento sušiny, percento tuku a percento celkového dusíka vo vzorkách prsného svalu, stehenného svalu a pečene.

Štatistické hodnotenie ukazovateľov uvedených v bode 2 až 7 sme robili porovnaním medzi kontrolnými husami bez lézií a pokusnými husami s léziami oblasti HVM u skupiny I (8- až 9-týždňové husi) a rovnako u skupiny II (25- až 26-týždňové husi) ako i medzi kontrolnými jedincami bez lézií skupiny I ku skupine II a tiež medzi pokusnými husami s léziami oblasti HVM skupiny I ku skupine II.

U husí rýnskeho plemena (obr. 1), u ktorých sme lézie oblasti HVM robili vo veku 8 až 9 týždňov (skupina I), sa príjem krmiva v porovnaní s kontrolnými husami bez lézií HVM po prechodnom znížení v prvých troch dňoch od operácie výrazne zvyšoval do deviateho dňa. Po tejto dynamickej fáze hyperfágie, na vrchole ktorej príjem krmiva husí s léziami dosiahol približne 1,5-násobku príjmu kontrol, sme nepozoro-

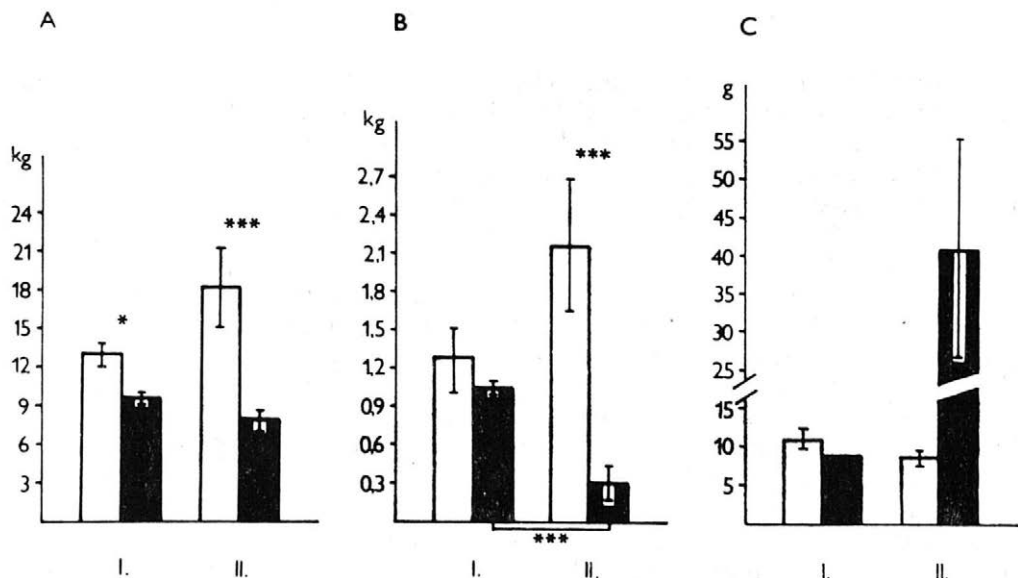


1. Priemerný príjem krmiva v troj-dňových intervaloch s vyznačením SEM — The average feed intake in three-day intervals with SEM characterization

● — skupina I (husi s léziami robenými vo veku 8–9 týždňov), ○ — skupina II (husi s léziami robenými vo veku 25–26 týždňov), plná čiara — prípravné obdobie, prerušovaná čiara — pokusné obdobie u husí s léziami oblasti HVM, bodkovaná čiara — pokusné obdobie u kontrolných husí bez lézií oblasti HVM — ● — group I (geese with lesions induced at the age of 8 to 9 weeks), ○ — group II (geese with lesions induced at the age of 25 to 26 weeks), solid line — preparation period, dashed line — experimental period in geese with lesions of the HVM area, dotted line — experimental period in control geese without any lesions of the HVM area

I. Prijem krmiva, prírastok hmotnosti, spotreba krmiva/g prírastku hmotnosti, hmotnosť pečene a hmotnosť brušného tuku — Feed intake, weight gain, feed consumption/g of weight gain, liver weight and weight of abdominal fat

		Skupina ⁶ I		Skupina II	
		s léziou ⁷	bez lézie ⁸	s léziou	bez lézie
		A	B	C	D
Prijem krmiva ¹	$\bar{x}$	13030,0	9486,6	18288,3	7863,7
	SEM	1071,0	593,2	3147,5	897,7
	P	A : B	0,05	C : D	0,01
		A : C		—	
		B : D		—	
Prírastok hmotnosti ²	$\bar{x}$	1275,0	1066,7	2176,7	307,5
	SEM	239,6	65,7	517,6	122,0
	P	A : B	—	C : D	0,01
		A : C		—	
		B : D		0,01	
Spotreba krmiva/ /g prírastku hmotnosti ³	$\bar{x}$	10,9	8,8	8,6	40,8
	SEM	1,2	0,1	1,0	14,1
	P	A : B	—	C : D	—
		A : C		—	
		B : D		—	
Hmotnosť pečene ⁴	$\bar{x}$	91,3	113,4	150,7	64,6
	SEM	7,8	12,1	44,8	6,5
	P	A : B	—	C : D	0,05
		A : C		—	
		B : D		0,01	
Hmotnosť brušného tuku ⁵	$\bar{x}$			553,3	213,8
	SEM			46,2	20,4
	P			C : D	0,001



2. Priemerný príjem krmiva (A), prírastok hmotnosti (B) a spotreba krmiva/g prírastku hmotnosti (C) s vyznačením SEM a štatistickej významnosti — The average feed intake (A), weight gain (B) and feed consumption/g of weight gain (C) with characterization of SEM and statistical significance

I — husi s léziami robenými vo veku 8–9 týždňov, II — husi s léziami robenými vo veku 25–26 týždňov, □ — pokusné husi s léziami v oblasti HVM, ■ — kontrolné husi bez lézií oblasti HVM, * — $P < 0,05$, *** — $P < 0,01$ — I — geese with lesions induced at the age of 8 to 9 weeks, II — geese with lesions induced at the age of 25 to 26 weeks, □ — experimental geese with lesions of the HVM area, ■ — control geese without any lesions of the HVM area, * — $P < 0,05$, *** — $P < 0,01$

vali typickú statickú fázu. Dochádzalo u nich k následnému poklesu a opätovnému prechodnému zvyšovaniu a poklesu príjmu krmiva do konca sledovaného obdobia.

U husí, u ktorých sme lézie robili vo veku 25 až 26 týždňov, dynamická fáza hyperfágie vrcholila na 12. deň, kedy príjem krmiva dosiahol okolo štvornásobku príjmu kontrol. Dynamická fáza pretrvávala na dosiahnutej úrovni približne do 18. dňa s následným postupným poklesom príjmu počas statickej fázy do konca hodnoteného obdobia (do 39. dňa od elektrolytických lézií).

Príjem krmiva za 39 dní vlastného pokusu bol štatisticky významne vyšší (tab. I, obr. 2) u jedincov s léziami v porovnaní s kontrolnými husami bez lézií u skupiny I ($P < 0,05$) aj u skupiny II ($P < 0,01$).

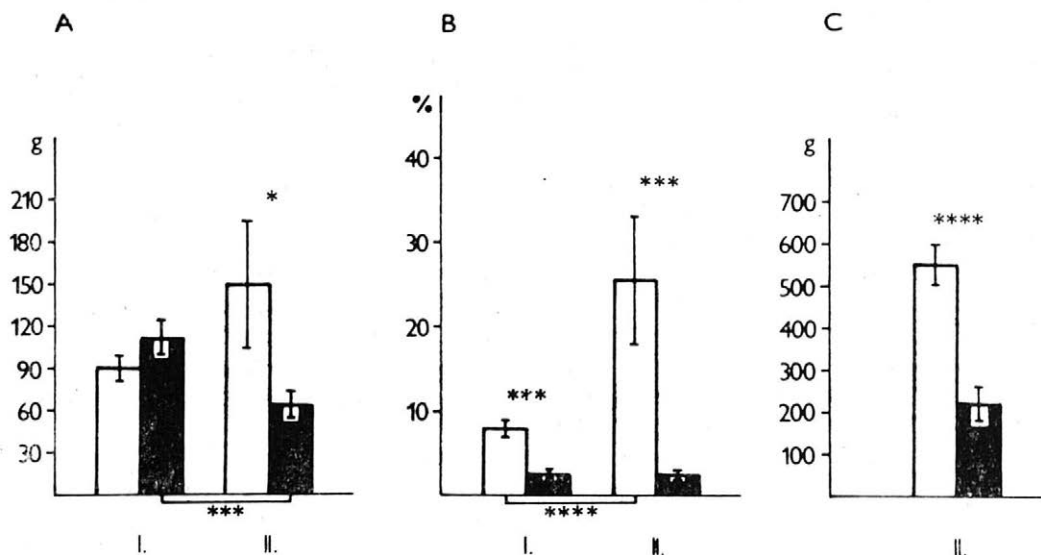
$\bar{x}$ — priemerná hodnota, SEM, P — hladina významnosti 0,05–0,001 t -testu, skupina I — rýnske husi s léziami robenými vo veku 8–9 týždňov, skupina II — rýnske husi s léziami robenými vo veku 25–26 týždňov, A a C — pokusné husi s léziami oblasti HVM, B a D — kontrolné husi bez lézií oblasti HVM — $\bar{x}$ — mean value, SEM, P — significance level at 0.05 to 0.001 of t -test, group I — Rhine geese with lesions induced at the age of 8 to 9 weeks, group II — Rhine geese with lesions induced at the age of 25 to 26 weeks, A and C — experimental geese with lesions of the HVM area, B and D — control geese without any lesions of the HVM area

¹feed intake, ²weight gain, ³feed consumption/g of weight gain, ⁴liver weight, ⁵weight of abdominal fat, ⁶group, ⁷with lesions, ⁸without any lesions

Zatiaľ čo u skupiny I sme nezistili signifikantný rozdiel v prírastku hmotnosti husí s léziami HVM a bez nich (tab. I, obr. 2) u skupiny II (tab. I, obr. 2) jedince s léziami oblasti HVM dosiahli štatisticky významne vyšší ($P < 0,01$) prírastok hmotnosti než kontrolné husi. Pri porovnaní prírastku hmotnosti medzi skupinou I a skupinou II sme zistili štatisticky významný rozdiel ($P < 0,01$) len medzi kontrolnými husami bez lézií HVM (tab. I, obr. 2).

I napriek tomu, že v spotrebe krmiva na 1 g prírastku hmotnosti (tab. I, obr. 2) je u skupiny II výrazný rozdiel medzi husami s léziami a bez lézií oblasti HVM, je tento len na hranici štatistickej významnosti. U skupiny I (tab. I, obr. 2) je medzi kontrolnými a pokusnými zvieratami rozdiel v spotrebe krmiva na 1 g prírastku hmotnosti malý, štatisticky nevýznamný. Pri porovnaní kontrolných aj pokusných husí medzi skupinou I a II je rozdiel v spotrebe krmiva na 1 g prírastku tiež ne-signifikantný.

Hmotnosť pečene (tab. I, obr. 3) a hmotnosť brušného tuku (tab. I, obr. 3) husí s léziami oblasti HVM skupiny II bola signifikantne vyššia (pečeň $P < 0,05$, brušný tuk $P < 0,001$) než u kontrol bez lézií. Na rozdiel od toho hmotnosť pečene (tab. I, obr. 3) pokusných husí skupiny I v porovnaní s kontrolnými husami bez lézií oblasti HVM bola nižšia, i keď štatisticky nevýznamne. Hmotnosť brušného tuku u skupiny I nebola hodnotená.



3. Hmotnosť pečene (A), % tuku v pečeni (B), hmotnosť brušného tuku (C) s vyznačením SEM a štatistickej významnosti — Liver weight (A), % of fat in the liver (B), weight of abdominal fat (C) with characterization of SEM and statistical significance

I — husi s léziami robenými vo veku 8—9 týždňov, II — husi s léziami robenými vo veku 25—26 týždňov, □ — pokusné husi s léziami oblasti HVM, ■ — kontrolné husi bez lézií oblasti HVM, * — $P < 0,05$, *** — $P < 0,01$, **** — $P < 0,001$ — I — geese with lesions induced at the age of 8 to 9 weeks, II — geese with lesions induced at the age of 25 to 26 weeks, □ — experimental geese with lesions of the HVM area, ■ — control geese without any lesions of the HVM area, * — $P < 0,05$, *** — $P < 0,01$, **** — $P < 0,001$

II. Výsledky chemického rozboru (sušina, celkový dusík, tuk) prsného svalu, stehenného svalu a pečene v ‰ — Results of a chemical analysis (dry matter, total nitrogen, fat) of pectoral muscles, femoral muscles and liver in ‰

			Skupina ⁷ I		Skupina II	
			s léziou ⁸	bez lézie ⁹	s léziou	bez lézie
			A	B	C	D
Sušina ¹	prsňý sval ¹	$\bar{x}$	27,050	25,520	30,150	27,500
		SEM	0,430	0,420	1,050	0,240
		P	A : B	0,05	C : D	0,02
			A : C		0,02	
			B : D		0,01	
	stehenný sval ⁵	$\bar{x}$	29,510	27,840	32,040	28,970
		SEM	0,710	0,770	1,310	0,300
		P	A : B	—	C : D	0,05
			A : C		—	
			B : D		—	
	pečeň	$\bar{x}$	31,380	28,640	46,420	29,880
		SEM	0,250	0,800	5,280	0,530
		P	A : B	0,01	C : D	0,01
			A : C		0,01	
			B : D		—	
Dusík ²	prsňý sval	$\bar{x}$	3,197	3,020	3,220	3,425
		SEM	0,010	0,110	0,080	0,030
		P	A : B	—	C : D	0,02
			A : C		—	
			B : D		0,01	
	stehenný sval	$\bar{x}$	2,790	3,100	2,675	3,080
		SEM	0,020	0,050	0,200	0,050
		P	A : B	—	C : D	—
			A : C		—	
			B : D		—	
	pečeň	$\bar{x}$	2,280	2,400	2,300	3,330
		SEM	0,100	0,070	0,190	0,050
		P	A : B	—	C : D	0,001
			A : C		—	
			B : D		0,001	

			Skupina ⁷ I		Skupina II	
			s léziou ⁸	bez lézie ⁹	s léziou	bez lézie
			A	B	C	D
Tuk ³	prsny sval	$\bar{x}$	4,051	3,350	6,000	2,870
		SEM	0,200	0,230	1,370	0,240
		P	A : B	0,05	C : D	0,05
			A : C		—	
			B : D		—	
	stehenný sval	$\bar{x}$	9,880	6,840	12,877	7,070
		SEM	0,600	1,020	0,390	0,130
		P	A : B	0,05	C : D	0,001
			A : C		0,05	
			B : D		—	
	pečeň	$\bar{x}$	8,050	2,560	25,790	2,430
		SEM	0,940	0,610	7,680	0,220
		P	A : B	0,01	C : D	0,01
			A : C		0,001	
			B : D		—	

$\bar{x}$ — priemerná hodnota, SEM, P — hladina významnosti 0,05—0,001 t-testu, skupina I — rýnske husi s léziami robenými vo veku 8—9 týždňov, skupina II — rýnske husi s léziami robenými vo veku 25—26 týždňov, A a C — pokusné husi s léziami oblasti HVM, B a D — kontrolné husi bez lézií oblasti HVM — $\bar{x}$ — mean value, SEM, P — significance level at 0.05 to 0.001 of t-test, group I — Rhine geese with lesions induced at the age of 8 to 9 weeks, group II — Rhine geese with lesions induced at the age of 25 to 26 weeks, A and C — experimental geese with lesions of the HVM area, B and D — control geese without any lesions of the HVM area

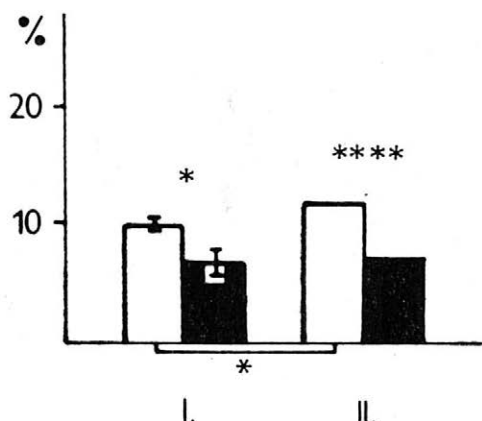
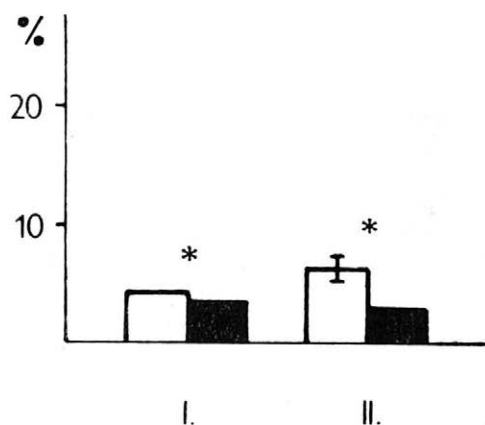
¹dry matter, ²nitrogen, ³fat, ⁴pectoral muscles, ⁵femoral muscles, ⁶liver, ⁷group, ⁸with lesions, ⁹without any lesions

Chemickým rozborom vzoriek prsného svalu, stehenného svalu (tab. II, obr. 4) a pečene (tab. II, obr. 3) sme zistili, že percento tuku u všetkých troch vzoriek je signifikantne vyššie u pokusných husí s léziami oblasti HVM v porovnaní s husami kontrolnými bez lézií, a to u skupiny I (prsny sval i stehenny sval $P < 0,05$, pečeň $P < 0,01$) ako i u skupiny II (prsny sval $P < 0,05$, stehenny sval $P < 0,001$, pečeň $P < 0,01$). Porovnanie percenta tuku medzi husami skupiny I ku skupine II ukázalo štatisticky významný rozdiel len u vzoriek pečene ($P < 0,001$) a stehenného svalu ($P < 0,05$) husí s léziami oblasti HVM.

V súlade so zvýšením množstva tuku vo vyšetrovaných vzorkách sme zaznamenali signifikantne vyššiu sušinu (tab. II, obr. 5) u pokusných husí skupín I aj II v prsnom svalu (skupina I $P < 0,05$, skupina II $P < 0,02$) a v pečeni (skupina I a II $P < 0,01$). V stehennom svalu (tab.

A

B



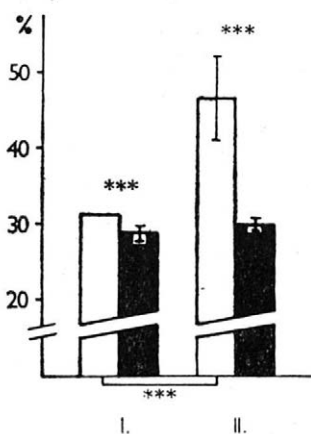
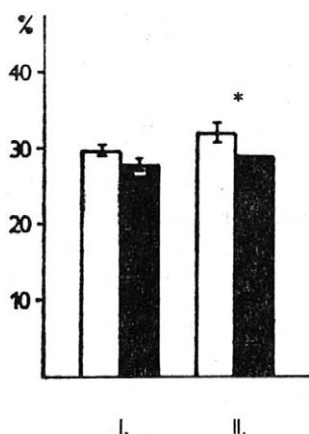
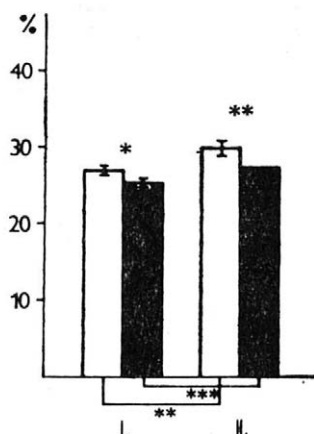
4. Percento tuku v prsnom svalu (A) a v stehennom svalu (B) s vyznačením SEM a štatistickej významnosti — Fat percent in pectoral (A) and femoral muscles (B) with characterization of SEM and statistical significance

I — husi s léziami robenými vo veku 8–9 týždňov, II — husi s léziami robenými vo veku 25–26 týždňov, □ — pokusné husi s léziami oblasti HVM, ■ — kontrolné husi bez lézií oblasti HVM, * — $P < 0,05$, **** — $P < 0,001$ — I — geese with lesions induced at the age of 8 to 9 weeks, II — geese with lesions induced at the age of 25 to 26 weeks, □ — experimental geese with lesions of the HVM area, ■ — control geese without any lesions of the HVM area, * — $P < 0,05$, **** — $P < 0,001$

A

B

C



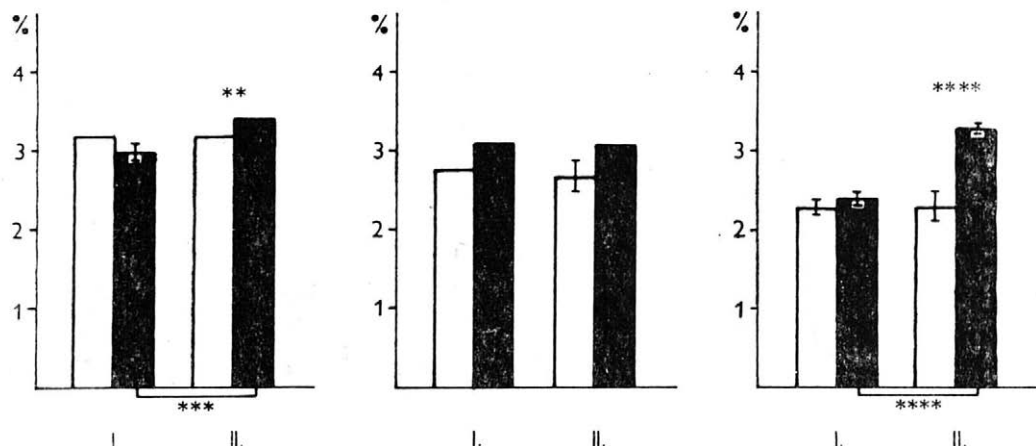
5. Sušina prsného svalu (A), stehenného svalu (B) a pečene (C) s vyznačením SEM a štatistickej významnosti — Dry matter of pectoral (A), femoral muscles (B) and liver (C) with characterization of SEM and statistical significance

I — husi s léziami robenými vo veku 8–9 týždňov, II — husi s léziami robenými vo veku 25–26 týždňov, □ — pokusné husi s léziami oblasti HVM, ■ — kontrolné husi bez lézií oblasti HVM, * — $P < 0,05$, ** — $P < 0,02$, *** — $P < 0,01$ — I — geese with lesions induced at the age of 8 to 9 weeks, II — geese with lesions induced at the age of 25 to 26 weeks, □ — experimental geese with lesions of the HVM area, ■ — control geese without any lesions of the HVM area, * — $P < 0,05$, ** — $P < 0,02$, *** — $P < 0,01$

A

B

C



6. Celkový dusík v prsnom svalu (A), v stehennom svalu (B) a v pečeni (C) s vyznačením SEM a štatistickej významnosti — Total nitrogen in pectoral (A), femoral muscles (B) and liver (C) with characterization of SEM and statistical significance I — husi s léziami robenými vo veku 8—9 týždňov, II — husi s léziami robenými vo veku 25—26 týždňov, □ pokusné husi s léziami oblasti HVM, ■ — kontrolné husi bez lézií oblasti HVM, ** — $P < 0,02$, *** — $P < 0,01$, **** — $P < 0,001$ — I — geese with lesions induced at the age of 8 to 9 weeks, II — geese with lesions induced at the age of 25 to 26 weeks, □ — experimental geese with lesions of the HVM area, ■ — control geese without any lesions of the HVM area, ** — $P < 0,02$, *** — $P < 0,01$, **** — $P < 0,001$

II, obr. 5) sme zistili signifikantne vyššiu sušinu ($P < 0,05$) len u skupiny II. Pri vzájomnom porovnaní husí skupiny I ku skupine II sme štatistický rozdiel v množstve sušiny (tab. II, obr. 5) zistili vo vzorkách prsného svalu pri porovnaní jedincov s léziami HVM ($P < 0,02$) ako aj jedincov bez lézií ($P < 0,01$) a vo vzorke pečene pri porovnaní husí s léziami HVM ($P < 0,01$).

Celkový obsah dusíka (tab. II, obr. 6) nevykazoval štatisticky významný rozdiel vo vzorke stehenného svalu skupiny I a skupiny II a rovnako vo vzorke prsného svalu a pečene skupiny I. U skupiny II bol obsah celkového dusíka (tab. II, obr. 6) signifikantne nižší u husí s léziami oblasti HVM v prsnom svalu ($P < 0,02$) a v pečeni ($P < 0,001$).

DISKUSIA

Bilaterálne elektrolytické lézie oblasti ventromediálneho hypotalamického jadra vyvolali hyperfágiu u husí rýnskeho plemena operovaných vo veku 8 až 9 týždňov i 25 až 26 týždňov, podobne ako je pozorovaná u cicavcov, napr. potkanov (Brobeck et al., 1943; Gold et al., 1975; Rowland et al., 1979), u iných druhov vtákov (Snapir et al., 1973; Kuenzel, Helms, 1970; Smith, 1979) a tiež u iných plemien a vekových kategórií husí po elektrolytických (Auffray, Blum, 1970; Auffray et al., 1976; Felix et al., 1980, 1981) i chemických léziách (Auffray, Blum, 1970; Auffray et al., 1976; Snapir et al., 1976). Množstvo prijatého krmiva počas jej trvania

však vykazuje u rýnskych husí viac-menej veľké odchýlky v závislosti od veku v čase operácie a predpokladáme aj od použitej diéty, ako tomu nasvedčuje naše pozorovanie (Rehák et al., 1986, 1987).

U rýnskych husí, u ktorých sme lézie oblasti hypotalamického ventromediálneho jadra robili vo veku 8 až 9 týždňov, bola hyperfágia v porovnaní s husami operovanými vo veku 25 až 26 týždňov a s hyperfágiou pozorovanou u iných plemien husí staršej vekovej kategórie (Snapir et al., 1976; Felix et al., 1980) menej výrazná. Statická fáza u týchto mladých husí na rozdiel od 25 až 26-týždňových rýnskych husí a od statickej fázy zaznamenananej u iných plemien a veku (Snapir et al., 1976; Felix et al., 1980), i u cicavcov — potkanov (Brobeck et al., 1943; Gold et al., 1975; Rowland et al., 1979) bola nevyrovnaná bez pozvoľného poklesu množstva prijímaného krmiva v čase od operácie. Maximálne množstvo prijatého krmiva dosiahlo u 8- až 9-týždňových husí približne len polovicu množstva krmiva prijatého 25- až 26-týždňovými rýnskymi husami ako i množstva krmiva prijatého troj- až štvormesačnými krížencami egyptského, tolouského a emdenského plemena (Snapir et al., 1976) a šesť- až deväťmesačnými landeskými husami (Felix et al., 1980).

U rýnskych husí, u ktorých sme lézie HVM robili vo veku 25 až 26 týždňov, mala hyperfágia výraznejšiu dynamickú, ale prudšie klesajúcu statickú fázu, než bola pozorovaná u šesť- až deväťmesačných husí landeského plemena (Felix et al., 1980).

Po elektrolytických léziách oblasti HVM jadra zistený vyšší obsah tuku v pečeni, v prsnom svaľe a v stehennom svaľe a vyšší obsah brušného tuku potvrdzujú, že prírastok po hypotalamických léziách u rýnskych husí bol spôsobený ukladaním tuku v tele, rovnako ako u šesť- až deväťmesačných landeských husí (Felix et al., 1980).

U mladých rýnskych husí operovaných vo veku 8 až 9 týždňov došlo k obezite, i keď hyperfágia nebola taká výrazná. Podobne bola obezita bez hyperfágie pozorovaná u kohútov (Lepkovsky, Yasuda, 1966; Sonoda, 1978 — cit. Denbow, 1985) po elektrolytických léziách, ale aj u cicavcov — myší (Šimková, Boďa, 1972) po chemických léziách hypotalamického ventromediálneho jadra. Pečeň osem- až deväťtýždňových rýnskych husí s léziami v porovnaní s kontrolnými husami napriek percentuálnemu zvýšeniu obsahu tuku mala nižšiu (i keď nesignifikantne) hmotnosť a ich celkový prírastok hmotnosti bol tiež málo výrazný. Toto je možné dať do súladu s prácami u mladých potkanov, kde bolo pozorované na základe hodnotenia dĺžky tela a dĺžky kostí (Kenedy, 1957), že lézie hypotalamického ventromediálneho jadra majú u mladých zvierat za následok spomalenie rastu.

Chemický rozbor mäsa (prsná svalovina, stehenná svalovina) a pečene ukázal, že percento sušiny a tuku je u husí s léziami robenými vo veku 8 až 9 týždňov a vo veku 25 až 26 týždňov vyššie než u kontrolných zvierat bez lézie.

V mäse a v tkanive pečene husí s léziami oblasti HVM, t. j. u husí obéznych, zistený nižší (i keď nie vždy signifikantne) alebo približne rovnaký obsah dusíku ako u kontrol je v zhode so zistením u myší po chemických ATG léziách (Šimková, Boďa, 1976) a s pozorovaným nižším obsahom dusíka v mäse a v pečeni pri stúpajúcom obsahu tuku u rôznych typov výkrmu husí (Hrouz, 1981).

Literatúra

- AUFFRAY, P. — BLUM, J. C.: Hyperphagie et stéatose hépatique chez l'oie après lésion du noyau ventro-médian de l'hypothalamus. C. R. Acad. Sc. Paris, Série D 270, 1970, s. 2362-2365.
- AUFFRAY, P. — FELIX, M. B. — MARCILLOUX, J. C. — MONACHON, G.: Hyperphagie et obésité d'origine hypothalamique chez l'oie. Proc. Int. Congr. on Actual Problems in Large Scale Production of Geese. Bratislava, March 29 — April 2, 1976, s. 125-130.
- BROBECK, J. R. — TEPPERMAN, J. — LONG, C. N. H.: Experimental hypothalamic hyperphagia in the albino rat. Yale J. Biol. Med., 15, 1943, s. 831-853.
- FELDMAN, S. E. — LARSSON, S. — DIMICK, M. K. — LEPKOVSKY, S.: Aphagia in chickens. Amer. J. Physiol., 191, 1957, s. 259-261.
- FELIX, B. — AUFRAY, P. — MARCILLOUX, J. C.: Effect of induced hypothalamic hyperphagia and forced-feeding on organ weight and tissular development in landes geese. Reprod. Nutr. Dévelop., 20 (3A), 1980, s. 709-717.
- FELIX, B. — BÉRÉZIAT, G. — AUFRAY, P.: Changes in the principal fatty acids of total lipids and various other constituents of the blood plasma after hypothalamic hyperphagia and forced feeding in geese. Ann. Nutr. Metab., 25, 1981, s. 117-124.
- GOLD, M. R. — SUMPRER, G. — VOBACHER, H. M. — KAPATOS, G.: Hypothalamic hyperphagia despite imposed diurnal or nocturnal feeding and drinking rhythms. Physiol. and Behav., 14, 1975, s. 861-865.
- HAWKES, M. P. G. — GEORGE, J. C.: Effects of hypothalamic lesions on levels of plasma free fatty acids in the mallard duck. Arch. Int. Physiol. Biochem., 83, 1975, s. 763-770.
- HROUZ, J.: Zhodnocení kvality masa hus výkrmových kategorií. Živoč. Vyr., 26, 1981, č. 8, s. 621-626.
- KENEDY, C. C.: The development with the age of hypothalamic restraint upon the appetite of the rat. J. Endocrinol., 16, 1957, s. 9-17.
- KUENZEL, W. J.: Dual hypothalamic feeding system in a migratory bird, *Zonotrichia albicollis*. Amer. J. Physiol., 223, 1972, s. 1138-1142.
- KUENZEL, W. J.: Multiple effects of ventromedial hypothalamic lesions in the white-throated sparrow, *Zonotrichia albicollis*. J. comp. Physiol., 90, 1974, s. 169-182.
- KUENZEL, W. J.: Transient aphagia produced following bilateral destruction of the lateral hypothalamic area and quinto-frontal tract of chicks. Physiol. Behav., 28, 1982, s. 237-244.
- KUENZEL, W. J. — HELMS, C. W.: Hyperphagia, polydipsia and other effects of hypothalamic lesions in the white throated sparrow, *Zonotrichia albicollis*. Condor, 72, 1970, s. 66-75.
- LEPKOVSKY, S. — YASUDA, M.: Hypothalamic lesions, growth and body composition of male chickens. Poult. Sci., 45, 1966, s. 582-588.
- LEPKOVSKY, S. — SNAPIR, N. — FURUTA, R.: Temperature regulation and appetitive behavior in chickens with hypothalamic lesions. Physiol. Behav., 3, 1968, s. 911-915.
- REHÁK, P.: Stereotaktická histotopografia jadier diencefala husi. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice 1983. — VŠV, s. 1-198.
- REHÁK, P. — KOŠTOVÁ, D. — KOŠTA, K.: The lesions of the hypothalamic ventromedial nucleus in geese 60 days old. In: IIIrd Int. Symp. on Nitrogen Metabolism of Farm Animals, High Tatras, 17—21 November 1980, s. 81.
- REHÁK, P. — KOŠTA, K. — KOŠTOVÁ, D. — BOĎA, K.: Intake of maize monodiet and complete feed mixture OH-2 in geese at hypothalamic hyperphagy. In: 19. medzin. konf. o fyziológii hydiny, Nitra, 1986, s. 83.
- REHÁK, P. — KOŠTA, K. — KOŠTOVÁ, D. — BOĎA, K.: Hyperphagy after hypothalamic ventromedial nucleus lesions in landes geese. 20. jubilejný mezin. konf. o fyziológii drúbeže, VŠZ Brno, 9.—10. září 1987, s. 16.
- ROBINSON, B. — KATZ, Y.: The effects of hypothalamic and mesencephalic lesions on food and water intakes, adiposity and some endocrine criteria, in the red-winged blackbird (*Agelaius phoeniceus*). Physiol. Behav., 24, 1980, s. 347-356.
- ROWLAND, N. — MARSHALL, J. F. — ANTELMAN, S. M. — EDWARDS, D. J.: Hypothalamic hyperphagia prevented by damage to brain dopamine containing neurons. Physiol. Behav., 22, 1979, s. 635-640.

SMITH, C. J. V.: Alternation in the food intake of chickens as a result of hypothalamic lesions. *Poult. Sci.*, 48, 1969, s. 475-477.

SMITH, C. J. V.: The hypothalamus and the regulation of food intake. *Poult. Sci.*, 58, 1979, s. 1619-1624.

SNAPIR, N. — RAVONA, N. — PEREK, M.: Effect of electrolytic lesions in various regions of the basal hypothalamus in white leghorn cockerels upon food intake, obesity, blood plasma triglycerides and proteins. *Poult. Sci.*, 52, 1973, s. 629-636.

SNAPIR, N. — YAAKOBI, M. — ROBINZON, B. — RAVONA, H. — PEREK, M.: Involvement of the medial hypothalamus and the septal area in the control of food intake and body weight in geese. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, 5, 1976, s. 609-615.

SONODA, T.: Hypothalamic obesity of the chicken without hyperphagia and atrophy of genital glands. *Bull. Fac. Agri. Miyazaki Univ.* 22, 1978, s. 377-383. Cit. DENBOW, D. M.: Food intake control in birds. *Neurosci. and Biobehav. Rev.*, 9, 1985, s. 223-232.

ŠIMKOVÁ, D. — BOĎA, K.: Spotřeba krmiva u myší po aplikácii aurothioglukózy. *Vet. Med. (Praha)*, 17, 1972, s. 253-256.

ŠIMKOVÁ, D. — BOĎA, K.: Celkový dusík u myší po injekcii aurothioglukózy. *Vet. Med. (Praha)*, 21, 1976, s. 251-255.

Došlo dňa 11. 4. 1988

РЕГАК, П. — КОШТЯ, К. — КОШТЬОВА, Д. — БОДЯ, К. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Прием корма и некоторые показатели качества мяса после лезий гипоталамического вентромедиального ядра у гусей. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (11) : 1015-1028.

Мы оценивали прием корма и основные химические показатели качества мяса и печени двух категорий молодых гусей рейнской породы после двухсторонних электролитических лезий области гипоталамического вентромедиального ядра. Первая группа представляла гусей возраста 8—9 недель, другая группа гусей возраста 25—26 недель. Электролитические лезии вызвали у обеих категорий гусей гиперфагию, которая была в другой опытной группе более выразительной (общий прием корма в течение 39 дней: первая группа 13 030,0 г, другая группа 18 288,3 г). Прирост живой массы был показательный только у второй группы гусей ($P < 0,01$). Процентное содержание жира опытных животных было статистически достоверно в обеих группах в сравнении с контролями, в грудной ($P < 0,05$) и поясничной ($P < 0,05$, $P < 0,001$) мышце и в печени ($P < 0,05$). Низкий прирост массы и низшая масса печени опытных животных первой группы гусей после электролитических лезий области гипоталамического вентромедиального ядра показывает на определенную интерференцию с ростом у молодых гусей. Содержание общего азота проявилось снижением в грудной мышце ($P < 0,02$) и в печени ($P < 0,001$) только у второй группы гусей с лезиями.

гусь; гиперфагия; электролитические лезии; гипоталамическое вентромедиальное ядро; химический анализ мяса; химический анализ печени; жир; общий азот; сухое вещество

REHÁK, P. — KOŠTA, K. — KOŠTOVÁ, D. — BOĎA, K. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *Feed Intake and Some Parameters of Meat Quality after the Lesions of the Hypothalamic Ventromedial Nucleus in Geese*. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (11) : 1015-1028.

In experiments the food intake and basic chemical parameters of meat and liver quality in two categories of young Rhine geese after the bilateral electrolytic lesions of the hypothalamic ventromedial nucleus area have been evaluated. At the time of lesions the first group of geese was 8—9 weeks old while the other was 25—26 weeks old. In both categories of geese, the electrolytic lesions caused hyperphagy, which was more pronounced in the second group (total food intake within 39 days: the first group 13 030.0 g, the second group 18 288.3 g). The weight gain was significantly increased only in the second group of geese ($P < 0.01$). The fat content was significantly higher in both groups of geese, compared with control ones, in pectoral ($P < 0.05$) and femoral ($P < 0.05$, $P < 0.001$) muscles and in the

liver ($P < 0.05$). The low weight gain and the lower liver weight found in the first group of lesioned birds suggest certain interference with the growth of the young geese. The total nitrogen content was significantly decreased only in the pectoral muscle ($P < 0.02$) and liver ($P < 0.001$) of lesioned geese in the second group.

goose; hyperphagy; electrolytical lesions; hypothalamic ventromedial nucleus; chemical analysis of meat; chemical analysis of liver; fat; total nitrogen; dry matter

REHÁK, P. — KOŠŤA, K. — KOŠŤOVÁ, D. — BOĎA, K. (Institut für Physiologie der Nutztiere, Slowakische Akademie der Wissenschaften, Košice): *Die Futteraufnahme und einige Qualitätskennziffern von Fleisch nach der Zerstörung des ventromedialen Kernes im Hypothalamus der Gänse*. Živoč. Výr., 33, 1988 (11) : 1015-1028.

Im Versuch waren die Futteraufnahme und die chemischen Schlachtparameter der Fleisch- und Leberqualität bei zwei Kategorien junger Gänse der Rheinischen Rasse nach bilateralen elektrolitischen Schädigungen im Bereich des ventromedialen Hypothalamuskernes bewertet. Die erste Gruppe war bei der Versuchsdurchführung 8—9 Wochen, die zweite 25—26 Wochen alt. Die elektrolitischen Schädigungen haben bei beiden Altersgruppen der Gänse eine Hyperphagie verursacht. Sie war jedoch bei der zweiten Gruppe deutlicher ausgebildet (die durchschnittliche Futteraufnahme: Erste Gruppe 13 030,0 g, zweite Gruppe 18 288,3 g in 39 Tagen). Die Gewichtszunahme war nur bei der zweiten Gruppe signifikant ($P < 0,01$). Der Fleischfettgehalt in der Brustmuskulatur ($P < 0,05$), Schenkelmuskulatur ($P < 0,05$, $P < 0,001$) und Leberfettgehalt ($P < 0,05$) war im Vergleich zur Kontrollgruppe bei beiden Gruppen signifikant erhöht. Niedrigere Gewichtszunahme und niedrigeres Lebergewicht nach elektrolitischen Lesionen im Bereich des ventromedialen Hypothalamuskernes der ersten Gruppe deutet auf bestimmte Interferenzen zum Wachstumsstadium hin. Der Gesamtstickstoffgehalt war nur in der Brustmuskulatur ($P < 0,02$) und in der Leber ($P < 0,001$) der zweiten Gruppe der Gänse mit Schädigungen signifikant niedriger.

die Gans; die Hyperphagie; die elektrolitischen Lesionen; ventromedialen Hypothalamuskern; die chemische Fleischanalyse; die chemische Leberanalyse; das Fett; der Gesamtstickstoff; die Trockenmasse

Adresa autorov:

MVDr. Pavol Reháč, CSc., ing. Konrád Košťá, MVDr. Dorota Košťová, CSc., akademik Koloman Boďa, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Dukelských hrdinov 1/b, 040 01 Košice

STANOVENÍ OPTIMÁLNÍHO VĚKU VYKRMOVANÝCH KROCANŮ PŘI APLIKACI SNÍŽENÉHO OBSAHU DUSÍKATÝCH LÁTEK V KRMIVU

J. Novák, M. Fořt

NOVÁK, J. — FOŘT, M. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Stanovení optimálního věku vykrmovaných krocanů při aplikaci sníženého obsahu dusíkatých látek v krmivu*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 1029-1036.

Byl zkoumán vliv sníženého obsahu dusíkatých látek (14,7 % NL) v krmné směsi použité při výkrmu krocanů od věku 8, 10 a 12 týdnů. Při krmení krocanů touto směsí od 8 týdnů věku docházelo k průkaznému snížení intenzity růstu ($P < 0,05$) ve věku 12 a 15 týdnů proti skupině, která měla v krmné směsi ve věku 7 až 11 týdnů 23,8 % NL a od 12 do 20 týdnů věku 19,6 % NL. Ve věku 20 týdnů byly již tyto rozdíly statisticky neprůkazné. Při krmení směsí s 14,7 % NL od 10. týdne docházelo již ke zmírnění růstové deprese, takže rozdíly v živé hmotnosti krocanů ve věku 12, 15 a 20 týdnů byly již statisticky neprůkazné. Při zkrmování krmné směsí s nižším obsahem dusíkatých látek, avšak s vyrovnanějším poměrem NL : ME (763 proti 585) od věku 12 týdnů byla dokonce dosažena ve věku 15 i 20 týdnů neprůkazně vyšší živá hmotnost krocanů (9340 g proti 9250 g). Spotřeba krmiva, úhyn a jatečná výtěžnost byly téměř vyrovnané. Přes nižší intenzitu růstu činil finanční přínos získaný zkrmováním levnější krmné směsí od 8 do 20 týdnů věku 1,77 Kčs, od 10 do 20 týdnů věku 1,60 Kčs a od 12 do 20 týdnů věku 1,18 Kčs na 1 kg živé hmotnosti.

výkrm krocanů; dusíkaté látky; intenzita růstu

Na úseku výživy krůt je sice bezpodmínečně nutné zajišťovat takovou krmnou dávku, která splňuje fyziologické požadavky krůt, avšak současně je nutné sledovat i ekonomický a v našich podmínkách někdy i politický aspekt této problematiky. Vzhledem k tomu, že cenová relace krmných komponentů u nás a na světových trzích se výrazně liší, může pro nás být racionální i takový způsob výroby jatečných krůt, kdy např. při mírně snížené intenzitě růstu (avšak při plném krytí všech základních fyziologických potřeb zvířat) použijeme při využití efektu kompenzace růstu levnější krmné směsi s nižším obsahem importovaných bílkovinných krmiv, která dovážíme převážně z kapitalistických států. V tomto směru se mohou ekonomické závěry našich experimentů podstatným způsobem lišit od doporučení zahraničních autorů, kteří své pokusy konali ve zcela odlišných ekonomických podmínkách.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Při snaze dosáhnout co nejlepšího ekonomického výsledku při výkrmu krůt nabývají na významu práce zabývající se možností limitovat hladinu dusíkatých látek v krmných směsích pro krůty na nižší úrovni a v pozdější fázi výkrmu využívat tzv. kompenzačního růstu (Scholtyssek, Seemann, 1982; Halloran, 1983; Fořt, Košař, 1984).

Zajímavá jsou zjištění autora Dunkelgöda (1981), který na základě svých experimentů doporučuje sice v prvním období výkrmu velmi intenzivní výživu (až 36,2 % NL a 14,14 MJ ME v 1 kg krmné směsi), avšak v pozdějších fázích výkrmu až do věku 168 až 175 dní naopak krmnou směs s podstatně nižší úrovní výživy při plném využití tzv. kompenzačního růstu. Domnívá se, že intenzivní výživa v první fázi výkrmu krůtat je ekonomická, poněvadž zkracuje dobu výkrmu a snižuje délku období, které je nejvíce riskantní, pokud jde o možnost úhynu.

Salmon et al. (1982) i Wesley et al. (1981) zjistili, že hmotnostní přírůstek se průkazně neliší od 12 do 24 týdnů věku při zkrmování směsí s různou hladinou dusíkatých látek (NL). Ferkket a Sell (1985) zjišťovali účinnost různé hladiny NL (70 a 100 % normy) od deseti dní věku do šesti týdnů. Poté následoval výkrm do věku 16 týdnů. Krocni, kteří měli sníženou hladinu NL na 70 %, byli prokazatelně lehčí v šesti týdnech věku. V dalším výzkumu se však projevil kompenzační růst a krocni z této skupiny měli v tomto období vyšší přírůstky než krocni, kteří byli do šesti týdnů věku krmeni 100% hladinou NL. Summers et al. (1985) sledovali u těžkých krůt vliv obsahu NL a ME na růstovou schopnost. V prvním pokusu zkrmovali směs s různými obsahy NL, přičemž množství ME zůstalo stejné. Úroveň NL byla 32, 28, 24, 20 % a ve 4., 8., 12. a 16. týdnu věku se snížila o 3 %. V druhém pokusu byly krůtatům podávány směsi se stejným obsahem NL (28 % NL) s poklesem o 4 % ve 4., 8., 12. a 16. týdnu věku, ale s různým obsahem ME (13,82, 12,98, 12,15 a 11,31 MJ). Krocni byli vykrmováni do 20 týdnů a krůty do 16 týdnů věku. V prvním pokusu nezajišťovala směs s nejnižším obsahem NL optimální přírůstky pro obě pohlaví a konverzi krmiva v porážkovém věku 20 týdnů. Skupina s 24 % NL byla také horší než skupiny s 28 % a 32 % NL, ale ne tak výrazně.

V pokusu č. 2 byl zjištěn vyšší přírůstek u obou pohlaví u směsi s 11,31 a 12,15 MJ proti skupinám s vyšší energetickou hladinou, ačkoliv opačná tendence byla u konverze krmiva. Obsah dusíkatých látek a energie měl malý vliv na složení požitelných částí a na jatečnou hodnotu. Zvyšující se podíl dusíkatých látek měl za následek nižší efektivnost jejich využití.

Pro využití těchto poznatků je však nutné provést nejprve podrobné ekonomické hodnocení, poněvadž dosažené výsledky jsou ovlivňovány různými cenovými relacemi jednotlivých druhů krmiv, které se mohou od sebe v jednotlivých zemích podstatně lišit.

MATERIÁL A METODA

Experiment probíhal na účelovém hospodářství Výzkumného ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvsi. K pokusu bylo použito 140 sedmitýdenních sexovaných širokoprsých bílých kroců XK, původem z rozmnožovacího chovu koncernu Drůbežářský průmysl v Otíně, okr. Klatovy. Byly vytvořeny čtyři skupiny (po 25 ks) a v průběhu osmého týdne věku byla krůtata ve všech skupinách krmena směsí KR 2. V osmém týdnu věku byla hmotnost krůtat ve všech skupinách upravena na stejnou úroveň a poté byli již krocni vykrmováni v podmínkách diferencované výživy. Krůtata byla umístěna na plechových roštích s prolisovanými kruhovými otvory o průměru 18 mm (osová vzdálenost otvorů 23 mm) potažených bralenem. Při naskladnění činila hustota osazení 7 ks/m². Napájení byla zajištěno automatickými napáječkami typu Chrutenice. Krmení bylo prováděno ručně do žlábků.

I. Hladiny dusíkatých látek (NL) pro jednotlivé skupiny v různém věku — Contents of crude protein (NL) for different groups of turkey at different age

Skupina ¹ 1		Skupina 2		Skupina 3		Skupina 4	
věk ² (týdny)	NL (%)	věk (týdny)	NL (%)	věk (týdny)	NL (%)	věk (týdny)	NL (%)
7–12	23,8	7–8	23,8	7–10	23,8	7–12	23,8
12–20	19,6	8–20	14,7	10–20	14,7	12–20	14,7

¹group, ²age (weeks)

vých krmítek zajištěných proti převržení. Všechny skupiny měly 24hodinový světelný den, ambulantně měřená intenzita osvětlení se v oblasti krmítek a napáječků pohybovala od 2 do 5 luxů. Mikroklimatické podmínky byly pro všechny skupiny stejné. Způsob krmení byl *ad libitum* kompletní krmnou směsí v sypkém stavu. Hladiny dusíkatých látek pro jednotlivé skupiny v různém věku jsou uvedeny v tab. I.

Krmné směsi s různou hladinou dusíkatých látek byly vyrobeny ve Výzkumném ústavu krmivářského průmyslu a služeb v Pečkách podle této receptury:

Komponent	KR 2	KR/N
Bílkovinný koncentrát	11 ‰	2 ‰
Kukuřice	25 ‰	15 ‰
Pšenice	30 ‰	68 ‰
Extrahovaný sójový šrot	30 ‰	10 ‰
DBKR 2	1 ‰	1 ‰
MKP-SP	3 ‰	4 ‰
Bílkovinný koncentrát		
Rybí moučka	30 ‰	
Krmné kvasnice	3 ‰	
Extrahovaný sójový šrot	27 ‰	
Masokostní moučka	35 ‰	
Krevní moučka	5 ‰	

Směs KR 3, která byla podávána pouze kontrolní skupině ve věku 12 až 20 týdnů, byla dovezena z výroby Velký Grunov u Mimoně. Od všech směsí byly odebrány vzorky, jejichž rozborů byly provedeny v laboratořích VÚŽV v Praze-Uhřetěvsi. V tab. II jsou uvedeny výsledky rozborů zkoumaných směsí, v tab. III spotřeba směsí na 1 kus.

Metabolizovatelná energie byla vypočítána na základě rozborů krmiv a tabulkových koeficientů.

Krůtata byla vážena před začátkem pokusu a dále vždy při změně krmné dávky některé ze skupin, tj. v 8., 10., 12. a 20. týdnu věku. Získané údaje byly variačně-statisticky zpracovány analýzou variance a Studentovým *t*-testem. Byla sledována spotřeba krmiva, úhyn, brakace a jatečná výtěžnost.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrná živá hmotnost krocanů při různé hladině dusíkatých látek je uvedena v tab. IV. Údaje uvedené v této tabulce svědčí o tom, že druhá skupina, která byla od osmého týdne věku krmena směsí KR/N o obsahu 14,75 % dusíkatých látek a 11,26 MJ, s poměrem živin 736, zaostávala proti první skupině v intenzitě růstu, i když je vidět tendence k vyrovnání hmotnosti. Zvláště patrné je to z tab. V — v období 8. až 10. týdne věku poklesla relativní intenzita růstu proti první skupině až o 10 %. Poté nastává vyrovnání a v období 15. až 20. týdne převyšuje relativní intenzita růstu této skupiny první skupinu cca o 8 % (tab. VI). Konečné hmotnosti první skupiny ve 20. týdnu věku nedosáhla, ale jak je patrné z tab. VII, nejsou tyto rozdíly statisticky významné. Třetí skupina, která byla krmena směsí KR/N od 10. týdne věku, zaznamenala jen slabý pokles intenzity růstu, jak je patrné z výše uvedených tabulek. Při hodnocení skupiny 1 ve srovnání se skupinou 3 nebyla v žádném měřeném období prokázána průkaznost rozdílů. Čtvrtá skupina byla krmena směsí KR/N od 12. týdne věku. Relativní intenzita růstu do změny krmení ve srovnání s první skupinou byla přibližně stejná, ale od 16. týdne byla vyšší. Konečná průměrná hmotnost čtvrté skupiny byla o 90 g vyšší než u první kontrolní skupiny, avšak při variačně-statistickém hodnocení nebyla prokázána významnost.

II. Obsah živin ve sledovaných krmných směsích — Contents of nutrients in the feed mixtures under study

Živiny ¹	Jednotky ⁴	KR 2	KR 3	KRN
N-látky ²	%	23,82	19,65	14,75
ME	kJ	10 880	11 500	11 260
Poměr ³ ME : NL		457	585	763

¹nutrients, ²crude protein, ³ratio, ⁴units

III. Spotřeba směsí na 1 kus u jednotlivých skupin v g — Intake of feed mixtures (g) per turkey/day

Skupina ¹	1	2	3	4
KR 1	1 600	1 600	1 600	1 600
KR 2	10 840	4 130	7 150	10 910
KR 3	19 470			
KR/N		25 790	22 690	19 710

¹group

IV. Průměrná živá hmotnost krocanů při různých hladinách dusíkatých látek v g — The average live weight of turkey cocks at different contents of crude protein in g

Věk v týdnech ¹	Skupina ² 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4
8	2402	2420	2420	2420
10	3530	3300	3530	3580
12	4770	4330	4630	4850
15	6980	6380	6920	6870
20	9250	8980	9140	9340

¹age in weeks, ²group

V. Relativní růst v období mezi vážením při změně krmné dávky vyjádřený v % — Relative growth in the period between weighings (expressed as %) at a change in the feed ration

Věk v týdnech ¹	Skupina ² 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4
8–10	46	36	46	48
11–12	35	31	31	35
13–15	46	47	48	42
15–20	32	40	33	35

For 1–2 see Tab. IV

VI. Základní statistické hodnoty živé hmotnosti krocanů ve věku 8, 10, 12, 15 a 20 týdnů — The basic statistical data on the live weight of turkey cocks at the age of 8, 10, 12, 15 and 20 weeks

Věk v týdnech ¹	Skupina ²	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>s$\bar{x}$</i>	<i>v</i>
8	1	35	2,42	0,26	0,043	10,83
	2	35	2,42	0,25	0,042	10,46
	3	35	2,42	0,28	0,047	11,81
	4	35	2,42	0,20	0,033	8,13
10	1	35	3,53	0,43	0,072	12,18
	2	33	3,30	0,32	0,054	9,69
	3	35	3,53	0,47	0,079	13,31
	4	35	3,58	0,34	0,057	9,49
12	1	34	4,77	0,65	0,111	13,62
	2	33	4,33	0,43	0,072	9,93
	3	35	4,63	0,62	0,104	13,39
	4	34	4,85	0,50	0,084	10,30
15	1	34	6,98	0,60	0,117	8,59
	2	31	6,38	0,60	0,120	9,40
	3	35	6,92	0,53	0,092	7,65
	4	33	6,87	0,53	0,102	7,71
20	1	34	9,25	0,70	0,749	7,56
	2	31	8,98	0,90	0,196	10,13
	3	35	9,14	0,72	0,133	7,87
	4	33	9,34	0,70	0,146	7,49

For 1–2 see Tab. IV

VII. Průkaznost rozdílů hmotnosti krocanů dvouvýběrovým *T*-testem na hladině významnosti 0,05 — The significance of differences in the weight of turkey cocks determined by the two-selection *T*-test at the significance level of 0.05

Věk v týdnech ¹	Skupina ² 1 : 2	Skupina 1 : 3	Skupina 1 : 4	Skupina 1 : 3	Skupina 2 : 4	Skupina 3 : 4
8	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	+	+	—
12	+	—	—	+	+	—
15	+	—	—	+	+	—
20	—	—	—	—	—	—

For 1–2 see Tab. IV

$P < 0,05 = +$ $P > 0,05 = -$

VIII. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku ve sledovaném období v g — Feed intake (in g) per 1 kg of weight gain over the period of study

Věk v týdnech ¹	Skupina ² 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4
8	2370	2370	2370	2370
10	2480	2530	2480	2460
12	2610	2600	2580	2580
14	2800	2840	2790	2820
20	3450	3550	3440	3450

For 1—2 see Tab. IV

Z tab. VIII je patrné, že nejhorších výsledků dosáhla druhá skupina, u které se směs KR/N začala zkrmovat již v 8. týdnu věku. Na základě komplexního posouzení je však možné konstatovat, že spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku byla u všech skupin téměř vyrovnaná.

Tyto výsledky jsou v souladu s celkově pozitivním hodnocením použití nižších hladin dusíkatých látek a využíváním kompenzace růstu, které uvádějí Salmon et al. (1982), Wesley et al. (1981), Ferket, Sell (1985) a Summers et al. (1985).

Celkově za celé sledované období výkrmu bylo na 1 kg přírůstku spotřebováno v první skupině 732 g dusíkatých látek a u čtvrté skupiny 619 g dusíkatých látek.

Hodnotíme-li spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku v souvislosti s omezením obsahu dusíkatých látek v pokusných směsích, můžeme konstatovat, že ve srovnání se směsmi, které mají obsah dusíkatých látek doporučený pro danou věkovou kategorii, se v podstatě nemění. Toto zjištění je v souladu s výsledky autorů Scholtyssek et al. (1982) i Summers et al. (1985).

V období 8 až 20 týdnů věku uhynulo 3,57 %, tj. pět zvířat, a ze zdravotních důvodů bylo vyřazeno (fraktura křídel) 1,42 %, tj. dvě zvířata. Ztráty byly rozloženy takto: 1. skupina — 1 úhyn, 2. skupina — 2 úhyny a 2 brakace, 3. skupina — beze ztrát, 4. skupina — 2 úhyny.

Jatečná výtěžnost krocanů ve věku 20 týdnů je uvedena v tab. IX. Z této tabulky je patrné, že hladina dusíkatých látek neovlivnila vý-

IX. Jatečná výtěžnost krocanů ve věku 140 dní — Dressing percentage of turkey cocks at the age of 140 days

Skupina ¹	Průměrná živá hmotnost ² (kg)	Hmotnost po zabiti ³ (%)	Hmotnost trupu připraveného k pečení ⁴ (%)	Hmotnost drůbků ⁵ (%)
1	9,97	96,0	76,77	7,30
2	9,82	95,9	76,53	7,12
3	9,92	95,9	76,52	7,42
4	10,29	96,1	76,72	7,30

¹group, ²average live weight, ³weight after killing, ⁴weight of carcass prepared for roasting, ⁵weight of giblets

razně jatečnou výtěžnost. Výsledky jsou téměř shodné a minimální rozdíly je možné přičíst rozdílům v průměrné živé hmotnosti u vybraných kusů zvířat.

Vezmeme-li jako model pro výpočet ekonomického hodnocení nákladů na krmivo pokus, ve kterém se zkrmuji směsi s nižším obsahem dusíkatých látek (14,7 %) pro výkrm krocanů do 20 týdnů věku, od 8., 10. a 12. týdne věku, pak je ekonomické zhodnocení takovéto (ceny směsí jsou vypočteny na základě cen jednotlivých komponent v roce 1985): KR 1 — 4028,1 Kčs, KR 2 — 3324,7 Kčs, KR 3 — 2832,8 Kčs, KR/N — 2278 Kčs za tunu. Spotřeby směsí na 1 kus u jednotlivých skupin (v g) jsou uvedeny v tab. III. V peněžním vyjádření jsou náklady na směsi na 1000 g přírůstků při výkrmu do 20 týdnů věku u 1. skupiny 10,55 Kčs, u 2. skupiny 8,78 Kčs, u 3. skupiny 8,95 Kčs a u 4. skupiny 9,37 Kčs. Přitom se snížila i devizová náročnost výroby jatečných krůt, a to vzhledem k tomu, že se ušetřilo přibližně 50 % sójového extrahovaného šrotu.

Literatura

- DUNKELGOD, K. E.: Effect of nutrient density on growth rate, strain, age and meat yield data of growing large white turkeys. *Turkeys*, 29, 1981, č. 2, s. 35-40.
- FERKKET, P. R. — SELL, J. L.: Effect of protein and energy restriction from 10 days to 6 weeks of age on subsequent performance of large turkey toms given high or low fat diets. *PSA Abstr., Poult. Sci.*, 64, 1985, Suppl., č. 1, s. 1-1000.
- FORT, M. — KOŠAŘ, K.: Kompenzace růstu při výkrmu krocanů. *Živoč. Vyr.*, 29, 1984, č. 7, s. 585-590.
- HALLORAN, H. R.: Nutritional reasons for feed schedules for turkeys. *Turkey Wld*, 59, 1983, č. 3, s. 21.
- SALMON, R. E. — DUNKELGOD, K. E. — WILSON, B. J.: Influence of dietary protein concentration and frequency of diet changes on rate of growth, efficiency of food utilization and carcass quality of large white turkeys. *Brit. Poult. Sci.*, 23, 1982, s. 501-597.
- SCHOLTYSEK, S. — SEEMANN, G.: Die Reaktion männlicher Puten auf unterschiedliche Nährstoffmengen im Futter in verschiedenen Mastabschnitten. *Kraftfutter*, 65, 1982, č. 10, s. 382-390.
- SUMMERS, J. D. — LEESON, S. — BEDFORD, M.: Influence of dietary protein and energy on performance and composition of heavy turkeys. *Poult. Sci.*, 64, 1985, s. 1921-1933.
- WESLEY, R. D. — ADAMS, R. L. — STADELMAN, W. J.: Effects of amino acid restriction and age on weight and meat yields of turkeys. *Poult. Sci.*, 60, 1981, s. 1422-1428.

Došlo dne 15. 3. 1988

НОВАК, Я. — ФОРШТ, М. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржиневес): Определение оптимального возраста откормочных индюков при понижении азотистых веществ в их корме. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (11) : 1029-1036.

Определяли влияние убыли аз. вещ. (14,7 %) в комбикорме на откорм индюков в возрасте 8, 10 и 12 недель. При скормливании с 8-й недели жизни интенсивность их роста достоверно понижалась ($P < 0,05$) к 12-й и 15-й неделям в сравн. с группой, получавшей в возрасте 7—11 недель 23,8 % аз. вещ., а с 12 до 20 недель — 19,6 %. В 20-недельном возрасте эти различия уже недостоверны. При скормливании 14,7 % аз. вещ. после 10-й недели депрессия роста слабела, и различия в весе в возрасте 12, 15 и 20 недель уже недостоверны. При скормливании корма с пониженным % аз. вещ., но с более выравненным соотношением аз. вещ.: МЭ (763 против 585) после 12-нед. возраста вес индюков как в возрасте 15, так и 20 нед. даже несколько увеличился (9340 г против 9250 г). Корморасход, падеж, боенский выход почти вы-

равненны. Вопреки меньшей интенсивности роста экономия от скормливания более дешевого корма в возрасте 8—20 нед. составила 1,77 кр., в 10—20 нед. 1,60 кр. и в 12—20 нед. 1,18 кр./кг ж. в.

откорм индюков; азотистые вещества; интенсивность роста

NOVÁK, L. — FOŘT, M. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Determination of an Optimum Age of Fattened Turkey Cocks with Low-Nitrogen Diets*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 1029-1036.

Trials were conducted to test the administration of feed mixtures with a reduced content of crude protein (14.7 %) to fattened turkey cocks starting from the age of 8, 10 and 12 weeks. When the low-nitrogen diet was administered from the age of eight weeks, a significant decrease of growth rate ($P < 0.05$) was recorded at the age of 12 and 15 weeks, as compared with the group which had, in its diet, 23.8 % of crude protein at the age of 7 to 11 weeks and 19.6 % of crude protein from 12 to 20 weeks. Later, at the age of 20 weeks, these differences lost their significance. When feed mixture containing 14.7 % of crude protein was administered from the 10th week of age, the growth depression was alleviated so that the differences in the live weight of turkey cocks recorded at the age of 12, 15 and 20 weeks were statistically insignificant. In the case of the administration of feed mixture with a lower content of crude protein but with a better balance of the crude protein : metabolizable energy ratio (763 : 585), started at the age of 12 weeks, the even higher, though insignificantly, live weight of turkey cocks was recorded (9340 g vs. 9250 g) at the age of 15 and 20 weeks. Feed consumption, chick mortality, and dressing percentage were more or less the same in all groups. In spite of the lower growth rate, the financial benefit achieved from the administration of the cheap feed mixture was 1.77 crowns per 1 kg of live weight in the period from 8 to 20 weeks of age, 1.60 crowns from 10 to 20 weeks, and 1.18 crowns from 12 to 20 weeks.

fattening of turkey cocks; crude protein; growth rate

NOVÁK, J. — FOŘT, M. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves): *Festlegung des optimalen Alters von Masttruthähnen bei der Anwendung niedriger N-Stoffe im Futter*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 1029-1036.

Wir untersuchten den Einfluss verminderter N-Gaben (14,7 %) im Mischfutter für die Masttruthähne im Alter von 8, 10 und 12 Wochen. Bei der Verfütterung dieses Mischfutters an die Truthähne von einem Alter von 8 Wochen an konnten wir eine signifikante Senkung der Wachstumsintensität ($P < 0,05$) im Alter von 12 und 15 Wochen im Vergleich zur Gruppe, die im Mischfutter im Alter von 7 bis 11 Wochen 23,8 % N-Stoffe und im Alter von 12 bis 20 Wochen 19,6 % N-Stoffe hatte, verzeichnen. Im Alter von 20 Wochen waren diese Unterschiede statistisch nicht mehr signifikant. Bei der Fütterung der Truthähne mit einem Mischfutter mit 14,7 % N-Stoffen von der 10. Woche an kam es zur Verminderung der Wachstumsdepression, so dass die Lebendgewichtsunterschiede der Truthähne im Alter von 12, 15 und 20 Wochen statistisch unsignifikant waren. Bei der Verfütterung eines Mischfutters mit einem niedrigen Gehalt an N-Stoffen aber mit einem mehr ausgeglichenem Verhältnis von N-Stoffen zur metabolisierten Energie (763 gegen 585) im Alter ab 12 Wochen wurde im Alter von 15 und 20 Wochen ein unsignifikant höheres Lebendgewicht der Truthähne (9340 g gegen 9250 g) erzielt. Der Futterverbrauch, die Mortalität und die Schlachtausbeute waren fast vollkommen ausgeglichen. Trotz einer niedrigeren Wachstumsintensität betrug der Finanzerlös infolge der Verfütterung eines billigeren Mischfutters im Alter von 8 bis 20 Wochen 1,77 Kčs, im Alter von 10 bis 20 Wochen 1,60 Kčs und im Alter von 12 bis 20 Wochen 1,18 Kčs je 1 kg Lebendgewicht.

Masttruthähne; N-Stoffe; Wachstumsintensität

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Novák, CSc., ing. Milan Fořt, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

UPLATNĚNÍ KVASNIČNÉ BÍLKOVINY VITEX VE VÝKRMU BROJLEROVÝCH KUŘAT

E. Machálek, Z. Hudský, D. Dostálová, J. Cibulka

MACHÁLEK, E. — HUDSKÝ, Z. — DOSTÁLOVÁ, D. — CIBULKA, J. (Československá akademie zemědělská, Praha; Vysoká škola zemědělská, Praha): *Uplatnění kvasničné bílkoviny VITEX ve výkrmu brojlerových kuřat*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 1037-1046.

Ověřovali jsme možnost aplikace 5% a 10% podílu kvasničné bílkoviny VITEX v krmné směsi pro brojlerů ve druhé výkrmové fázi náhradou za sójový extrahovaný šrot. Kvasnice VITEX se produkují v podniku Severomoravské celulózky Paskov kultivací kvasinek na sulfitových výluzích. Dosažené parametry růstu byly vyšší u pokusných skupin. Hmotnost brojlerů při aplikaci 5% kvasnic činila 2085,8 g ($S = 171,50$, $v = 8,34$), při 10% podílu 2079,4 g ($S = 148,24$, $v = 7,13$) a u kontrolního souboru 2035,2 g ($S = 148,69$, $v = 7,34$). Potvrdili jsme statistickou významnost na 5% hladině s výraznějším trendem u kohoutků. Spotřeba krmiva na jednotku hmotnosti se u pokusných populací a kontrolního souboru nelišila. Byla prokázána vhodnost zařazení kvasnic VITEX (48% dusíkatých látek) do krmné směsi pro výkrm od 21. dne věku kvasnice VITEX; sulfitové výluhy; výkrm kuřat; růst; konverze krmiv

Trvale klesající trend dovozu rybích mouček a dalších kvalitních zdrojů rostlinné bílkoviny z kapitalistických zemí vyvolává nutnost hledat a využívat nové vhodné, biologicky plnohodnotné zdroje krmných bílkovin z domácích zdrojů. Významné místo na tomto úseku zaujímají biotechnologie, které umožňují pro výrobu mikrobiální biomasy s relativně vysokým obsahem bílkovin, odpovídajícím klasickým bílkovinným zdrojům, využívat i odpadní suroviny. V ČSSR je již delší dobu věnována pozornost zejména výrobě kvasničné bílkoviny, k níž se vedle zemědělských surovin (melasa) používají zejména nezemědělské substráty (syntetický etanol, sulfitové výluhy — odpadní produkt výroby celulózy).

V ČSSR se v roce 1986 vyrobilo cca 40 tis. tun krmných kvasnic (ČSR 30 tis. tun, SSR 10 tis. tun). Největší podíl na tomto objemu má nově zahájená výroba v Severomoravských celulózkách Paskov (SMC Paskov), kde bylo dosaženo projektované kapacity roční výroby 24 tis. tun. Výroba krmných kvasnic, expedovaných do zemědělství pod obchodním názvem VITEX, probíhá podle originální československé technologie vypracované Mikrobiologickým ústavem ČSAV. Principem tohoto postupu je přímá fermentace hořečnato-sulfitových výluhů bez jakéhokoli mezistupně.

Cílem naší práce, která je rozdělena na několik etap a jejíž výsledky budeme postupně publikovat, bylo ověřit možnosti zařazení vyš-

ších dávek krmných kvasnic VITEX (5 až 10 %) do krmných dávek drůbeže se zvláštním zřetelem na výskyt některých rizikových látek, zejména na těžkých kovů.

Problematicke využití kvasnic získaných kultivací na různých substrátech byla v uplynulém období věnována v literatuře značná pozornost. Vzhledem k tomu, že předmětem naší práce bylo ověřování krmných kvasnic získaných kultivací na sulfitových výluzích, je předložený literární přehled zaměřen pouze na kvasničnou bílkovinu získanou kultivací na tomto odpadovém a z ekonomického hlediska perspektivním substrátu. Palmon et al. (1986) uvádějí přehled výsledků biologických testací prováděných v letech 1965 až 1985 ÚKZÚZ Praha. Sušené kvasnice z melasy, výrobek Spojených lihovarů, n. p., Droždárna Kolín, sušené kvasnice vyrobené ze sulfitových výluhů Vratimovskými papírnami, n. p., a sušené kvasnice vyrobené ze syntetického etanolu Lihovary a konzervárnami v Kojetíně byly zařazeny do kompletních krmných směsí pro výkrm kuřat BR 1 a BR 2 v podílu 10 %.

Ve směsi BR 1 se kvasnicemi nahradilo 6 % sójového extrahovaného šrotu a 4 % rybí moučky, ve směsi BR 2 7 % sójového extrahovaného šrotu a 3 % rybí moučky. Výsledky testování ukázaly, že zařazení 10 % kvasnic z melasy, sulfitových výluhů a syntetického etanolu do krmných směsí BR 1 a BR 2 způsobilo v obou obdobích zkrmování těchto směsí statisticky průkazné snížení přírůstků živé hmotnosti při zvýšené relativní spotřebě krmiva. Mezi jednotlivými druhy kvasnic nebyly rozdíly, pouze v období do 28 dní věku zvířat se poněkud lépe projevovaly kvasnice z melasy. Ovlivnění zdravotního stavu, ani organoleptických vlastností masa pokusných zvířat použitými krmivy nebylo prokázáno.

V letech 1974 až 1978 probíhalo v rámci řešení resortního úkolu RVT ŽV — 7 Využití kvasničné bílkoviny ve výživě monogastričních zvířat (VÚŽV Praha - Uhřetěves — MZVŽ ČSR) komplexní ověřování všech druhů kvasnic vyráběných v té době v ČSSR. Kromě etanolových kvasnic vyráběných v závodě Kojetín, n. p., Seliko Olomouc, byly testovány i krmné kvasnice vyrobené na sulfitových výluzích Severomoravských celulózek Vratimov. Z výsledků provedených pokusů vyplynulo, že kvasnicemi ze sulfitových výluhů lze bez negativního vlivu na užitečnost a zdravotní stav zvířat dotovat krmnou dávku pro výkrm drůbeže (21 až 41 dní věku) max. 6 % kvasnic, pro výkrm kachen (21 až 49 dní věku) max. 5 % kvasnic a pro nosnice a kuřice max. 5 %. Vzhledem ke kvalitě bílkoviny, aminokyselinovému spektru a některým retardačním faktorům nebylo doporučeno podávat kvasnice mláďatům v prvním odchovném nebo výkrmovém období (Hudský, 1978). Problematickou kvasnic v krmných dávkách pro drůbež se v posledním období podrobně zabývali i v NDR, kde je vybudován v Rosenthalu velký závod na výrobu kvasničné bílkoviny na bázi sulfitových výluhů. Richter a Sittte (1981) testovali ve třech pokusech s použitím 2600 kuřat sulfitové kvasnice firmy Rosenthaler. Výsledky ukázaly, že zvýšení podílu kvasnic nad 7,5 % vyvolalo snížení finální hmotnosti kuřat o 7 % a byl zaznamenán vyšší úhyn. Na základě těchto výsledků doporučují jako maximální podíl v krmných dávkách brojlerových kuřat 5 % kvasnic vyrobených na bázi sulfitových výluhů. Schubert (1981) doporučuje stejný maximální podíl těchto kvasnic i pro kachny. Zlepšený technologický postup při výrobě kvasnic u firmy Rosenthaler, který měl za následek snížení výskytu faktorů způsobujících depresi růstu kuřat,

umožnil posunout hranici maximálního podílu kvasničné bílkoviny na 7,5 % (Richter et al., 1983). Analýzou podmínek a ekonomikou výroby krmných bílkovin se zaměřením na využití sulfitových výluhů se ve svých pracích zabývají Šimková et al. (1982) a Mlčoch (1983). Technologické otázky výroby krmné bílkoviny na odpadech papírenského průmyslu rozebírají Popovová et al. (1983). Popis technologického postupu výroby krmných kvasnic VITEX v SMC Paskov a hodnocení společenského významu krmných kvasnic obsahuje sdělení autora Němec (1985).

Krmné kvasnice vyrobené na základě čs. originálního technologického postupu ze sulfitových výluhů v SMC Paskov, dodávané pod obchodním názvem VITEX, testoval v osmi opakovaných sedmiskupinových porovnávacích krmných pokusech ÚKZÚZ Praha (Kroulík et al., 1986). Kvasnice byly do krmných dávek pro brojlerová kuřata BR 1 a BR 2 zařazeny v dávkách 1,5 %, 3 % a 6 % jako náhrada za dosud používané etanolové kvasnice a sójový extrahovaný šrot. Výsledky prokázaly mírné snížení produkční účinnosti krmiv, do kterých byly zařazeny vyšší podíly kvasnic VITEX (6 %), spotřeba krmiva nebyla zařazením kvasnic průkazně ovlivněna, stejně jako zdravotní stav zvířat a organoleptické vlastnosti finálního produktu.

Vliv zařazení vyšších dávek sušených kvasnic (5; 1,5 a 15 %) vyrobených v NSR na bázi sulfitových výluhů se zvláštním zřetelem na možný výskyt rizikových faktorů zkoumali v generačním pokusu Bentz et al. (1986). K pokusům použili tři generace nosného typu slepic (celkem 2520 nosnic a 210 kohoutů) ustájených v klecích. Výsledky neprokázaly žádné negativní vlivy ani vyšších dávek kvasnic na zdravotní stav a reprodukční vlastnosti zvířat a nebyl zjištěn ani nadnormativní výskyt sledovaných rizikových faktorů.

MATERIÁL A METODA

Výkrmový pokus, ke kterému bylo použito celkem 600 brojlerových kuřat, byl proveden v Mezinárodní kontrolní stanici drůbeže SPP — Ústrašice. K pokusům bylo použito kuřat Hybro, získaných vylíhnutím násadových vajec z SDZ Příšovice, závod Žatec, provoz Vroutek (průměrná hmotnost jednodenních kuřat byla 34 g). Po vylíhnutí byla zvířata rozdělena do tří skupin; do věku 21 dnů byly všechny skupiny krmeny stejnou krmnou směsí BR I IT, od 21 do 49 dnů věku byly skupiny 1 a 2 krmeny pokusnou směsí s obsahem 5 % a 10 % sušených krmných kvasnic VITEX sestavenou na základě krmné směsi BR II IT, ve které byla část sójového extrahovaného šrotu nahrazena krmnými kvasnicemi VITEX. Kontrolní skupina č. 3 byla krmena směsí BR II IT. Složení krmných směsí a výsledky rozboru jsou uvedeny v tab. I. Sušené krmné kvasnice VITEX, dodávané Severomoravskými celulózkami a papírnami Paskov, byly získány z běžné dodávky a krmné směsi byly připraveny v mísiřně VÚKPS Pečky. Kuřata byla ustájena v klimatizovaných bezokenních halách na hluboké podestýlce při hustotě osazení 12 ks/m². V průběhu a na konci pokusu (v 49 dnech věku kuřat) byly sledovány tyto ukazatele: zdravotní stav kuřat a úhyny, včetně příčin, živá hmotnost (zvláště u kohoutků a zvláště u slepiček), průměrný přírůstek živé hmotnosti za dobu výkrmu, spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku a parametry jatečného rozboru.

Výsledky byly zpracovány na počítači EC-1026. Byly vyhodnoceny tyto základní charakteristiky souboru: směrodatná odchylka, střední chyba průměru a variační koeficient. Statistické soubory byly testovány Barlettovým testem a podle hodnoty testovacího kritéria byla použita buď jednofaktorová analýza rozptylu, nebo přibližný Welchův test. Pro zjištění průkaznosti rozdílů mezi dvojicemi vzorků byl použit Studentův *t*-test.

Komponent ¹ (%)	1 až 21 dní věku ¹⁴	21 až 49 dní věku ¹⁵		
	BR 1 IT	BR 2 IT 5% VITEX	BR 2 IT 10% VITEX	BR 2 IT kontrola
Kukuřice ²	58,0	55,0	55,0	55,0
Pšenice ³	—	5,0	5,0	5,0
Extrahovaný sójový šrot ⁴	25,0	20,0	15,0	25,0
Rybí moučka ⁵	10,0	—	—	—
Péřová moučka ⁶	—	3,0	3,0	3,0
Drůbeží moučka ⁷	—	2,0	2,0	2,0
Krmné kvasnice VITEX ⁸	—	5,0	10,0	—
Kafilerní tuk ⁹	2,0	5,0	5,0	5,0
DB BR 1	1,0	—	—	—
DB BR 2	—	1,0	1,0	1,0
MKP - 2 - S	4,0	—	—	—
MKP - 2 - SP	—	4,0	4,0	4,0
NL ¹⁰ (%)	22,88	19,79	21,12	22,22
Vláknina ¹¹	3,17	2,27	2,16	2,64
ME ¹² (MJ . kg ⁻¹)	12,6	12,8	12,7	12,8
Tuk ¹³	3,28	3,65	3,31	3,83

¹component, ²maize, ³wheat, ⁴soybean meal, ⁵fish meal, ⁶feather meal, ⁷poultry meal, ⁸fodder yeasts VITEX, ⁹fat from rendering plants, ¹⁰crude protein, ¹¹fibre, ¹²metabolizable energy, ¹³fat, ¹⁴1 to 21 days of age, ¹⁵21 to 49 days of age

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky výkrmových pokusů a statistické hodnocení hmotnosti kohoutů a slepiček jsou uvedeny v tab. II, výsledky analýzy rozdílů průměrné živé hmotnosti v tab. III, výsledky jatečného rozboru v tab. IV a detailní rozbor ztrát v období výkrmu v tab. V.

Výsledky výkrmového testu prokázaly kladný vliv zařazení krmných kvasnic VITEX, vyrobených SMC Paskov, do krmné dávky pro výkrm u brojlerových kuřat v období od 21 do 49 dní věku. Nejlepší výsledky růstu byly zjištěny u pokusné skupiny krmené krmnou směsí s obsahem 5 % krmných kvasnic VITEX, která dosáhla průměrné hmotnosti 2085,8 g (kohoutci 2315 g, slepičky 1855 g) a dále u skupiny s obsahem 10 % krmných kvasnic VITEX v krmné směsi (2079,4 g, 2311,6 g a 1847,2 g). Nejnižší průměrná hmotnost byla zjištěna u kontrolní skupiny (2035,2 g, 2236,2 g a 1834,2 g). Rozdíly mezi průměry finální živé hmotnosti kohoutků byly vysoce průkazné u pokusných skupin a u skupiny kontrolní, rozdíly mezi průměry finální živé hmotnosti slepiček nebyly statisticky průkazné. Vyšší přírůstky živé hmotnosti v průběhu výkrmu byly provázeny zvýšením spotřeby krmiv na 1 kg přírůstek živé hmotnosti. Nejvyšší hodnota koeficientu konverze krmiva

II. Ukazatele výkrmu kuřat — Parameters of chicken fattening

Skupina ¹	Průměrná hmotnost v 49 dnech věku ³											Průměrný přírůstek ⁷ (g)	Spotřeba krmiva na 1 kg ⁸	
	kohoutci ⁴				slepičky ⁵				průměrná hodnota ⁶				přírůstek ⁹ (g)	živá hmotnost ¹⁰ (g)
	<i>n</i>	<i>g</i>	<i>S</i>	<i>v</i> %	<i>n</i>	<i>g</i>	<i>S</i>	<i>v</i> %	<i>g</i>	<i>S</i>	<i>v</i> %			
VITEX 5 %	99	2315	168,81	7,21	96	1855	174,20	9,38	2086	171,05	8,34	2,052	2356	2317
VITEX 10 %	95	2312	165,58	7,16	101	1847	130,90	7,09	2079	148,24	7,13	2,045	2348	2309
Kontrola ²	103	2236	167,67	7,50	96	1855	131,71	7,18	2035	148,69	7,34	2,001	2347	2308

¹group, ²control, ³average weight at the age of 49 days, ⁴cockerels, ⁵pullets, ⁶average value, ⁷average weight gain, ⁸feed intake per 1 kg, ⁹weight gain, ¹⁰live weight

III. Analýza rozdílů živé hmotnosti — Analysis of differences in live weight

Označení vzorku ¹	Číslo vzorku ³		1	2	3
VITEX 5 %	1	kohoutci ⁴ slepičky ⁵		0 0	× × × 0
VITEX 10 %	2	kohoutci slepičky			× × 0
Kontrolní ²	3	kohoutci slepičky			

Průkaznost rozdílů živé hmotnosti vzorků:

× × × = $P = 0,001$ — vysoce průkazná

× × = $P = 0,01$ — vysoce průkazná

× = $P = 0,05$ — průkazná

0 = menší než $P = 0,05$ neprůkazná

Significance of differences in the live weights of the samples:

× × × = $P = 0.001$ — highly significant

× × = $P = 0.01$ — highly significant

× = $P = 0.05$ — significant

0 = smaller than $P = 0.05$ — insignificant

¹sample designation, ²control, ³sample number, ⁴cockerels, ⁵pullets

byla zaznamenána u skupiny 1, která měla 5 % krmných kvasnic VITEX v krmné dávce (2,36). Získané výsledky jsou v souladu s údaji autorů Richter, Sitte [1981], Schubert [1981] a Hudský [1978], kteří doporučují jako maximální podíl kvasnic na bázi sulfitových výluhů 5 až 6 %. Jednoznačně se nepotvrdily závěry autorů Palm on et al. [1986] a Kroulík et al. [1986], kteří u vyšších podílů krmných kvasnic ze sulfitových výluhů v krmné dávce vykrmovaných kuřat zjistili statisticky průkazné snížení přírůstku při zvýšené relativní spotřebě krmiva. Mezi skupinou krmenou dávkou obsahující 10 % krmných kvasnic a skupinou kontrolní, u které byla potřeba dusíkatých látek kryta sójovým extrahovaným šrotem, nebyly zjištěny průkazné rozdíly. Toto zjištění lze zdůvodnit zkušeností, že uvedení autoři testovali krmné kvasnice vyráběné v prvním období funkce zařízení v SMC Paskov a v průběhu roku 1986 došlo k další optimalizaci výrobního procesu, a tím i k podstatnému zlepšení kvality krmných kvasnic, což se projevilo i ve výsledcích výkrmových pokusů. Krmné směsi obsahující krmné kvasnice VITEX byly kuřaty ochotně přijímány a nebyly zjištěny podstatné rozdíly v příjmu a konverzi krmiva mezi pokusnými skupinami a kontrolní skupinou. Výsledky jatečného rozboru v podstatě odrážejí popsané trendy v přírůstcích živé hmotnosti u jednotlivých skupin. Ztráty za celou dobu výkrmu nepřesáhly v žádném případě 2,5 %. Nejnižší úhyn (0,5 %) jsme zaznamenali u kontrolní skupiny. U skupin pokusných, krmných krmnou směsí s obsahem 5 % a 10 % krmných kvasnic VITEX, uhynulo v období výkrmu 2,5 % a 2 % kuřat. Zajímavé je zjištění, že nejčastější příčinou úhynu v pokusných skupinách byly nemoci zažívacího ústrojí. Toto zjištění odpovídá výsledkům autorů Richter a Sitte [1981], kteří při zkrmování vyšších podílů kvasnic ze sulfitových výluhů (nad 7,5 %) zaznamenali rovněž zvýšení úhynu,

IV. Výsledky jatečného rozboru — Results of carcass analysis

Vzorek ¹	Pohlaví ³	Hmotnost ⁷			Svalstvo celkem ¹¹			Jatečná hmotnost ¹⁷ %	Jatečná výtěžnost ¹⁸ %
		celkem ⁸ g	trupu ⁹ g	drůbků ¹⁰ g	s kůží ¹²				
					hmot- nost ¹³ g	procentuální podíl z ¹⁴			
						celkové hmotnosti %	hmotnosti trupu ¹⁶ %		
VITEX 5 %	kohoutci ⁴	2342	1600	144	751	32,07	46,94	68,32	74,47
	slepičky ⁵	1902	1334	155	620	32,60	46,48	70,14	76,18
	průměr ⁶	2122	1467	129	685	32,28	46,69	69,13	75,21
VITEX 10 %	kohoutci	2300	1584	145	720	31,30	45,45	68,87	75,17
	slepičky	1889	1325	119	631	33,40	47,62	70,14	76,44
	průměr	2094	1454	132	675	32,23	46,42	69,44	75,74
Kontrola ²	kohoutci	2214	1507	146	709	32,02	47,05	68,07	74,66
	slepičky	1833	1265	119	601	32,79	47,51	69,01	75,50
	průměr	2023	1386	132	655	32,38	47,26	68,51	75,04

¹sample, ²control, ³sex, ⁴cockerels, ⁵pullets, ⁶average, ⁷weight, ⁸total, ⁹carcass, ¹⁰giblets, ¹¹total muscles, ¹²with skin, ¹³weight, ¹⁴percentual proportion in, ¹⁵total weight, ¹⁶carcass weight, ¹⁷slaughter weight, ¹⁸dressing percentage

V. Ztráty v období výkrmu — Losses during the fattening period

Vzorek ¹	Úhyn za období ³						Úhyn v kusech podle příčin ⁴														
	1—14		15—49		1—49		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	ks	%	ks	%	ks	%															
VITEX 5 %	0	0,0	5	2,5	5	2,5								3			1			1	
VITEX 10 %	0	0,0	4	2,0	4	2,0								2			1			1	
Kontrola ²	0	0,0	1	0,5	1	0,5														1	

Příčiny hynutí drůbeže:

0 — brakování, 1 — nemoci virového původu, 2 — nemoci bakteriálního původu, 3 — nemoci plísňového původu, 4 — nemoci parazitárního původu, 5 — nádory, 6 — zranění, 7 — nemoci zažívacího ústrojí, 8 — nemoci respiračního ústrojí, 9 — nemoci pohlavních orgánů, 10 — nemoci pohybového aparátu, 11 — nemoci z nedostatku vitamínů a stopových látek, 12 — kanibalismus, 13 — záněty nevstřebaných váčků, 14 — ostatní

Causes of mortality in the fowl:

0 — culling, 1 — diseases of viral origin, 2 — diseases of bacterial origin, 3 — diseases of fungal origin, 4 — diseases of parasitic origin, 5 — tumours, 6 — injuries, 7 — diseases of digestive tract, 8 — diseases of respiratory tract, 9 — diseases of sexual organs, 10 — diseases of the locomotor apparatus, 11 — diseases from lack of vitamins and trace elements, 12 — cannibalism, 13 — inflammations of non-absorbed vesicles, 14 — miscellaneous

¹sample, ²control, ³mortality for the period, ⁴mortality (number) according to causes

neuvádějí však detailní rozbor jeho příčin. HUDSKÝ (1978) doporučuje z hlediska vlivu na zdravotní stav kuřat maximální podíl 6 % krmných kvasnic. KROULÍK et al. (1986) nezaznamenali rovněž při maximálním podílu 6 % krmných kvasnic v krmné dávce negativní vliv na zdravotní stav pokusných zvířat.

Při hodnocení ukazatelů jatečné hodnoty nebyly shledány významné rozdíly.

Přednost výroby krmných bílkovin z biomasy spočívá v rychlé reprodukci produkčních mikroorganismů, nezávislosti na půdních a klimatických podmínkách, říditelném, technologicky zvládnutém průmyslovém výrobním postupu a možnosti využití i odpadních, jinak těžko využitelných substrátů (PERLÍN, 1983). Na druhé straně je třeba vzít v úvahu, že výroba krmných bílkovin z biomasy je zatím investičně náročná a energeticky nákladná, což se odráží v jejich ceně. Analýza výrobních nákladů na krmné kvasnice v ČSSR jasně ukazuje, že rozhodující položkou výrobních nákladů jsou náklady na kvasný substrát. Tam, kde se použije odpadní surovina (v ČSSR sulfitové výluhy), dosahují náklady na přímý materiál max. 20 %, z toho náklady na kvasný substrát pouze 5 %. Přesto se však zatím ani u krmných kvasnic VITEX, jejichž ověření bylo předmětem naší práce, nepodařilo dosáhnout limitní ceny stanovené resorty zemědělství a výživy (4700 Kčs/t). Dosavadní zkušenosti ukazují, že významnou úlohu při snížení ceny krmných kvasnic VITEX v dalším období sehraje intenzifikace výroby a snížení výrobních nákladů v důsledku zvýšení jejich výtěžnosti. Podrobným rozбором ekonomiky výroby krmných bílkovin z biomasy se zabývají ve své práci PERLÍN a MOKŘÍŠOVÁ (1988).

Literatura

- BENTZ, H. — RICHTER, G. — RICHTER, H. — SCHLEICHER, J.: Einsatz von „Fermosin“[®] — Futterhefe im Multigenerationsversuch am Huhn. Arch. Tierernähr., 35, 1985, č. 10, s. 715-722.
- HUDSKÝ, Z.: Využití kvasničné bílkoviny ve výživě monogastričních zvířat. [Závěrečná syntetická zpráva o plnění úkolu resortního plánu RVT ZV-7.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1978.
- KROULÍK, J. et al.: Ověření produkční účinnosti kompletních krmných směsí pro výkrm brojlerů BR 1 a BR 2 se zařazením krmných kvasnic vyrobených v Paskově dle nové technologie a dávkovaných v různých hladinách. [Závěrečný protokol úkolu 362-I-85.] Praha, ÚKZÚZ 1986. 8 s.
- MLČOCH, J.: Ekonomické proporce výroby krmných bílkovin. Kvasný Prům., 29, 1983, č. 11, s. 250-253.
- NĚMEC, M.: Krmné kvasnice ze sulfitových výluhů. Chem. Revue, 1985, č. 12, s. 34-36.
- PALMON, K. — KUKAČKA, F. — RICHTAR, F. — URBÁNEK, J. — WALDHAUSER, A.: Přehled výsledků biologických testací 1965—1985. ÚKZÚZ Praha, 1986. 225 s.
- PERLÍN, C.: Bílkoviny z továrních hal. Výž. Lidu, 38, 1983, č. 1, s. 9-10.
- PERLÍN, C. — MOKŘÍŠOVÁ, J.: Ekonomická efektivnost výroby krmných bílkovin z biomasy. Zeměd. Ekon., 34, 1988, č. 10, s. 777-787.
- POPOVA, V. A. et al.: Parametry kultivování biomasy na kalcij-ammonijevom šeloke i jeho kačestvo. Gidroliz. lesochim. Prom., 1983, č. 3, s. 11-12.
- RICHTER, G. — SITTE, E.: Einsatz von Sulfitablaugen — Futterhefe bei Geflügel. In: Küken und Junghennen und Legerichtung. Tiernähr. u. Fütter., 12, 1981, s. 234-247.
- RICHTER, G. — SITTE, E. — GRUHN, K.: Einsatz von Sulfitablaugen-Futterhefe bei Geflügel. Tiernähr. u. Fütter., 13, 1983, s. 167-174.
- SCHUBERT, R.: Einsatz von Sulfitablaugen-Futterhefe bei Geflügel: Cairine 2000. Tierernähr. u. Fütter., 12, 1981, s. 228-234.

МАХАЛЕК, Э. — ГУДСКИ, З. — ДОСТАЛОВА, Д. — ЦИБУЛКА, Й. (Чехословацкая с/х академия, Прага; Сельскохозяйственный институт, Прага): Дрожжевой белок в откорме бройлерных цыплят. Живот. Вѳр., 33, 1988 (11) : 1037-1046.

Испытывали возможность скармливания 5% и 10% долей дрожжевого белка ВИТЕКС в комбикормах для бройлеров во II фазе откорма взамен соевого экстрагированного шрота. Дрожжи ВИТЕКС производятся на предприятии Североморавских целлюлозных заводов Пасков с помощью культивирования на сульфитных экстрактах. Параметры роста выше в подопытной группе. При скармливании 5% дрожжей вес бройлеров составил 2085,8 г ($S = 171,50$; $v = 8,34$), 10% дрожжей — 2079 г ($S = 148,24$; $v = 7,13$), а в контроле 2035,2 г ($S = 148,69$; $v = 7,34$). Мы подтвердили статистическую значимость уровня 5% доли с более сильным трендом у петушков. Корморасход на единицу веса не различался между подопытными и контрольными группами. Доказана целесообразность включения дрожжей ВИТЕКС (48% азот. вещ.) в комбикорм для откорма бройлеров с 21-го дня возраста.

дрожжи ВИТЕКС; сульфитные экстракты; откорм цыплят; рост; превращение корма

MACHÁLEK, E. — HUDSKÝ, Z. — DOSTÁLOVÁ, D. — CIBULKA, J. (Czechoslovak Academy of Agriculture, Praha; University of Agriculture, Praha): Using the VITEX Yeast Protein in the Fattening of Broiler Chickens. Živoč. Vѳr., 33, 1988 (11) : 1037-1046.

The VITEX yeast protein was tested as a 5% and 10% replacer of soybean meal in the broiler feed ration administered in the second stage of fattening. The VITEX yeasts are produced by the North Moravian Pulp Mill Paskov by yeast cultivation on sulphite liquors. The growth parameters of broilers were higher in the experimental groups. The weight of broilers was 2085.8 g ($S = 171.50$, $v = 8.34$) when the proportion of yeasts was 5% and 2079 g ($S = 148.24$, $v = 7.13$) when the proportion of yeasts was 10%. The weight of broilers in the control group was 2035.2 g ($S = 148.69$, $v = 7.34$). Statistical significance was confirmed at the level of 5%, the trend being more pronounced in the cockerels. Feed consumption per unit weight was about the same in the experimental groups and in the control group. As demonstrated, it is useful to include the VITEX yeasts (48% of crude protein) in the feed mixture for the fattening of broilers from the 21st day of age.

VITEX yeasts; sulphite liquors; broiler fattening; growth; feed conversion

MACHÁLEK, E. — HUDSKÝ, Z. — DOSTÁLOVÁ, D. — CIBULKA, J. (Tschechoslowakische Akademie für Landwirtschaft, Praha; Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): Ausnutzung des Hefeeiweißstoffes VITEX bei der Broilermast. Živoč. Vѳr., 33, 1988 (11) : 1037-1046.

Wir überprüften die Möglichkeit der Applikation von 5 und 10% des Anteils des Hefeeiweißstoffes VITEX im Broilermischfutter in der zweiten Mastphase als Ersatz für den Extraktionssojaschrot. Die Hefen VITEX werden in der Nordmährischen Zellulosefabrik Paskov auf dem Wege der Kultivierung in Sulfitlaugen hergestellt. Die erzielten Wachstumsparameter waren bei den Versuchsgruppen höher. Das Gewicht der Broiler bei der Anwendung von 5% Hefen betrug 2085,8 g ($S = 171,50$, $v = 8,34$), bei einem Anteil von 10% betrug es 2079 g ($S = 148,24$, $v = 7,13$) und bei einer Kontrollgesamtheit betrug es 2035,2 g ($S = 148,69$, $v = 7,34$). Wir konnten eine statistische Signifikanz von 5% mit einem ausgeprägteren Trend bei den Hähnen bestätigen. Der Futterverbrauch je Gewichtseinheit wies bei den einzelnen Versuchspopulationen und der Kontrollgruppe keinen Unterschied auf. Es konnte die Eignung der Einreihung der Hefen VITEX (48% N-Stoffe) ins Mischfutter für die Mast ab 21. Alterstag nachgewiesen werden.

Hefen VITEX; Sulfitlaugen; Broilermast; Wachstum; Futterverwertung

Adresy autorů:

Ing. Emil Machálek, CSc., ing. Zdeněk Hudský, CSc., ing. Dagmar Dostálová, CSc., Československá akademie zemědělská, Těšnov 65, 117 05 Praha 1
Doc. ing. Jiří Cibulka, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

Z. Hudský, E. Machálek, V. Šilhavý, D. Dostálová, J. Cibulka

HUDSKÝ, Z. — MACHÁLEK, E. — ŠILHAVÝ, V. — DOSTÁLOVÁ, D. — CIBULKA, J. (Československá akademie zemědělská, Praha; Státní rybářství, o. p., České Budějovice; Vysoká škola zemědělská, Praha): *Uplatnění kvasničné bílkoviny VITEX u vykrmovaných kachen*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11): 1047-1053.

Ve výkrmových pokusech s kachňaty ve věku 21 až 49 dní jsme ověřovali účinnost zařazení 5 % a 10 % kvasnic VITEX do krmné směsi náhradou za sójový šrot. Růstová schopnost byla vyrovnaná a nebyla nepříznivě ovlivněna. Hmotnost kachňat (v kg) kontrolní skupiny v prvním experimentu činila 2,77 u kačerů ($S = 0,20$, $V_k = 0,07$) a 2,62 u kachen ($S = 0,21$, $V_k = 0,08$), při aplikaci 10 % kvasnic VITEX (kvasnice ze sulfitových výluhů) 2,73 ($S = 0,18$, $V_k = 0,06$) a 2,53 ($S = 0,14$, $V_k = 0,05$) a při aplikaci 5 % 2,70 ($S = 0,18$, $V_k = 0,06$) a 2,59 ($S = 0,17$, $V_k = 0,06$). Ve druhém pokusu činily hodnoty těchto skupin ve stejném pořadí 2,79 ($S = 0,22$, $V_k = 0,07$) a 2,58 ($S = 0,38$, $V_k = 0,14$); 2,73 ($S = 0,20$, $V_k = 0,07$) a 2,59 ($S = 0,19$, $V_k = 0,07$) a 2,76 ($S = 0,14$, $V_k = 0,05$) a 2,62 ($S = 0,21$, $V_k = 0,08$). Konverze krmiva byla u všech skupin vyrovnaná a nebyly zjištěny rozdíly při hodnocení zdravotního stavu, ani ukazatelů jatečné užitkovosti (výtěžnost, podíl svalstva z opracovaného trupu a zastoupení živin). Ve srovnání s dříve vyráběnými kvasnicemi ze sulfitových výluhů se kvasnice VITEX ukazují jako významný krmný bílkovinný komponent s vyšším obsahem dusíkatých látek (52,9 %) i obsahem DL-metioninu (0,63 %). Uplatnění kvasnic v krmných směších bude závislé na zdravotním zhodnocení finálního produktu a na ekonomickém hodnocení.

kvasnice VITEX; sulfitové výluhy; výkrm kachňat; užitkovost

Využití bílkoviny jednobuněčných mikroorganismů ve výživě hospodářských zvířat, převážně monogastričních, je předmětem sledování řady experimentů. Kromě rozšíření krmivové základny přináší i řadu ekologických efektů při využití zemědělských a především nezemědělských zdrojů. Perspektivní možnosti ukazuje vybudování bezodpadového provozu při výrobě celulózy v provozu Severomoravských celulózek v Paskově, kde se získává jako významný vedlejší produkt kvasničná bílkovina ze sulfitových výluhů (VITEX). V současné době činí celoroční produkce 24 000 tun krmných kvasnic. Výroba sulfitových kvasnic byla v ČSSR realizována ve Vratimově, kde však byla v roce 1983 zastavena. V současné době je produkt ze Severomoravských celulózek v Paskově jediný svého druhu v ČSSR.

Problematiku uplatnění kvasnic, získaných kultivací na sulfitových výluzech, studovala řada autorů, kteří však většinou zařazovali do krmných směsí pouze jejich nízké podíly. Souborně hodnotili jejich uplatnění v ČSSR P a l m o n et al. [1986], kteří shrnuli výsledky testů za leta 1965 až 1985. Podávání 10 % kvasnic kuřecím brojlerům v průběhu

celého růstového období nebylo úspěšné, když byla nahrazena rybí moučka a sójový extrahovaný šrot. Zdravotní poruchy nebyly zaznamenány. Závěry korespondují s našimi poznatky (H u d s k ý, 1978), získanými při komplexním hodnocení kvasničné bílkoviny ze sulfitových výluhů a etanolu, provedeném ve VÚŽV Praha - Uhřetěves, VÚVZ Pohořelice, VÚRH Vodňany, VÚBVL Pohoří - Chotouň a ÚKZÚZ Praha. V těchto experimentech byly hodnoceny jako maximální možné tyto podíly: u výkrmu brojlerů 6 %, u kachňat 5 %, u nosnic a kuřic 5 %, u prasat 10 % a v krmných směsích pro ryby až 15 %. Všeobecně se potvrdilo, že aplikace v prvním růstovém období nepřináší žádoucí efekt a u drůbeže je vhodné ji podávat až po 21. dni věku s doplňováním DL-metioninem a vitamínem B₁₂. Téměř shodné výsledky zaznamenali Richter a Sitte (1981) při testování finálního produktu ze sulfitových výluhů v NDR. S c h u b e r t (1981) doporučuje 5 % kvasnic v krmných dávkách kachen. Na rozdíl od výše uvedených údajů zjistili B e n t z et al. (1986) v generačních pokusech odpovídající užitkovost i zdravotní stav u slepic a kuřat, kterým byly podávány vyšší dávky (7,5 až 15 %). Krmné kvasnice VITEX testovali ve výkrmových pokusech u kuřecích brojlerů s velmi dobrými výsledky M a c h á l e k et al. (1988).

Cílem naší práce bylo ověřit vliv zařazení kvasnic VITEX na jatečnou užitkovost rostoucích kachňat.

I. Složení kontrolních a pokusných krmných směsí — Composition of the control and experimental feed mixtures

Komponent ¹	Kontrolní směs ¹¹ I	Pokusná směs ¹² VITEX 2–5 %	Pokusná směs VITEX 3–10 %
Kukuřice ²	27	25	25
Pšenice ³	39	39	39
Sója ⁴	20	17	12
Masokostní moučka ⁵	4	4	4
Péřová moučka ⁶	3	3	3
DB VKCH 2	1	1	1
BK 3	3	3	3
MKP	3	3	3
Krmné kvasnice ⁷ VITEX	—	5	10
Sušina ⁸	90,60	90,42	90,78
N-látky ⁹	167,10	169,10	167,60
ME ¹⁰ MJ/kg	11,3	11,2	11,1

Hodnota vstupní suroviny VITEX ¹³	Sušina ¹⁴	90,50
	N-látky ¹⁵ (%)	59,82
	Tuk ¹⁶ (%)	6,2
	Vláknina ¹⁷	—
	BNLV ¹⁸	22,8

¹component, ²maize, ³wheat, ⁴soybeans, ⁵meat and bone meal, ⁶feather meal, ⁷fodder yeasts, ⁸dry matter, ⁹crude protein, ¹⁰metabolizable energy, ¹¹control mixture, ¹²experimental mixture, ¹³value of the starting raw material for VITEX, ¹⁴dry matter, ¹⁵crude protein, ¹⁶fat, ¹⁷fibre, ¹⁸nitrogen-free extract

Opakované experimenty s kachňaty ve výkrmu jsme realizovali v objektech oborového podniku Státní rybářství v Blatné, analýzy na VŠZ v Praze. Do pokusu jsme zařadili čtyři skupiny kachňat po 100 ks s poměrem pohlaví 1:1. V období do 21 dní věku byla všem skupinám podávána běžná komerční směs VKCH 1, obsahující 20,82 N-látek a 10,70 MJ/1 kg metabolizovatelné energie. Od 21. dne byly podávány čtyři druhy směsí. V první skupině byla pro srovnání aplikována komerční krmná směs VKCH₂ s obsahem 17,1 N-látek a 11,5 MJ/kg ME, zatímco zbývající tři směsi byly sestaveny z jednotlivých komponentů s cílem dosáhnout izonitrogenních a izokalorických hodnot. Složení směsí je uvedeno v tab. I. Hodnoty živin byly zjištěny analyticky v laboratoři VŠZ Praha, hodnoty metabolizovatelné energie propočtem z analytických údajů.

Výkrm byl ukončen ve věku 49 dní. Byly sledovány přírůstky živé hmotnosti, konverzní účinnost směsi, zdravotní stav, ukazatele jatečné užitkovosti (Scholtyssek, 1968), vyjádřené výtěžností a podílem svalstva v opracovaném trupu, a základní údaje obsahu dusíkatých látek a tuku v masě. Výsledky byly statisticky vyhodnoceny na počítači EC 1026. Statistické soubory byly testovány Barlettovým testem. Pro zjištění průkaznosti mezi dvojicemi vzorků byl použit Studentův *t*-test.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky obou realizovaných experimentů jsou uvedeny v tab. II. Nejvyšší přírůstek živé hmotnosti byl zaznamenán u kachňat obou pohlaví ve skupině krmené obchodní směsí VKCH₂ — hmotnost činila 2,80 kg u kačerů a 2,66 kg u kachen. Kontrolní skupina, která dostávala krmivo s vyšším obsahem sójového extrahovaného šrotu, dosáhla prakticky shodné užitkovosti (nepatrně nižší). U pokusných souborů byly zaznamenány výsledky s mírně se snižujícím trendem živé hmotnosti. Rozdíly nebyly statisticky významné, v krajním případě se jednalo o rozdíl 3,3 až 3,5 %. Absolutní výše dosažené živé hmotnosti odpovídá výsledkům dosahovaným v produkčních výkrmnách, a to i v případě souborů krmených přídatkem kvasnic. Z těchto údajů vyplývá poměrně dobrá využitelnost kvasnic v krmných směsích pro kachny. Užitkovost dosažená ve druhém experimentu byla prakticky shodná. Údaje o konverzní účinnosti svědčí o plné využitelnosti — hodnocené výsledky jsou v prvním experimentu vyrovnané, s mírným naznačením vysoce kladného účinku při aplikaci 10 % kvasnic.

Dosažené výsledky jsou adekvátní nutriční hodnotě kvasnic. Naše údaje o zastoupení živin jsou nepatrně nižší, než uvádějí Kroulík et al. (19186), avšak plně korespondují. Dobrá účinnost kvasničné bílkoviny je zřejmě podmíněna i složením aminokyselinového spektra, jak vyplývá z analýzy publikovaných výsledků (Tomis, 1987). Na rozdíl od hodnocení sulfitové kvasničné bílkoviny v našich dřívějších pracích (Hudský, 1978) je v surovině vyšší obsah DL-metioninu než v sójovém extrahovaném šrotu. Na základě tohoto zjištění jsme na rozdíl od experimentů provedených na kuřatech nezařadili do krmné směsi přídatek této esenciální aminokyseliny, což bylo dosud běžné.

Celková hodnota suroviny (Tomis, 1987) svědčí o tom, že i v našich podmínkách je možné vyrobit kvalitní produkt, odpovídající proteinově i energeticky podmínkám racionálního uplatnění v krmných směsích. Všeobecně se ve srovnání s minulými lety (Bartošová, 1975) dosahuje vyšší výtěžnosti a hladiny dusíkatých látek, které při srovnání s oficiálními výsledky autorů Kroulík et al. (1986) činí

II. Jatečné hodnocení kachen ve věku 50 dní — Slaughter evaluation of ducks at the age of 50 days

1. výkrmový test ¹									
Krmná směs ²		živá hmotnost ⁹ kg		výtěžnost ¹⁰ %	podíl svalstva v opracovaném trupu ¹¹		množství N-látek v opracovaném trupu ¹⁴ g/kg	množství tuku v opracovaném trupu ¹⁵ g/kg	konverze ¹⁶
		$\bar{x}$	<i>s</i>		prsni ¹²	stehenni ¹³			
VKCH 2 - komerční směs ³	kačeři ⁷	2,80	0,17	71,5	10,05	13,55	133,6	322,5	3,13
	kachny ⁸	2,66	0,18	72,0	9,80	13,55	131,2	346,6	
Kontrolní skupina ⁴	kačeři	2,77	0,20	69,5	10,20	13,70	130,6	305,8	3,15
	kachny	2,62	0,21	70,5	10,45	12,80	142,0	344,4	
5 % kvasnic VITEX ⁵	kačeři	2,70	0,18	71,0	9,80	13,40	137,5	328,5	3,31
	kachny	2,59	0,17	69,5	9,90	13,10	134,4	315,0	
10 % kvasnic VITEX	kačeři	2,73	0,18	70,5	10,40	13,40	140,4	347,5	3,10
	kachny	2,53	0,14	68,5	9,70	14,10	135,6	332,8	
2. výkrmový test ¹⁷									
VKCH 2	kačeři	2,79	0,24	69,8	9,80	14,10	135,4	362,0	3,17
	kachny	2,64	0,16	71,0	9,90	13,80	132,8	365,5	
Kontrolní skupina	kačeři	2,79	0,22	69,5	10,30	12,90	130,8	340,0	3,21
	kachny	2,58	0,38	68,0	9,75	13,60	136,8	340,0	
5 % kvasnic VITEX	kačeři	2,73	0,29	72,0	10,40	13,80	140,3	335,5	3,28
	kachny	2,59	0,19	71,0	10,20	13,30	138,2	345,0	
10 % kvasnic VITEX	kačeři	2,76	0,14	71,5	10,15	14,00	138,2	320,0	3,25
	kachny	2,62	0,21	69,5	10,50	12,90	133,5	334,5	

¹first fattening test, ²feed mixture, ³commercial mixture, ⁴control group, ⁵5 % of VITEX yeasts, ⁶10 % of VITEX yeasts, ⁷drakes, ⁸ducks, ⁹live weight, ¹⁰dressing percentage, ¹¹muscle proportion in dressed carcass, ¹²breast, ¹³thigh, ¹⁴crude protein content in dressed carcass, ¹⁵fat content in dressed carcass, ¹⁶conversion, ¹⁷second fattening test

až 3,8 %. Není zjišťován dříve udávaný (Bartošová, 1975) obsah 2,4 % vlákniny a ve srovnání s produktem dříve vyráběným ve Vratimově obsahují kvasnice VITEX vyšší podíl tuku (6,9 až 4,2 %). Obsah popelovin je prakticky shodný (8,3 až 8,1 %), zatímco podíl bezdusíkatých látek výťažkových je podstatně nižší (32,82 až 23,20). V našich dřívějších sledováních jsme bilančním pokusem zjistili poměrně vyšší obsah metabolizovatelné energie (ME) v sulfitových kvasnicích u vykrmovaných kachen (Hudský, 1978 — cca 10,6 MJ/kg), než v souladu s normou poskytují současné propočítané analýzy (cca 9,68 MJ/kg). Tuto skutečnost bude nutné ověřit. Je logické, že nelze úplně srovnat výsledky bilance, která zvláště pro konzistenci kachního trusu je velmi obtížná, přesto však naznačuje určité trendy při neprůkazně vyšší spotřebě krmiva na jednotku živé hmotnosti ve srovnání se směsí VKCH₂. Naše poznatky dosažené při interpretaci ukazatelů hmotnosti a konverze jsou vcelku v souladu s poznatky, které uvádí Schubert (1981), i když v našem případě byla jako vhodná potvrzena i 10% dávka kvasnic. Nadále bude nutné věnovat pozornost zastoupení nukleových kyselin a vlivu na využití N-komplexu. Zdravotní stav nebyl zkrmováním kvasnic ovlivněn — v pokusných souborech uhynul za celou dobu výkrmu pouze jediný kus, v kontrolních skupinách byl maximální úhyn 2 %.

Hodnocení jatečné výtěžnosti a podílu svalstva v opracovaném trupu nepřineslo v souladu s dřívějšími poznatky rozdílné výsledky a zjištěné hodnoty potvrdily naše dřívější závěry (Hudský, Červený, 1983) o charakteru těchto parametrů u různých finálních kombinací kachen oborového podniku Státní rybářství České Budějovice.

Ekonomické aspekty aplikace krmných kvasnic do krmných dávek hospodářských zvířat podrobně rozebírají ve svých pracích Perlín, Mokříšová (1988) a Machálek et al. (1988).

Literatura

- BARTOŠOVÁ, J.: Biologická testace kvasnic včetně chemických analýz. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1975.
- BENTZ, H. — RICHTER, G. — RICHTER, H. — SCHLLEICHER, J.: Einsatz von „fermosin“ — Tutenhefe im Multigenerationsversuch am Huhn. Arch. Tierernähr., 35, 1985, č. 10, s. 715-722.
- HUDSKÝ, Z.: Využití kvasničné bílkoviny ve výživě monogastrických zvířat. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1978.
- HUDSKÝ, Z. — ČERVENÝ, J.: Analýza masného typu kachen. Živoč. Výr., 28, 1983, č. 5, s. 235-240.
- KROULÍK, J. et al.: Ověření produkční účinnosti kompletních krmných směsí pro výkrm brojlerů BR1 a BR2 se zařazením krmných kvasnic vyrobených v Paskově dle nové technologie a dávkovaných v různých hladinách. [Závěrečná zpráva.] Praha, ÚKZÚZ 1986. 8 s.
- MACHÁLEK, E. — HUDSKÝ, Z. — DOSTÁLOVÁ, D. — CIBULKA, J.: Uplatnění kvasničné bílkoviny VITEX ve výkrmu brojlerových kuřat. Živoč. Výr., 33, 1988, č. 11, s. 1037-1046.
- PALMON, K. — KUKAČKA, F. — RICHTAR, F. — URBÁNEK, J. — WALDHAUSER, A.: Přehled výsledků biologických testací 1965—1985. Praha, ÚKZÚZ 1986.
- PERLÍN, C. — MOKŘÍŠOVÁ, J.: Ekonomická efektivnost výroby krmných bílkovin z biomasy. Zeměd. Ekon., 34, 1988, č. 10, s. 777-787.

RICHTER, G. — SITTE, E.: Einsatz von Sulfitablaugen — Futterhefe bei Geflügel. In: Küken und Junghennen und Legerichtung. Tiernähr. u. Fütter., 12, 1981, s. 234-247.

SCHOLTYSEK, S.: Handbuch der Geflügelproduktion. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer 1968.

SCHUBERT, R.: Einsatz von Sulfitablaugen — Futterhefe bei Geflügel: Cairine 2000. Tiernähr. u. Fütter., 12, 1981, s. 228-234.

TOMIS, B.: Uplatnění biotechnologií v národním podniku SMC Paskov. In: Sbor. Vědou k intenzifikaci zemědělství, Frýdek-Místek, 1987, s. 54-66.

Došlo dne 18. 2. 1988

ГУДСКИ, З. — МАХАЛЕК, Э. — ШИЛГАВЫ, В. — ДОСТАЛОВА, Д. — ЦИБУЛКА, Й. (Чехословацкая с/х академия, Прага; Госрыбхоз, Ч. Будейовице; Сельскохозяйственный институт, Прага): Применение дрожжевого белка ВИТЕКС у откормочных уток. Živoč. Výr., 33, 1988 (11) : 1047-1053.

В ходе опытов с откормом утят в возрасте 21—49 дней испытывали действие 5 0/0 и 10 0/0 дрожжей ВИТЕКС в комбикорме взамен соевого шрота. Ростовая способность была выравнена и не ухудшалась. Вес утят контроля на первом опыте (в кг) 2,77 у селезней ($S = 0,20$; $V_k = 0,07$), у уток 2,62 ($S = 0,21$; $V_k = 0,08$). При скормлировании 10 0/0 дрожжей ВИТЕКС (из сульфитных экстрактов) их вес был 2,73 ($S = 0,18$; $V_k = 0,06$) и 2,53 ($S = 0,14$; $V_k = 0,05$), а при 5 0/0 — 2,70 ($S = 0,18$; $V_k = 0,06$) и 2,59 ($S = 0,17$; $V_k = 0,06$). Во втором опыте эти величины в той же очередности составили: 2,79 ($S = 0,22$; $V_k = 0,14$); 2,73 ($S = 0,20$; $V_k = 0,07$); 2,59 ($S = 0,19$; $V_k = 0,07$); 2,76 ($S = 0,14$; $V_k = 0,05$); 2,62 ($S = 0,21$; $V_k = 0,08$). Превращение корма во всех группах выравненное, различий состояния здоровья или показателей боевого пользования (выход, доля мышц и пит. вещ., разделанной тушки) нет. В сравнении с ранее производимыми дрожжами из сульфитной барды, дрожжи ВИТЕКС представляют собой важный кормовой компонент белковый, содержащий много азот. вещ. (52,9 0/0) и ДЛ-метионина (0,63 0/0). Участие дрожжей в комбикормах будет зависеть от саногенки финального продукта и от экономического итога.

дрожжи ВИТЕКС; сульфитная барда; откорм утят; продуктивность

HUDSKÝ, Z. — MACHÁLEK, E. — ŠILHAVÝ, V. — DOSTÁLOVÁ, D. — CIBULKA, J. (Czechoslovak Academy of Agriculture, Praha; State Fisheries Corporation, České Budějovice; University of Agriculture, Praha): Using the VITEX Yeast Protein in the Fattening of Ducks. Živoč. Výr., 33, 1988 (11) : 1047-1053.

Fattening trials were conducted with ducklings from the age of 21 days to 49 days to test the effectiveness of including 5 0/0 and 10 0/0 of the VITEX yeasts as a soybean replacer in the feed mixture. The growth rate was about the same in all birds, no adverse effects were recorded. In the first experiment, the weight of ducklings (kg) of the control group was 2.77 in the drakes ($S = 0.20$, $V_k = 0.07$) and 2.62 in the ducks ($S = 0.21$, $V_k = 0.08$); when 10 0/0 of VITEX yeasts (yeasts of sulphite liquors) was added to the feed mixture, the respective weight values were 2.73 ($S = 0.18$, $V_k = 0.06$) and 2.53 ($S = 0.14$, $V_k = 0.05$) and when 5 0/0 of VITEX was added, the respective values were 2.70 ($S = 0.18$, $V_k = 0.06$) and 2.59 ($S = 0.17$, $V_k = 0.06$). In the second experiment the respective values, in the same order, were 2.79 ($S = 0.22$, $V_k = 0.07$) and 2.58 ($S = 0.38$, $V_k = 0.14$); 2.73 ($S = 0.20$, $V_k = 0.07$) and 2.59 ($S = 0.19$, $V_k = 0.07$), and 2.76 ($S = 0.14$, $V_k = 0.05$) and 2.62 ($S = 0.21$, $V_k = 0.08$). Feed conversion was about the same in all the groups and no differences were recorded in the evaluation of health condition and in the parameters of slaughter performance (dressing percentage, muscle proportion in undressed carcass, and proportions of nutrients). Compared with the earlier yeast product from sulphite liquors, the VITEX yeasts are a better protein feed component with more nitrogenous compounds (52.9 0/0) and more DL-methionine (0.63 0/0). The use of yeasts in the feed mixtures will depend on the health evaluation of the final product and on the economic evaluation.

VITEX yeasts; sulphite liquors; duckling fattening; performance

HUDSKÝ, Z. — MACHÁLEK, E. — ŠILHAVÝ, V. — DOSTÁLOVÁ, D. — CIBULKA, J. (Tschechoslowakische Akademie für Landwirtschaft, Praha; Staatliche Fischerei, Fachzweigbetrieb České Budějovice; Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Ausnutzung des Hefeproteins VITEX bei der Entenmast*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (11) : 1047-1053.

Bei Mastversuchen an Enten im Alter von 21 bis 49 Tagen überprüften wir die Wirksamkeit der Verfütterung von 5 % und 10 % Hefen VITEX mit Mischfutter als Sojaschrotersatz. Das Wachstumsvermögen war ausgeglichen und wurde keinesfalls negativ beeinflusst. Das Gewicht der Kontrollenten (in kg) im ersten Versuch betrug 2,77 bei Enterichen ($S = 0,20$, $V_k = 0,07$) und 2,62 bei Enten ($S = 0,21$, $V_k = 0,08$), bei der Verfütterung von 10 % VITEX-Hefen (Hefen aus Sulfitablaugen) 2,73 ($S = 0,18$, $V_k = 0,06$) und 2,53 ($S = 0,14$, $V_k = 0,05$) und bei der Verfütterung von 5 % 2,70 ($S = 0,18$, $V_k = 0,06$) und 2,59 ($S = 0,17$, $V_k = 0,06$). Im zweiten Versuch betrugen die Werte dieser Gruppen in der gleichen Reihenfolge 2,79 ($S = 0,22$, $V_k = 0,07$) und 2,58 ($S = 0,38$, $V_k = 0,14$); 2,73 ($S = 0,20$, $V_k = 0,07$) und 2,59 ($S = 0,19$, $V_k = 0,07$) und 2,76 ($S = 0,14$, $V_k = 0,05$) und 2,62 ($S = 0,21$, $V_k = 0,08$). Die Futterverwertung war in allen Gruppen ausgeglichen und es konnten keine Unterschiede bei der Bewertung des Gesundheitszustandes oder der Schlachtleistungsmerkmale (Schlachtausbeute, Anteil der Muskulatur aus bearbeitetem Schlachtkörper, Nährstoffvertretung) ermittelt werden. Im Vergleich zu den früher aus Sulfitablaugen hergestellten Hefen scheinen die VITEX-Hefen eine bedeutende Futterproteinkomponente mit einem höheren Gehalt an N-Stoffen (52,9 %) und an DL-Methionin (0,63 %) zu sein. Die Ausnutzung der Hefen im Mischfutter wird von der entsprechenden gesundheitlichen Bewertung des Finalproduktes und von der entsprechenden ökonomischen Bewertung abhängig sein.

Hefen VITEX; Sulfitablaugen; Entenmast; Leistung

Adresy autorů:

Ing. Zdeněk Hudský, CSc., ing. Emil Machálek, CSc., ing. Dagmar Dostálová, CSc., Československá akademie zemědělská, Těšnov 65, 117 05 Praha 1
Ing. Václav Šilhavý, Státní rybářství, o. p., tř. Míru, 370 00 České Budějovice
Doc. ing. Jiří Cibulka, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbátka

**INFORMACE PRO AUTORY A LEKTORY ČASOPISU
ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA**

Zahraniční dokumentační střediska vyžadují, aby souhrny prací obsahovaly základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Příspěvky bez těchto údajů nejsou do abstraktů zahrnovány.

Redakční rada v souladu s tímto požadavkem vyžaduje, aby souhrny všech prací obsahovaly tyto požadované údaje, které je třeba považovat za nezbytné při přijímání příspěvků do tisku.

Redakční rada

K ŽIVOTNÍMU JUBILEU prof. MVDr. ing. ANTONÍNA PÍŠI

V roce 1988 se prof. MVDr. ing. Antonín Píša, dlouholetý učitel Vysoké školy zemědělské v Brně, dožívá významného životního jubilea, osmdesáti let.

Jubilant se narodil 27. listopadu 1908 v Církvici u Uhlířských Janovic v Čechách jako syn hospodářského správce velkostatku. Po obecné škole, kterou navštěvoval ve Škvrnově, studoval v letech 1919 až 1926 na české státní reálce v Praze-Žižkově, kterou ukončil maturitní zkouškou s prospěchem všemi hlasy. V říjnu téhož roku se zapsal jako řádný posluchač na Vysokou školu zvěrolékařskou v Brně, na které setrval do letního semestru roku 1929. V zimním semestru 1929/1930 navštěvoval Vysokou školu zvěrolékařskou ve Vídni a v roce 1930 se vrátil do Brna, kde ve studijním roce 1929/1930 nabyl absolutoria. Zvěrolékařský diplom mu byl udělen a doktorem veterinární medicíny byl prohlášen v roce 1931. Jako disertační práci předložil pojednání Vliv různých preparátů ovariálních na růst a vývoj larev žabích, které vypracoval ve fyziologickém ústavu Vysoké školy zvěrolékařské v Brně pod vedením prof. dr. Tomáše Vacka.

Ve studijním roce 1930/1931 se MVDr. Píša zapsal jako řádný posluchač na Vysokou školu zemědělskou v Brně, na niž první státní zkoušku složil 15. 12. 1931 a druhou státní zkoušku 16. 3. 1934, obě s vyznamenáním. Ještě jako posluchač VŠZ byl od 1. října 1931 ustanoven asistentem MVDr. Theodora Dohnala na katedře anatomie, fyziologie a zvěrolékařství. U prof. Dohnala zůstává MVDr. ing. Píša i po absolvování VŠZ a plně se orientuje na fyziologii zvířat. Po dva roky dojíždí do fyziologického ústavu pražské německé univerzity, kde pod vedením prof. dr. A. Tschermaka-Seysennega, učitele a přítele prof. Dohnala, vypracovává habilitační práci z oboru fyziologie na téma Příspěvek k studiu binokulárního zorného prostoru u domácích zvířat. Aby získal venia docendi i pro obor anatomie domácích zvířat, zpracovává habilitační spis Příspěvek k organogenesi střeva u prasete, a to v anatomickém ústavu Vysoké školy zvěrolékařské v Brně, pod vedením ředitele ústavu prof. MVDr. Jana Koldy.

Na základě předložených habilitačních prací získává MVDr. ing. Píša výnosem ministerstva školství a osvěty ze dne 24. 6. 1939 venia docendi pro obory anatomie a fyziologie hospodářských zvířat na Vysoké škole zemědělské v Brně a od zimního semestru 1939 je jako soukromý docent pověřen vedením celého ústavu a přednáškami z anatomie, fyziologie a zvěrolékařství. Od roku 1935, kdy zemřel prof. Dohnal, je totiž ústav bez oficiálního přednosty a přednášky supluje z anatomie prof. Kolda, z fyziologie prof. Vacek a ze zvěrolékařství zemský veterinární referent dr. Jan Mareš.

Po násilném uzavření českých vysokých škol přechází doc. MVDr. ing. Píša do laktologického ústavu, kde jako asistent pracuje po celou dobu okupace. Po osvobození naší vlasti Sovětskou armádou se v roce 1945 vrací ihned zpět do anatomického, fyziologického a zvěrolékařského ústavu, který takřka od začátku začíná neúnavně a s elánem budovat. Rozhodnutím prezidenta republiky je 4. října



1946 doc. MVDr. Píša jmenován profesorem anatomie a fyziologie domácích zvířat se zpětnou platností od 28. října 1942 a tímžéž dekretem je ustanoven přednostou ústavu.

Po sloučení Vysoké školy veterinární s Vysokou školou zemědělskou v roce 1952 je prof. Píša povolán na veterinární fakultu jako vedoucí katedry fyziologie. Po reorganizaci katedry nastupuje prof. Píša od 1. 11. 1960 do Státního veterinárního ústavu v Brně, kde zpočátku pracuje v oddělení hygieny potravin, později jako vedoucí oddělení histopatologické diagnostiky. V této funkci působí až do 30. 6. 1969, kdy se vrací na agronomickou fakultu Vysoké školy zemědělské v Brně. Zde jako učitel katedry morfologie a fyziologie hospodářských zvířat působí až do odchodu na zasloužený odpočinek v roce 1974. Tím však styk prof. Píši se školou zdaleka nekončí. Nadále pracuje jako řádný člen několika komisí pro terminologické slovníky z různých oblastí živočišné výroby, jako oponent závěrečných zpráv výzkumných úkolů i jako překladatel cizojazyčné odborné literatury. Vždycky ochotný, příslovečně pečlivý a se stálým zájmem o nové věci a poznatky.

Bohatá a záslužná je práce, kterou jubilant jako vysokoškolský učitel a vědecký pracovník za celý svůj činorodý a ne vždy lehký život vykonal. Mnoho generací absolventů Vysoké školy zemědělské v Brně nikdy nezapomene na poutavé Píšovy přednášky, jeho široký biologický rozhled a pěkný vztah k posluchačům. Pod jeho starostlivým vedením vypracovali a úspěšně obhájili své kandidátské disertační práce z fyziologie vědečtí aspiranti dr. El Ghamry z Egypta a Nguyen Bich Ngoc z Vietnamu. A zůstali bychom prof. Píšovi mnoho dlužni, kdybychom nepřipomenuli jeho bohatou přednáškovou činnost v terénu — v Ústavu pro doškolení veterinárních lékařů v Pardubicích, Košicích a v Brně, v Institutu pro vzdělávání pracovníků v zemědělství a výživě, v kursech organizovaných okresními zemědělskými sdruženími, plemenářskými správami, státními statky a JZD. Všude měli možnost poznat prof. Píšu jako skutečného odborníka a dobrého člověka.

I jeho občasné návštěvy na katedře, jen tak kvůli setkání se známými lidmi, kteří ho mají rádi, a kde se cítí mezi svými, patří pro nás vždy k úsměvným chvílím prožitým s prof. Píšou. Přes vysoký věk i občasné zdravotní indispozice si stále uchovává životní optimismus, humor a zvláštní moudrý nadhled, pramenící z hlubokého poznání zákonů přírody.

Do dalších let přejeme svému profesorovi Píšovi ještě mnoho zdraví, klidu a spokojenosti z dobře vykonané práce i mnoho dobré osobní pohody v kruhu své rodiny.

Pracovníci katedry morfologie a fyziologie hospodářských zvířat agronomické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně

Кржиж Л., Фаруга А., Стойнов П.: Качество яиц индеек при двухциклической яйцекладке	1013
Регак П., Коштя К., Коштьова Д., Бодя К.: Прием корма и некоторые показатели качества мяса после лезий гипоталамического вентромедиального ядра у гусей	1027
Новак Я., Форшт М.: Определение оптимального возраста откормочных индюков при понижении азотистых веществ в их корме	1035
Махалек Э., Гудски З., Досталова Д., Цибулка Й.: Дрожжевой белок в откорме бройлерных цыплят	1046
Гудски З., Махалек Э., Шилгавы В., Досталова Д., Цибулка Й.: Применение дрожжевого белка ВИТЕКС у откормочных уток	1052

CONTENTS — thematical Number: Poultry Rearing

Jakubec V., Soukupová Z., Kinzel I.: Genetic Effects Estimated from the Complete Diallel of Four Lines of Hens	968
Příbylová J., Holanová P., Jakubec V., Marvan L., Tláškal J.: Prediction of Performance in the Cross Combinations of Meat-Type Poultry Lines Using Profit Functions	977
Soukupová Z., Jakubec V., Holý M., Miček L.: Multipopulation Test of the Meat Lines of Poultry Kept in Czechoslovakia	985
Suchý P., Jeřábek S., Váchal L., Staněk S.: Relationship between the Development of Gonads in Cockerels and the Haematological and Biochemical Parameters of Blood	995
Ingr I., Simeonovová J., Stávková J., Kalová J., Petrovský E.: The Effect of the Individuality of Laying Hens and the Laying Period on Cholesterol Content in the Egg Yolk	104
Kříž L., Fagura A., Stojnov P.: Turkey Egg Quality in a Two-Cycle Laying System	1013
Rehák P., Kořta K., Kořtová D., Boďa K.: Feed Intake and Some Parameters of Meat Quality after the Lesions of the Hypothalamic Ventromedial Nucleus in Geese	1027
Novák L., Fořt M.: Determination of an Optimum Age of Fattened Turkey Cocks with Low-Nitrogen Diets	1036
Machálek E., Hudský Z., Dostálová D., Cibulka J.: Using the VITEX Yeast Protein in the Fattening of Broiler Chickens	1046
Hudský Z., Machálek E., Šilhavý V., Dostálová D., Cibulka J.: Using the VITEX Yeast Protein in the Fattening of Ducks	1052

INHALT — thematische Nummer: Geflügelzucht

Jakubec V., Soukupová Z., Kinzel I.: Genetische Effekte geschätzt anhand des vollständigen Diallels bei vier Hennenlinien	968
Příbylová J., Holanová P., Jakubec V., Marvan L., Tláškal J.: Leistungsprognosen der Fleischgeflügelkombinationen anhand der Gewinnfunktionen	977
Soukupová Z., Jakubec V., Holý M., Miček L.: Multipopulationstest der in der ČSSR gezüchteten Hennenlinien vom Fleischartyp	985
Suchý P., Jeřábek S., Máchal L., Staněk S.: Abhängigkeit der Entwicklung der Hahnen gonaden von hämatologischen und biochemischen Blutparametern	996
Ingr I., Simeonovová J., Stávková J., Kalová J., Petrovský E.: Einfluss der Individualität der Legehennen und der Legeperiode auf den Gehalt des Eidotters an Cholesterol	1004

Kříž L., Faruga A., Stojnov P.: Qualität der Truthenneneier bei Doppellegezyklus	1013
Rehák P., Kořta K., Kořtová D., Bořta K.: Die Futteraufnahme und einige Qualitätskennziffern von Fleisch nach der Zerstörung des ventromedialen Kernes im Hypothalamus der Gänse	1028
Novák J., Fořt M.: Festlegung des optimalen Alters von Masttruthähnen bei der Anwendung niedriger N-Stoffe im Futter	1036
Machálek E., Hudský Z., Dostálová D., Cibulka J.: Ausnutzung des Hefeeiweißstoffes VITEX bei der Broilermast	1046
Hudský Z., Machálek E., Šilhavý V., Dostálová D., Cibulka J.: Ausnutzung des Hefeproteins VITEX bei der Entenmast	1053

Rukopisy odevzdány k tisku 26. 7. 1988 — Podepsáno k tisku 21. 10. 1988

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Marie Černá, CSc. • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.