



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

**TEMATICKÉ ČÍSLO:
CHOV DRŮBEŽE**

12

ROČNÍK 36 (LXIV)
PRAHA
PROSINEC 1991
CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí redakční rada: ing. Vít Prokop, DrSc. (předseda), ing. Josef Čerovský, DrSc., ing. Čestmír Franc, CSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., doc. ing. Ondřej Kadlecík, CSc., prof. dr. ing. Ivo Kolář, CSc., MVDr. Jozef Kožutský, DrSc., ing. Jan Kouřil, doc. ing. František Louda, CSc., prof. ing. Josef Mácha, CSc., RNDr. Milan Margetin, CSc., ing. Ján Poltársky, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH — tematické číslo: Chov drůbeže

Příbyl J., Příbylová J.: Simulace selekčních indexů u nosné drůbeže	1009
Hyánková L., Stavínoha P., Hyánek J.: Fenotypová stabilita hybridů nosného typu slepic	1015
Juráni M., Zeman M., Bářth T., Somogyiová E., Lamošová D., Výboh P.: Vplyv aktívnej imunizácie proti aviárnym gonadoliberínom 1 a 2 a somatostatínu na rast a reprodukčné charakteristiky prepelice japonskej	1027
Lamošová D., Somogyiová E., Vaneková M., Výboh P., Juráni M.: Porovnanie dvoch línii moriek v embryonálnom štádiu z hľadiska proteosyntézy	1033
Pospíšil R., Kučera M.: Dynamika aktivity fosfatáz v průběhu vývoje kuřecího embrya	1039
Horovský Š., Kočí Š., Kočílová Z.: Výkrmovost brojlerových kuřčiat liahnutých z křídla rodičov po nútenom prepřchnutí	1049
Skřivan M., Tůmová E.: Kvalitativní a časová restrikce krmiva při výkrmu kuřat	1057
Chrappa V., Sabo V., Boďa K., Ábelová H., Strážnická H.: Účinek různého obsahu dusíkatých látek v křmnej zmesi na užítkovost japonských prepelíc počas znášky	1065
Fort M., Kořar K., Novák J.: Vliv velikosti krmného prostoru na užítkovost vykrmovaných krůřat	1073
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Jakubec V.: Životní jubileum prof. ing. Václava Karáska, DrSc.	1072

CONTENTS — thematical Number: Poultry Rearing

Příbyl J., Příbylová J.: Simulation of selection in laying poultry	1009
Hyánková L., Stavínoha P., Hyánek J.: Phenotypic stability of hybrids of laying types of hens	1015
Juráni M., Zeman M., Bářth T., Somogyiová E., Lamošová D., Výboh P.: The effect of active immunization against aviary gonadoliberin 1 and 2 and somatostatin on the growth and reproduction characteristics of Japanese quail	1027
Lamošová D., Somogyiová E., Vaneková M., Výboh P., Juráni M.: The comparison of proteosynthesis in two turkey lines during embryonic development	1033
Pospíšil R., Kučera M.: Dynamics of phosphate activity in the course of development of chick embryo	1039
Horovský Š., Kočí Š., Kočílová Z.: Fattening ability of broiler chicks hatched from the parental flock after forced molting	1049
Skřivan M., Tůmová E.: The qualitative and time restriction of feed during chick fattening	1057
Chrappa V., Sabo V., Boďa K., Ábelová H., Strážnická H.: Effect of a different crude protein level in mash diet on the performance of Japanese quail during egg production	1065
Fort M., Kořar K., Novák J.: The effect of feeding space on fattening performance of turkeys	1073

J. Příbyl, J. Příbylová

PŘIBYL, J. — PŘIBYLOVÁ, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Simulace selekčních indexů u nosné drůbeže*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (12): 1009–1014.

Selekční index u nosné drůbeže podle vlastní užitkovosti jedince byl porovnán s indexem, ve kterém jsou zahrnuti sourozenci a skupiny polosourozenců. Velikost skupin vlastních sourozenců byla pět až deset kusů a počet skupin polosourozenců rovněž pět až deset. Koefficienty r_{IH} se zařazením příbuzných jedinců zvýšily z 0,46 na 0,63, čemuž odpovídá přesnost odhadu plemenné hodnoty r^2_{IH} 0,21 až 0,40. Se zvyšováním počtu zařazených příbuzných jedinců klesají absolutní hodnoty váhových koeficientů vlastní užitkovosti.

drůbež; selekční index; plemenná hodnota; simulace

Při praktické selekční práci vybíráme jedince pro plemenitbu vždy na základě několika vlastností. Můžeme při tom vycházet z různých informačních zdrojů, jako jsou vlastní užitkovost, užitkovost potomků, užitkovost sourozenců a polosourozenců, popř. užitkovost předků. Jestliže je selekční program dobře organizován, je nová generace vždy výsledkem záměrného připařování selektovaných rodičů. V tom případě jsou informace o rodičích využity již pro tvorbu nové generace. V rámci nové generace pak lze využít jen zbývajících zdrojů informací. Selekcí lze tedy uskutečnit na základě vlastní užitkovosti a užitkovosti vlastních sourozenců a polosourozenců. Odhad plemenné hodnoty je prováděn podle komplexu vlastností a vede k indexové selekci.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Teorii konstrukce selekčních indexů při kombinaci několika informací a několika vlastností rozpracoval Van Vleck (1981) a u drůbeže a prasat ji aplikovali Hurník (1987) a Skjervold (1988).

V poslední době se dostává do popředí použití určitých omezení pro některé vlastnosti při selekci na souhrnný genotyp. Problém vede k přetřepovaným selekčním indexům, které rozpracovali např. Brascamp (1984) a Niebel (1985). Další komplikaci přináší různý věk jedince při vyhodnocování jednotlivých vlastností. Z ekonomických důvodů se většinou se selekcí nečeká až na poslední ukazatel, ale provádí se víceúrovňová selekce. Teorii selekčních indexů pro případ této víceúrovňové selekce rozpracovali Young (1964) a Cunningham (1975).

Program na počítač pro víceúrovňovou selekci s omezeními vypracovali Cunningham a Mahon (1977). Kunzi (1985) tento postup rozšířil o příbuzenské vztahy. Pro využití přímo v chovu drůbeže publikoval program selekčního indexu s omezeními a příbuzenskými vztahy Mielenz (1987).

Cílem práce je modelové posouzení přesnosti selekčního indexu v závislosti na včlenění do hodnocení dalších zdrojů informací — užítkovosti vlastních sourozenců a polosourozenců.

Při konstrukci selekčních indexů vycházíme z ekonomických hodnot jednotlivých vlastností, na které chceme selektovat, a variančně-kovariančních vztahů mezi vlastnostmi (Cunningham, Mahon, 1977).

Obecně je třeba znát tyto tři kovarianční matice:

- $P_{n,n}$ — kovarianční matice zdrojů informací (fenotypová),
 $G_{n,m}$ — kovarianční matice zdrojů informací k vlastnostem v souhrnném genotypu (genetická),
 $C_{m,m}$ — kovarianční matice vlastností v genotypu (genetická).

Lineární selekční index má formu

$$I = \sum_{i=1}^n b_i p_i$$

kde: b_i — prvky vektoru b — váhové koeficienty jednotlivých zdrojů informací p_i

Souhrnný genotyp je charakterizován funkcí

$$H = \sum_{j=u}^t a_j g_j$$

kde: a_j — prvky vektoru a — ekonomické hodnoty jednotlivých vlastností g_j

$$t - u = m$$

Váhové koeficienty jsou stanoveny podle maticové rovnice

$$b = P^{-1}Ga$$

Přesnost selekce podle indexu plyne ze vztahu

$$r^2 = \frac{b'Pb}{a'Ca}$$

V případě zahrnutí do indexu i příbuzenských vztahů stávají se matice P a G složitější, neboť mimo vztahy mezi vlastnostmi musí brát v úvahu i stupeň příbuznosti.

V práci porovnáváme index podle vlastní užítkovosti jedince s indexem, ve kterém jsou zahrnutí úplní sourozenci a skupiny polosourozenců. Modelově uvažujeme ideální strukturu, kdy se celý soubor rozpadá na stejně velké skupiny sourozenců (stejný otec a stejná matka). Vždy několik skupin úplných sourozenců si navzájem tvoří polosourozence (mají stejného otce).

Vstupní ekonomické a populačně-genetické parametry (tab. I a II) byly převzaty z práce autorů Příbylová et al. (1987). K výpočtům používáme program pro konstrukci selekčního indexu, který publikoval Mielenz (1987).

I. Charakteristiky vlastností v indexu — Characteristics of properties in the index

Vlastnost	Směrodatná odchylka ⁸	Ekonomická hodnota ⁹
1. hmotnost těla kuřice ¹ (kg)	1,63	-0,0483
2. množství vajec ² (ks)	12,45	2,6713
3. vejce — křápy ³ (%)	1,15	-2,4180
4. vejce — dvoužloutková ⁴ (%)	0,57	-2,4180
5. vejce — bez skořápky ⁵ (%)	0,49	-2,4180
6. hmotnost vajec ⁶ (g)	3,29	3,3135

1. — hmotnost těla kuřice zjišťována při naskladnění odchovaných kuřic do klecí

2.—6. — zjišťováno za 100 dnů snášky

1 — pullet body weight determined when the reared pullets are put into cages

2—6 — determined for 100 days of laying

¹pullet body weight, ²number of eggs, ³eggs — cracked eggs, ⁴eggs — double-yolked eggs, ⁵eggs — without shell, ⁶egg weight, ⁸standard deviation, ⁹economic value

II. Populačně-genetické parametry (Hendersonova metoda III) — Population-genetic parameters (Henderson's method III)

Vlastnosti ¹	Dědivost [genetická korelace] ²	Fenotypová korelace ³	Prostředová korelace ⁴
1 × 1	0,481	1,0	1,0
1 × 2	0,023	0,156	0,264
1 × 3	-0,008	-0,056	-0,056
1 × 4	0,191	0,127	0,105
1 × 5	0,358	0,070	0,011
1 × 6	0,171	0,043	-0,125
2 × 2	0,414	1,0	1,0
2 × 3	0,122	-0,076	-0,158
2 × 4	-0,210	-0,026	0,051
2 × 5	0,279	-0,052	-0,149
2 × 6	-0,540	-0,219	0,094
3 × 3	0,181	1,0	1,0
3 × 4	-0,012	0,071	0,090
3 × 5	-0,268	0,067	0,120
3 × 6	0,132	0,067	0,042
4 × 4	0,204	1,0	1,0
4 × 5	0,938	0,046	-0,103
4 × 6	0,354	0,118	-0,008
5 × 5	0,098	1,0	1,0
5 × 6	0,129	0,029	-0,004
6 × 6	0,586	1,0	1,0

¹properties, ²heritability [genetic correlation], ³phenotype correlation, ⁴environmental correlation

Ve výpočtech jsou kombinovány: vlastní užítkovost, užítkovost vlastních sourozenců a polosourozenců u všech sledovaných vlastností. Velikost skupin vlastních sourozenců je uvažována pět a deset kusů a počet skupin polosourozenců je také pět a deset. Výsledky simulačních propočtů jsou souhrnně uvedeny v tab. III. Jednotlivé varianty výpočtů (sloupce v tab. III) představují různé počty sledovaných příbuzných jedinců. První sloupec je znalost pouze vlastní užítkovosti, druhý sloupec je vlastní užítkovost a užítkovost pěti vlastních sourozenců atd., až poslední sloupec je varianta se znalostí vlastní užítkovosti plus užítkovosti deseti vlastních sourozenců a 100 polosourozenců.

III. Simulace selekčního indexu s různými zdroji informací — Simulation of the selection index with various information sources

Zdroj informací ⁷	rozsah skupiny ⁹ (R) počet skupin ¹⁰ (S)	Vlastní užítkovost ¹² (V)						
		0	5	5	5	10	10	10
		0	0	5	10	0	5	10
r_{IH}		0,46	0,55	0,58	0,59	0,59	0,62	0,63
Váhové koeficienty v indexu pro jednotlivé vlastnosti a zdroje informací ⁸	hmotnost těla kuřice ¹	(V) (R) (S)	—0,028 —0,019 —0,022	—0,019 —0,017 —0,016	—0,014 —0,013 —0,027	—0,014 —0,025 —0,023	—0,014 —0,019 —0,023	—0,014 —0,019 —0,035
	množství vajec ²	(V) (R) (S)	0,455 0,256 0,707	0,256 0,430 0,836	0,247 0,421 1,129	0,247 1,044 0,891	0,247 0,696 0,891	0,247 0,696 1,101
	křápy ³	(V) (R) (S)	0,749 0,436 0,943	0,436 0,636 0,515	0,431 0,640 0,339	0,431 1,174 —0,019	0,431 0,954 —0,019	0,431 0,954 —0,324
	dvou-žloutková vejce ⁴	(V) (R) (S)	—0,852 —0,465 —1,626	—0,465 —0,892 —2,991	—0,415 —0,835 —4,992	—0,415 —2,780 —4,615	—0,415 —1,550 —4,615	—0,415 —1,550 —7,433
	vejce bez skořápky ⁵	(V) (R) (S)	2,345 1,292 3,900	1,292 2,322 5,049	1,289 2,325 7,395	1,289 6,005 6,181	1,289 3,910 6,181	1,289 3,910 9,441
	hmotnost vajec ⁶	(V) (R) (S)	—0,159 —0,138 0,220	—0,138 0,040 0,831	—0,036 0,185 1,577	—0,036 0,893 0,443	—0,036 0,443 1,393	—0,036 0,443 1,853
	sloupec ¹¹		1	2	3	4	5	6

For 1—6 see Tab. I, ⁷information source, ⁸weight coefficients in the index for different properties and information sources, ⁹size of group, ¹⁰number of groups, ¹¹column, ¹²performance

Koeficienty r_{IH} (korelace mezi indexem a genotypem) se zařazením příbuzných jedinců zvýšily z 0,46 (varianta jen vlastní užítkovost) až na 0,63 při deseti skupinách polosourozenců — každá skupina po deseti členech. Tomu odpovídá přesnost odhadu plemenné hodnoty r^2_{IH} 0,21 až 0,40. Pro porovnání připomínáme, že koeficienty dědivosti jednotlivých vlastností zařazených do indexu jsou 0,098 až 0,586 (tab. II). Uvedené zvýšení přesnosti odhadu plemenné hodnoty je závislé na míře dědivosti zahrnutých vlastností, na důležitosti jednotlivých vlastností v indexu (Příbylová et al., 1987) a na počtu příbuzných jedinců zahrnutých do výpočtu. Uvedené zvýšení přesnosti je značné — dosáhlo téměř 100 procent.

Váhové koeficienty jednotlivých vlastností v indexu se v závislosti na jednotlivých variantách indexu mění. Se zvyšováním počtu zařazených příbuzných jedinců klesají absolutní hodnoty váhových koeficientů vlastní užítkovosti. Např. u hmotnosti těla byl zjištěn pokles z 0,028 na 0,014, u množství vajec z 0,455 na 0,247 (tab. III) atd. Souběžně s tímto poklesem stoupají absolutní hodnoty váhových koeficientů pro příbuzné jedince.

Sledujeme-li pouze vlastní sourozence (sloupec 2 a 5 v tab. III), stoupla absolutní hodnota koeficientu pro hmotnost těla z 0,022 na 0,025 a pro množství vajec z 0,707 na 1,044. Podobné tendence jsou i u ostatních vlastností. Stejně lze posoudit i rozsahy polosourozenců (varianty ve sloupcích 3 a 4, 6 a 7).

Souhrnně lze říci, že využití znalostí příbuzenských vztahů je důležité a významně ovlivňuje přesnost odhadu plemenné hodnoty. Uvedený postup má určité nepřesnosti, které spočívají v tom, že se nebere ohled na různé počty a úroveň vrstevníků, jakož ani na celkovou vyváženost datového souboru.

Literatura

- BRASCAMP, E. W.: Selection indices with constraints. Anim. Breed. Abstr., 52, 1984, s. 645—654.
- CUNNINGHAM, E. P.: Multi-stage index selection. TAG, 46, 1975, s. 55—61.
- CUNNINGHAM, E. P. — MAHON, G. A.: Selind — a Fortran computer program for genetic selection indexes. Univ. Dublin, 1977.
- HURNÍK, J. et al.: Konstrukce a praktická aplikace kombinovaných selekčních indexů v chovu drůbeže. (Závěrečná zpráva.) Praha-Uhřetěves, VÚZV 1971.
- KUNZI, N.: Program „INDEX“. ETH Zurich, 1985.
- MIELLENZ, N.: A program to construct restricted indexes on personal computer. Poult. Inst. Merbitz, 1987.
- NIEBEL, E.: Selektionsindizes mit Nebenbedingungen. In: Methodische Ansätze in der Tierzucht. Hohenheimer Arbeiten, 131, 1985.
- PŘIBYLOVÁ, J. — PŘIBYL, J. — PODĚBRADSKÝ, Z. — JAKUBEC, V. — JEŘÁBEK, S. — MACHAL, L.: Konstrukce a srovnání selekčních indexů u nosné drůbeže chované v klecích. Živoč. Výr., 32, 1987, č. 8, s. 747—754.
- SKJERVOLD, H.: Kombinierte selektion. Acta Agric. scand., 18, 1968, s. 65—79.
- VAN VLECK, L. D.: Notes on the theory and application of selection principles for the genetic improvement of animals. Ithaca, New York, Cornell Univ., 1981.
- YOUNG, S. S. Y.: Multi-stage selection for genetic gain. Heredity, 19, 1964, s. 131—146.

Došlo dne 31. 11. 1990

The contribution has been aimed at evaluating the accuracy of selection index in dependence on incorporation into evaluation of other information sources — performance of sibs and half-sibs.

In preparation of selection indexes, a starting point of particular properties is based on economic values, for which we want to select, and on variation and co-variation relationships between properties (Cunningham and Mahon, 1977).

Within the work, index according to the performance proper of the individual is compared with the index including the fullsibs and halfsibs. We consider an ideal situation as a model, when the whole complex is split into groups of the same numbers of fullsibs (the same father and the same mother). Several groups of fullsibs from halfsibs (they have the same father).

Initial economic and population—genetic parameters (Tabs. I and II) were taken from the paper written by Příbylová et al. (1987). For calculations, a programme for construction of selection index is used as reported by Mielenz (1987).

The calculations comprise the combinations of performance, fullsibs and halfsibs in all properties under review. The size of groups of fullsibs considers 5 to 10 individuals, and the number of halfsibs in the group is also 5 to 10. The results of simulation calculations are presented in Tab. III. Particular parameters of the calculations (columns in Tab. III) represent various numbers of related individuals under study. The first column represent performance + 10 fullsibs and 100 halfsibs.

Correlation coefficients r_{IH} between index and genotype classification of relations rise from 0.46 (variant of performance only) up to 0.63 with 10 groups of halfsibs — each containing 10 individuals. To this corresponds also accuracy of estimation of the breeding value r^2_{IH} 0.21 to 0.40. We add to this for comparison, that heritability coefficients of particular properties included in the index are 0.098 to 0.586 (Tab. II). A mentioned increase in the accuracy of estimation of the breeding value depends on the degree of heritability of included values, on importance of particular properties in the index (Příbylová et al., 1987) and the number of relatives included in the calculation. The given increase is large — almost 100 %.

Weight coefficients of particular properties included in the index are changing in dependence on individual variants of an index. With increasing number of relatives, absolute values of weight coefficients of performance proper decrease. For example, in the body weight a decrease from 0.28 to 0.014, in number of eggs — a decrease ranging from 0.455 to 0.247 (Tab. III) etc. Simultaneously with this decrease, absolute values of weight coefficients for relative individuals increase.

If we study fullsibs only (column 2 and 5 in Tab. III) an absolute value of the coefficient for the body weight increment from 0.022 to 0.025 and for the amount of eggs from 0.707 to 1.044. Similar trends can be seen also in other properties. The values of halfsibs may be evaluated (variants in columns 3 and 4, 6 and 7).

Generally speaking, an application of knowledge of relationships is very important and affects significantly the accuracy of estimation of the breeding value. This method has some inaccuracies consisting in the fact that different counts and the level of contemporaries, and the total equilibrium of the data are not considered.

poultry; selection index; breeding value; simulation

Adresa autorů:

Ing. Josef Příbyl, CSc., ing. Jana Příbylová, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

L. Hyánková, P. Stavinocha, J. Hyánek

HYÁNKOVÁ, L. — STAVINOCHA, P. — HYÁNEK, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Fenotypová stabilita hybridů nosného typu slepic*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (12): 1015—1026.

Fenotypová stabilita hybridů nosného typu slepic v podmínkách německých testačních stanic byla hodnocena regresní analýzou. Její výsledky naznačují, že v dobrých podmínkách současné velkovýroby se živá hmotnost na konci odchovu ukazuje jako stabilnější ukazatel u nosnic bělovaječného typu než u nosnic hnědovaječných. Tato skutečnost je patrně důsledkem toho, že mezní krizová situace, ke které dochází i v těchto podmínkách, vede u bělovaječných hybridů častěji k úhynu nosnic, zatímco u odolnějších hnědovaječných nosnic se projevuje zvýšenou variabilitou hmotnosti. Výkyvy v životaschopnosti jsou u skupiny hnědovaječných nosnic zpravidla menší. Fenotypová vyrovnanost hybridů, pokud jde o snášku na počáteční stav a produkci vaječné hmoty, je závislá spíše na genotypu konkrétního hybridu než na jeho příslušnosti k jedné či druhé skupině nosnic.

drůbež; nosný typ slepic; interakce genotyp $\times$ prostředí; regresní analýza; testační stanice

Při průmyslové výrobě vajec se využívají nosnice bělovaječného a hnědovaječného typu. Menší spotřeba krmiva a nižší nároky na chovný prostor preferují nosnice bělovaječné. Větší odolnost vůči infekci a náhlým změnám v ustajovacím prostředí, podobně jako nižší nároky na kvalitu krmných směsí (Odorico — cit. DEC Information, 1973; Horn, 1982; Avdonin, 1986) preferují naopak hnědovaječné hybridy. Jejich přednosti se mohou projevit především v podmínkách, ve kterých některý z důležitých faktorů prostředí nedosahuje potřebné úrovně. Vyšší odolnost nosnic hnědovaječného typu přináší v tomto prostředí vyrovnanější užitkovost, projevuje se tedy vyšší fenotypovou stabilitou (Hyánková, Tláškal, 1991).

Podmínky testačních stanic v SRN a v ostatních západoevropských zemích splňují požadavky, které z hlediska profylaxe, výživy a technologie chovu vyžaduje současná špičková velkovýroba vajec. Představují tedy obecně prostředí, ve kterém je působení negativních faktorů významně omezeno. Podrobnější analýzy snáškových testů však ukazují, že i v tomto prostředí je užitkovost nosnic významně ovlivněna interakcí genotyp $\times$ stanice (Heil, 1983; Kovalenko, Kravčenko, 1987;

Tribat, 1989). V některých případech dochází dokonce k tomu, že pořadí hybridních kombinací podle užitkovosti je v jednotlivých testačních stanicích zcela odlišné.

Naši snahou bylo posoudit, do jaké míry lze očekávat odlišnou fenotypovou stabilitu bělovaječných a hnědovaječných nosnic v podmínkách testačních stanic v SRN. Podobné analýze nebyla doposud věnována větší pozornost.

MATERIÁL A METODA

K hodnocení fenotypové stability genotypů jsme využili výsledků snáškových testů uskutečněných v průběhu let 1981/1982 až 1985/1986 v pěti testačních stanicích (St. Johann, Kitzingen, Neu Ulrichstein, Kalkriese, Eickelborn), které jsou každoročně publikovány v časopise *Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion*.

Bělovaječný typ nosnic reprezentuje 14 hybridních kombinací: H a N Nick Chick (22 vzorků), Meister—Hybriden (30), DeKalb XL Link (25), Lohmann LSL (54), Hisex White (43), Shaver Starcross 288 (20), Hy Line (4), Babcock CC4 (4), Hubbard (4), Ross White (9), Babcock B 300 (13), Meister—Hybriden Federsex (6), Bovans WL (2), MA 16 (2); hnědovaječný typ 12 hybridních kombinací: DeKalb G Link (25), Warren SSL (49), Lohmann LB (34), Tetra SL (23), Hisex Brown (35), Meister—Hybriden braun (29), Bovans schwarz (3), Ross Brown (7), Shaver Starcross 585 (3), Babcock B 380 (2), Hubbard Golden Comet (7), Bovans GL 54 (1).

Při ověřování významnosti interakce mezi genotypem a prostředím, tj. různé citlivosti hybridů na kvalitu prostředí, jsme vycházeli z lineárního modelu s pevnými efekty:

$$y_{ijklm} = \mu + a_i + b_{ij} + c_k + d_l + (ac)_{ik} + (ad)_{il} + e_{ijklm} \quad (1)$$

kde: y_{ijklm} — fenotypová hodnota testovaného vzorku

μ — průměr celého souboru

a_i — efekt typu nosnice ($i = 1, 2$)

b_{ij} — efekt hybridu v rámci typu nosnice ($i = 1, j = 1, \dots, 14; i = 2, j = 2, \dots, 12$)

c_k — efekt stanice ($k = 1, \dots, 5$)

d_l — efekt roku ($l = 1, \dots, 5$)

$(ac)_{ik}$ — efekt interakce typ nosnic $\times$ stanice

$(ad)_{il}$ — efekt interakce typ nosnice $\times$ rok

e_{ijklm} — reziduální odchylka

Při výpočtu bylo použito vážené metody nejmenších čtverců, kde váhy faktorů stanice byly rovny počtu jedinců, ze kterých byl průměr testačního vzorku počítán. Úrovně ostatních faktorů nebyly váhami rozlišovány. Analýzy rozptylu bylo využito pro devět sledovaných vlastností (tab. I).

U čtyř vlastností, u nichž byl vliv interakce typ nosnice $\times$ stanice statisticky významný ($P < 0,01$), jsme se pokusili vyjádřit reakci 12 nejpočetněji zastoupených hybridních kombinací na podmínky stanic pomocí regresního koeficientu. Vycházeli jsme z regresního modelu podle autorů Eberhart a Russell (1966), který jsme modifikovali tak, abychom vyloučili vliv roku. Předpokládáme přitom, že stabilita určitého hybridu se v průběhu daných let nemění. Na rozdíl od dvojného indexování i, j v modelu (1) používáme zde jediného indexu h :

$$y_{hklm} = \mu + a_h + b_{1h} + I_{kl} + b_{2h} \cdot d_l + e_{hklm} \quad (2)$$

kde: y_{hklm} — fenotypová hodnota testovaného vzorku

$\mu + a_h$ — průměrná fenotypová hodnota vzorku h -tého hybridu

b_{1h} — regresní koeficient závislosti y_{hklm} na I_{kl}

I_{kl} — tzv. index prostředí

b_{2h} — regresní koeficient závislosti y_{hklm} na roce

d_l — efekt roku

e_{hklm} — odchylka od regrese

I. ANOVA — významnost jednotlivých efektů (F — statistika) — ANOVA — significance of particular effects (F —statistics)

Vlastnost ¹	a_i	b_{ij}	c_k	d_l	$(ac)_{ik}$	$(ad)_{il}$
Hmotnost na konci odchovu ²	1 745,5**	6,7**	107,3**	5,3**	16,8**	5,0**
Hmotnost na konci chovu ³	2 867,2**	11,9**	41,3**	22,1**	4,1**	4,0**
Pohlavní dospělost ⁴	0,04	9,3**	2,2	24,3**	1,8	1,7
Úhyn při chovu ⁵	3,7	2,4	10,7**	1,8	4,6**	0,6
Snáška na počáteční stav ⁶	39,1**	16,4**	13,4**	15,9**	5,3**	6,4**
Snáška na průměrný stav ⁷	72,4**	19,9**	3,1*	18,1**	3,6**	6,7**
Produkce vaječné hmoty ⁸	33,4**	24,1**	13,1**	22,7**	7,4**	4,8**
Hmotnost vajec ⁹	318,3**	6,9**	11,3**	14,2**	4,5**	1,7
Spotřeba krmiva/kg vaječné hmoty ¹⁰	96,8**	20,3**	36,7**	6,8**	2,0	5,9**
Stupně volnosti ¹¹	1	24	4	4	4	4

a_i — efekt typu nosnice ¹², b_{ij} — efekt hybridu ¹³, c_k — efekt stanice ¹⁴, d_l — efekt roku ¹⁵, $(ac)_{ik}$ — efekt interakce typ nosnice $\times$ stanice ¹⁶, $(ad)_{il}$ — efekt interakce typ nosnice $\times$ rok ¹⁷

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

¹ property, ² weight at the end of rearing, ³ weight at the end of breeding, ⁴ sexual maturity, ⁵ mortality during laying period, ⁶ hen housed egg production, ⁷ hen average egg production, ⁸ egg mass, ⁹ egg weight, ¹⁰ feed consumption per kg of egg mass, ¹¹ degrees of looseness, ¹² effect of type of laying hen, ¹³ effect of hybrid, ¹⁴ effect of station, ¹⁵ effect of year, ¹⁶ effect of interaction: type of laying hen $\times$ station, ¹⁷ effect of interaction: type of laying hen $\times$ year

Regresní koeficient b_{ih} , vyjadřující závislost fenotypu hybridu na kvalitě prostředí stanic, je jeho míra fenotypové stability. V případě teoreticky průměrného hybridu, tj. $y_{hklm} = I_{kl}$, je $b_{ih} = 1$. Jestliže je b_{ih} menší než 1, jedná se o hybridu s větší fenotypovou stabilitou, než je průměr sledovaného souboru, jestliže je větší než 1, jedná se o hybridu s menší stabilitou, než je průměr souboru, tj. s větší citlivostí na vnější faktory prostředí.

Index I_{kl} charakterizuje kvalitu prostředí jednotlivých stanic. Určí se na základě průměrné hodnoty vzorků v dané stanici a v daném roce podle vzorce

$$I_{kl} = \frac{\sum_h \sum_m y_{hklm}}{n_{kl}} - \frac{\sum_h \sum_m y_{hklm}}{n_{..1}} \quad (3)$$

kde: n_{kl} — počet vzorků v k -té stanici v l -tém roce
 $n_{..1}$ — počet vzorků v l -tém roce

Předpokládáme, že vliv stanic se může měnit během let a tyto změny se nemusí aditivně sčítat s vlivy roků.

Hodnoty sa^2 , tj. součty čtverců odchylek od regrese dělené počtem stupňů volnosti, které uvádíme v tab. II až V, představují nelineární část regrese. Čím je jejich hodnota menší, tím přesněji regresní koeficienty vyjadřují skutečnou závislost y_{hklm} na I_{kl} a r_l .

VÝSLEDKY

Výsledky analýzy rozptylu ukazují (tab. I, sloupec 5), že u většiny sledovaných vlastností můžeme očekávat odlišně citlivou reakci bělovaječných a hnědovaječných nosnic na podmínky, které pro odchov a chov zabezpečují německé testovací stanice. U čtyř ze sledovaných vlastností (hmotnost na konci odchovu, úhyn při chovu, snáška na počáteční stav, produkce vaječné hmoty) jsme se proto pokusili vyjádřit reakci nosnic na podmínky prostředí pomocí regresních koeficientů.

V tab. II jsou popsány výsledky regresní analýzy u živé hmotnosti. Vzhledem k tomu, že F -statistika je u všech hybridů relativně vysoká, reziduální rozptyl s_d^2 je poměrně malý a b_{2h} se statisticky významně neliší od nuly, lze předpokládat, že regresní koeficienty b_{1h} popisují dostatečně dobře fenotypovou stabilitu jednotlivých hybridů. U většiny hybridů to platí také pro ostatní vlastnosti podrobené regresní analýze (tab. III až V).

II. Regresní analýza — živá hmotnost na konci odchovu — Regression analysis — live weight at the end of rearing

Hybrid ¹	$\bar{x}$	b_{1h}	b_{2h}	s_d^2	F
Nick Chick	1,369	0,83	0,014	0,001	42,3**
Meister H. w.	1,458	1,07	0,006	0,004	40,0**
DeKalb XL—L.	1,407	0,84	0,007	0,003	21,8**
Lohmann LSL	1,375	0,83	0,001	0,003	28,1**
Hisex White	1,393	0,82	0,007	0,002	70,5**
Shaver S. 288	1,482	1,04	0,010	0,002	22,1**
Warren SSL	1,782	1,18	-0,014	0,003	42,9**
Tetra SL	1,768	1,23	-0,014	0,002	101,9**
Lohmann LB	1,760	1,22	-0,009	0,002	84,9**
Meister H. b.	1,795	1,12	-0,012	0,003	45,7**
Hisex Brown	1,807	1,23	-0,007	0,002	82,1**
DeKalb G—L.	1,708	1,08	-0,003	0,002	67,2**

$\bar{x}$ — průměr hybridu (kg) přes roky a stanice²

b_{1h} — regresní koeficient určující závislost fenotypové hodnoty hybridu na indexu prostředí I_{kl} ³

b_{2h} — regresní koeficient určující závislost fenotypové hodnoty hybridu na roku (* statistická významnost od nuly)⁴

s_d^2 — průměrný součet čtverců odchylek od regrese⁵

F — významnost podílu mezi průměrným součtem čtverců odpovídající regresím s hodnotou s_d^2 ⁶

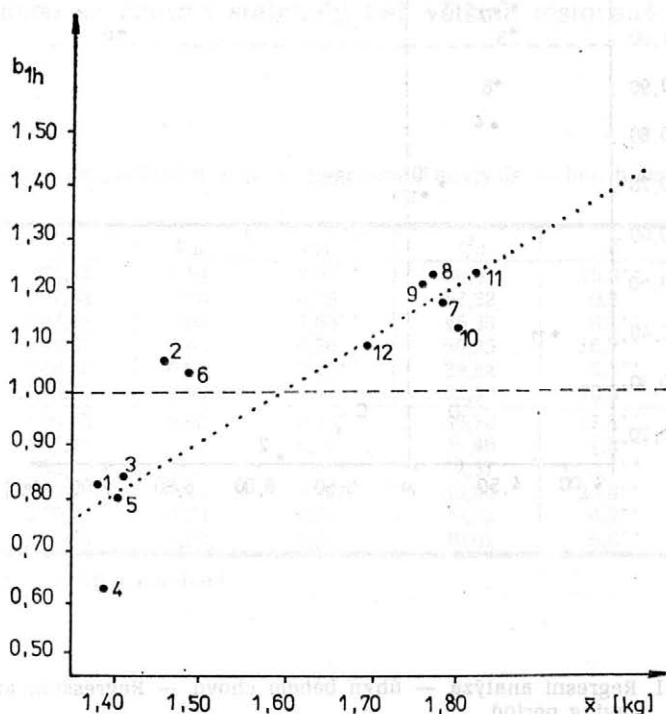
** $P < 0,01$

¹ hybrid, ² average weight of hybrid (kg) over years and stations, ³ regression coefficient determining the dependence of phenotypic value of hybrid on the index of medium I_{kl} , ⁴ regression coefficient determining the dependence of phenotypic value of hybrid on a year (statistical significance from zero), ⁵ average sum of squares of deviations from regression, ⁶ significance of proportion between average sum of squares corresponding to regressions of the value s_d^2

Při porovnání velikosti b_{1h} , tj. míry fenotypové stability u živé hmotnosti, zjišťujeme mezi skupinami hnědovaječných a bělovaječných hybridů výrazné rozdíly. U lehkých bělovaječných kříženců se regresní koeficienty pohybují v rozmezí od 0,83 do 1,07, u hnědovaječných středně

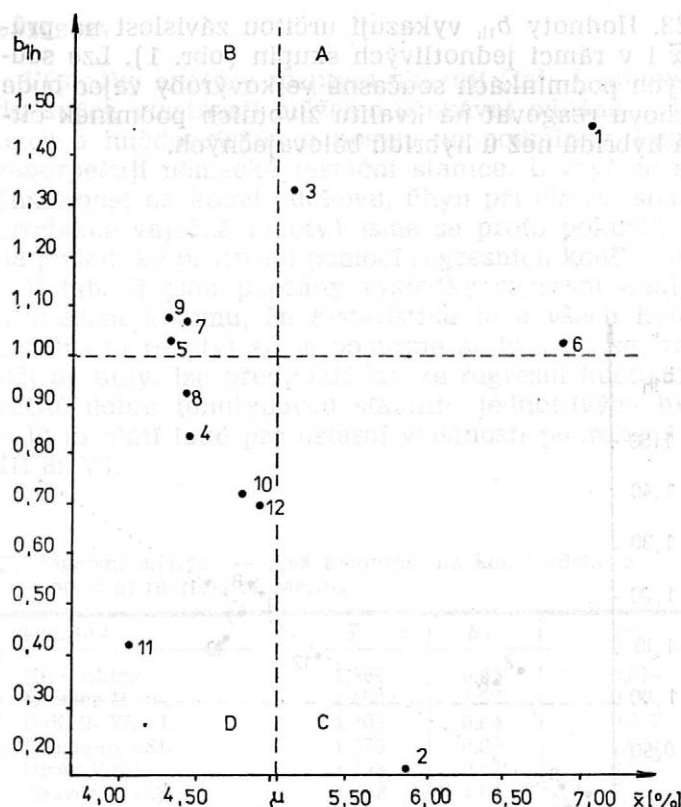
těžkých od 1,08 do 1,23. Hodnoty b_{1h} vykazují určitou závislost na průměrné hmotnosti těla $\bar{x}$ i v rámci jednotlivých skupin (obr. 1). Lze soudit, že v relativně dobrých podmínkách současné velkovýroby vajec bude hmotnost na konci odchovu reagovat na kvalitu životních podmínek citlivěji u hnědovaječných hybridů než u hybridů bělovaječných.

1. Vztah mezi průměrnou hmotností těla nosnic na konci odchovu ($\bar{x}$) a jejich fenotypovou stabilitou (b_{1h}); hybridy (hybrids): 1 — H a N Nick Chick, 2 — Meister Hybriden w., 3 — DeKalb XL — Link, 4 — Lohmann LSL, 5 — Hisex White, 6 — Shaver Starcross 288, 7 — Warren SS1, 8 — Tetra SL, 9 — Lohmann LB, 10 — Meister Hybriden b., 11 — Hisex Brown, 12 — DeKalb G — Link (platí pro obr. 1 až 4 — applies for Figs 1 to 4) — Relation between average body weight of layers at the end of rearing ($\bar{x}$) and their phenotypic stability (b_{1h})



Úhyn nosnic během chovu (tab. III) vykazuje vyšší rozpětí hodnot $\bar{x}$ a b_{1h} u hybridů bělovaječného typu. U lehkých bělovaječných kříženců se hodnoty $\bar{x}$ pohybují v rozmezí 4,38 až 6,94 % a hodnoty b_{1h} v rozmezí 0,16 až 1,46, u středně těžkých hnědovaječných nosnic v rozmezí 4,11 až 4,91 % a 0,43 až 1,08. Podmínky, které jsou pro nosné hybridy vytvořeny v testacích stanicích, nevyvolávají tedy u hnědovaječných nosnic tak často krizovou situaci, která vede k úhynu nosnice. Na rozdíly v podmínkách mezi stanicemi reagují tyto nosnice jako skupina také mnohem vyrovnaněji. Jejich reakce je buď průměrná (b_{1h} od 0,94 do 1,08), nebo podprůměrná (b_{1h} od 0,72 do 0,43) ve srovnání s reakcí většiny nosnic, které byly v daných podmínkách testovány. U bělovaječného typu můžeme podle velikosti b_{1h} očekávat výrazně rozdílnou reakci na prostředí stanic v závislosti na genotypu konkrétního hybridu (obr. 2).

2. Vztah mezi průměrným úhynem nosnic během chovu ($\bar{x}$) a fenotypovou stabilitou (b_{1h}) — Relation between average mortality of laying hens during laying period ($\bar{x}$) and phenotypic stability (b_{1h})



III. Regresní analýza — úhyn během chovu — Regression analysis — mortality during laying period

Hybrid ¹	$\bar{x}$	b_{1h}	b_{2h}	s^2d	F
Nick Chick	6,94	1,46	0,754*	9,22	5,2**
Meister H. w.	5,87	0,16	0,517	6,78	1,3
DeKalb XL—L.	5,14	1,35	-1,147**	8,66	6,8**
Lohmann LSL	4,55	0,84	0,172	4,04	11,8**
Hisex White	4,38	1,04	0,213	5,09	11,3**
Shaver S. 288	6,79	1,01	-1,426**	4,66	11,7**
Warren SSL	4,40	1,08	-0,166	4,68	12,3**
Tetra SL	4,43	0,94	-0,456	6,26	4,0*
Lohmann LB	4,32	1,06	0,148	4,85	9,2**
Meister H. b.	4,72	0,72	0,033	5,41	2,9
Hisex Brown	4,11	0,43	0,200	3,17	2,8
DeKalb G.—L.	4,91	0,70	-0,158	7,29	2,2

$\bar{x}$ — průměr hybridu (%) přes roky a stanice ²

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

¹ hybrid, ² average of hybrid (%) over years and stations

Snáška na počáteční stav a produkce vaječné hmoty patří mezi ukazatele, na jejichž zvyšování byla v průběhu let nejvíce zaměřena pozornost šlechtitelů. Tato skutečnost se odráží ve velkém rozpětí hodnot $\bar{x}$, které můžeme zaznamenat u obou sledovaných skupin nosnic (tab. IV a V). Diference v hodnotách b_{1h} vykazují u obou užitkových vlastností obdobnou tendenci jako u procenta úhynu nosnic během chovu (vlastnosti závislé na úhynu). Reakce skupiny bělovaječných nosnic na změnu podmínek prostředí je však v případě snášky a produkce vaječné hmoty o něco vyrovnanější než u procenta úhynu během chovu. S výjimkou hybrida Nick Chick mění hybridi svou užitkovost úměrně k danému prostředí (b_{1h} okolo 1), nebo se chovají stabilněji než většina testovaných nosnic ($b_{1h} < 1$).

IV. Regresní analýza — snáška na počáteční stav — Regression analysis — hen housed egg production

Hybrid ¹	$\bar{x}$	b_{1h}	b_{2h}	s^2_d	F
Nick Chick	272,47	1,54	-7,37**	56,41	18,6**
Meister H. w.	277,68	0,10	0,19	52,22	0,2
DeKalb XL—L.	287,08	0,60	1,63**	45,39	6,1**
Lohmann LSL	294,35	0,95	0,26	50,95	16,7**
Hisex White	286,75	0,52	-2,15**	39,84	5,3**
Shaver S. 288	280,75	1,09	0,43	52,90	10,5**
Warren SSL	286,85	0,92	0,76*	46,70	17,4**
Tetra SL	274,91	1,09	0,36	58,49	7,6**
Lohmann LB	280,00	0,79	3,03**	52,37	26,1**
Meister H. b.	279,57	0,91	3,12**	46,90	23,6**
Hisex Brown	279,43	0,73	0,05	46,92	6,2**
DeKalb G.—L.	278,89	0,69	0,33	40,61	6,6**

$\bar{x}$ — průměr hybrida (ks) přes roky a stanice²

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

For 1 and 2 see Tab. III

V. Regresní analýza — produkce vaječné hmoty — Regression analysis — egg mass

Hybrid ¹	$\bar{x}$	b_{1h}	b_{2h}	s^2_d	F
Nick Chick	16,57	1,54	-0,43	0,32	18,6**
Meister H. w.	17,06	0,45	-0,06	0,21	2,8
DeKalb XL—L.	17,45	0,74	0,10	0,35	3,9*
Lohmann LSL	18,41	0,94	0,05	0,19	22,4**
Hisex White	17,48	0,65	-0,08	0,19	9,5**
Shaver S. 288	17,16	1,05	0,05	0,27	7,2**
Warren SSL	18,36	0,75	0,03	0,20	17,3**
Tetra SL	17,60	1,13	0,11	0,24	10,7**
Lohmann LB	17,99	0,93	0,06	0,20	22,0**
Meister H. b.	17,92	1,04	0,16	0,21	26,4**
Hisex Brown	17,98	0,53	0,16	0,19	14,9**
DeKalb G.—L.	17,79	0,94	-0,04	0,13	15,1**

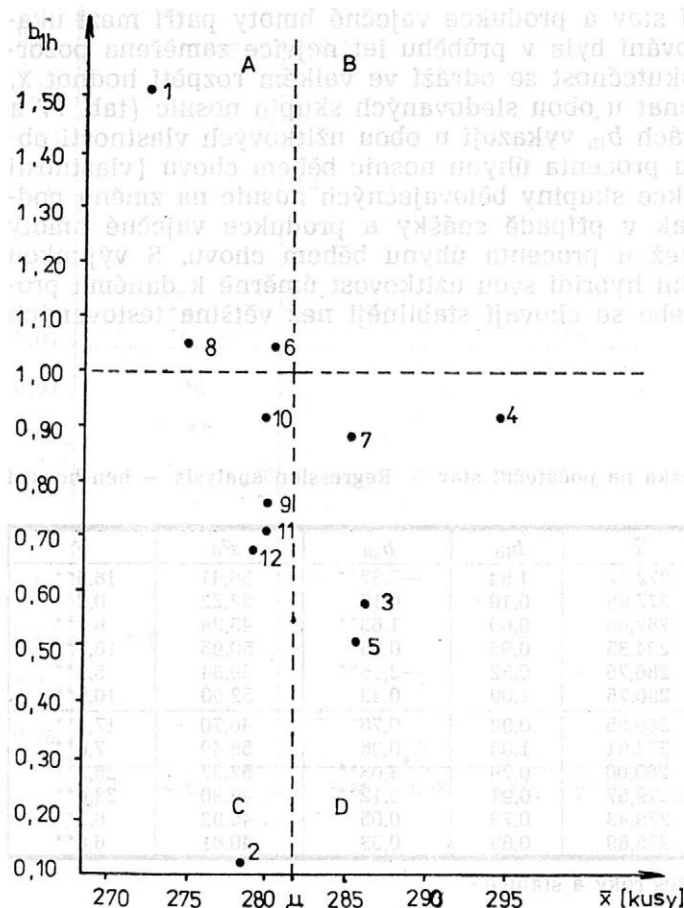
$\bar{x}$ — průměr hybrida (kg) přes roky a stanice²

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

For 1 and 2 see Tab. III

3. Vztah mezi průměrnou snáškou na počáteční stav ($\bar{x}$) nosnic a jejich fenotypovou stabilitou (b_{lh}) — Relation between average hen housed egg production ($\bar{x}$) of laying hens and their phenotypic stability (b_{lh})

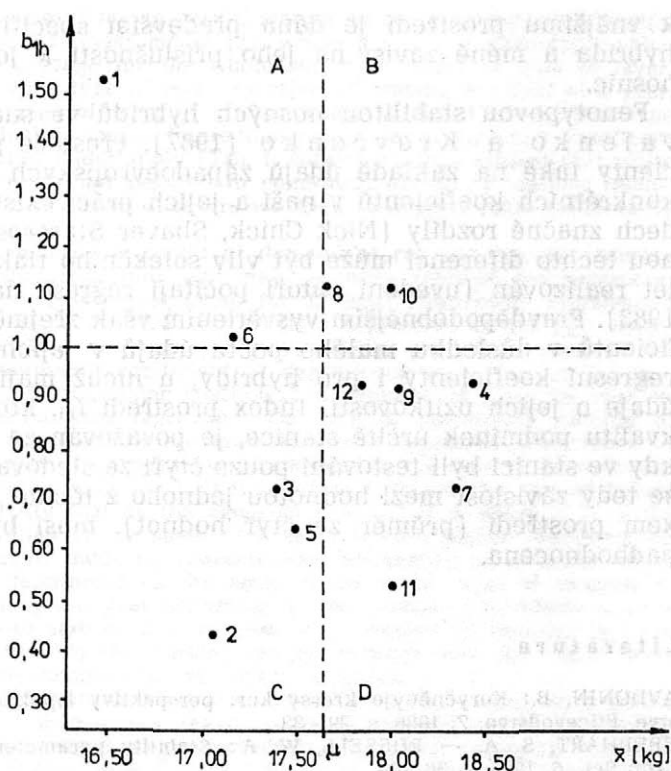


Na základě průměrné hladiny užitkovosti $\bar{x}$ a hodnot fenotypové stability b_{lh} můžeme sledované hybridy rozdělit podle snášky na počáteční stav a produkce vaječné hmoty zhruba do čtyř skupin, které odpovídají kvadrantům A, B, C a D na obr. 3 a 4. Z komerčního hlediska se ukazuje jako méně perspektivní především hybridy z kvadrantu C, kteří dosahují poměrně stabilně nižší hladiny užitkovosti. Nejlépe se ke komerčnímu využití hodí naopak hybridy z kvadrantu D, kteří si poměrně stabilně udržují nadprůměrnou užitkovost. Z pohledu produkce vaječné hmoty jsou tedy v dobrých podmínkách současné velkovýroby neoptimálnějšími hybridními kombinacemi Lohmann LSL, Warren SSL, Hisex Brown a Lohmann LB a z pohledu snášky na počáteční stav Lohmann LSL, Hisex White, Warren SSL a DeKalb XL — Link.

DISKUSE

Průměrný úhyn, podobně jako jeho výkyvy mezi stanicemi, byl u skupiny hnědovaječných hybridů nižší než u skupiny nosnic bělovaječného typu. Tato skutečnost naznačuje, že větší odolnost hnědovaječných nosnic vůči stresovým faktorům prostředí se neprojevuje pouze ve velko-

4. Vztah mezi průměrnou vaječnou hmotou ($\bar{x}$) nosnic a jejich fenotypovou stabilitou (b_{th}) — Relation between average egg mass ($\bar{x}$) of laying hens and their phenotypic stability (b_{th})



kapacitních chovech, kde některý z důležitých činitelů nedosahuje patřičné úrovně, ale i v podmínkách, které z pohledu dnešní velkovýroby vajec považujeme za velmi dobré pro oba genotypy.

Na první pohled působí v této souvislosti překvapivě zjištění, že hmotnost kuřic na konci růstové periody je u hnědovaječných nosnic ukazatel s podstatně nižší fenotypovou stabilitou než u bělovaječných hybridů. Vysvětlení zřejmě přímo souvisí s větší odolností hnědovaječných nosnic. Působení negativních vlivů, které nemá u těchto nosnic tak často za následek úhyn, se musí o to více projevit v hmotnosti jejich těla, kterou lze považovat za neméně důležitý indikátor zdraví nosnic. V podmínkách s dostatečným množstvím a kvalitou krmiva přispívá ke zvýšené variabilitě hmotnosti těla u hnědovaječných nosnic zřejmě jejich menší schopnost regulovat příjem potravy v závislosti na obsahu metabolizované energie a bílkovin (O'dorico — cit. DEC Information, 1973).

V úrovni snášky na počáteční stav dosahovaly po dlouhou dobu vyšší užítkovosti hnědovaječné nosnice, v produkci vaječné hmoty dominovaly naopak nosnice hnědovaječné. Podle našich údajů existují mezi oběma typy určité difference i v letech 1981/1982 až 1985/1986, i když stupeň užítkovosti je stále více spojen především s genotypem sledovaného hybridu. Posuzujeme-li skupiny bělovaječných a hnědovaječných nosnic v těchto užítkových vlastnostech z hlediska fenotypové stability, je možné na základě našich poznatků předpokládat, že i v tomto ohledu neexistuje mezi špičkovými hybridy obou skupin výraznější rozdíl. Citlivost

k vnějšímu prostředí je dána především specifitou genotypu určitého hybridu a méně závisí na jeho příslušnosti k jedné či druhé skupině nosnic.

Fenotypovou stabilitou nosných hybridů ve snášce se zabývali Kovalenko a Kravčenko (1987). Přestože počítali regresní koeficienty také na základě údajů západoevropských stanic, mezi hodnotou konkrétních koeficientů v naší a jejich práci existují v některých případech značné rozdíly (Nick Chick, Shaver Starcross, Hisex White). Příčinou těchto diferencí může být vliv selekčního tlaku, který byl v průběhu let realizován [uvedení autoři počítají regrese na základě roku 1982—1983]. Pravděpodobnějším vysvětlením však zřejmě je nadhodnocení koeficientů v důsledku malého počtu údajů v jejich práci. Autoři počítají regresní koeficienty i pro hybridy, u nichž mají k dispozici pouze tři údaje o jejich užitkovosti. Index prostředí I_{kl} , který má charakterizovat kvalitu podmínek určité stanice, je považován za objektivní i v případech, kdy ve stanici byli testováni pouze čtyři ze sledovaných hybridů. Počítali se tedy závislost mezi hodnotou jednoho z těchto hybridů a daným indexem prostředí (průměr ze čtyř hodnot), musí být hodnota b_{1h} značně nadhodnocena.

Literatura

- AVDONIN, B.: Koryčnnyje kressy kur: perspektivy ispolzovaniya v jaičnom pticevodstve. Pticevodstvo, 7, 1986, s. 29—33.
- EBERHART, S. A. — RUSSELL, W. A.: Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci., 6, 1966, s. 36—40.
- HORN, P.: Genotype—environment interactions in chickens. In: Second Congr. in Genetics Applied to Livestock Production. Plenary sessions, Madrid, edit. Garsi, 1982, s. 699—708.
- HEIL, G.: Wechselwirkungen zwischen Herkünften und Prüfstanstellen in den Leistungsprüfungen der Bundesrepublik Deutschland. Züchtungskunde, 55, 1983, s. 134—140.
- HYÁNKOVÁ, L.—TLÁSKAL, J.: Užitkovost hybridů bělovaječného a hnědovaječného typu nosnic v ČSFR a SRN. Živoč. Vyr., 36, 1991, č. 1, s. 67—74.
- KOVALENKO, V. P. — KRAVČENKO, B. I.: Ocenka plastičnosti i stabilnosti krosů jaičných kur v systémě jevropských konkursnych ispytáníj. Citol. i Genet., 21, 1987, s. 207—213.
- TRIBRAT, T. P.: Ocenka ekologičeskoj plastičnosti i stabilnosti jaičných krosů kur po rezultatam jevropějských ispytáníj. Citol. i Genet., 23, 1989, s. 42—45.
- DEC information — développement alimentation animale: Poultry 340, 1973. 12 s.

Došlo dne 28. 6. 1991

HYÁNKOVÁ, L. — STAVINOHA, P. — HYÁNEK, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Phenotypic stability of hybrids of laying types of hens*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (12): 1015—1026.

The aim of the contribution was to find to which extent a higher resistance of the laying hens of brown—egg type to stresses (infection, sudden changes in housing medium, bad quality of feed), reflects in their performance, if the influence of adverse effects is reduced to minimum, i. e. technology of rearing, prophylaxis and nutrition correspond to requirements of present large—scale production of eggs.

Laying tests of the years 1981/1982 — 1985/1986 were used for analysis carried out at Random Sample Tests Station (RST) at St. Johann, Kitzingen, Neu Ulrichstein, Kalkriese and Eickelborn in Germany. There were 14 (239 samples) white and 12 (218) brown egg type of hybrid combinations.

The effect of interaction: type of laying hen $\times$ station on the performance of laying hens was tested on the basis of linear model (1), where y_{ijklm} is a phenotypic value of the tested sample, μ — average for the whole set, a_i is effect of type of layer, b_{ij} — effect of hybrid within the type of layer, c_k effect of station, d_l effect of a year, $(ac)_{ik}$ effect of interaction: type of layer $\times$ station, $(ad)_{il}$ effect of interaction: type of layer $\times$ year, e_{ijklm} residual deviation. Interaction $(ac)_{ik}$ was statistically significant ($P < 0.01$) in most of properties under study (Tab. I, column 5). It is evident that white—egg and brown—egg layers do not respond to conditions of testing stations identically sensitively. Therefore, a response of layers we tried to express more concrete by means of regression coefficients.

Four parameters of performance — weight at the end of rearing, mortality during laing period hen housed egg production, egg mass — were selected for regression analysis. Regression coefficients were estimated for 12 most numerous represented hybrid combinations (Tabs. II to V). We started from regression model (2), where y_{hklm} is a phenotypic value of tested sample, $\mu + a_h$ average phenotypic value of the sample h —th hybrid, b_{1h} regression coefficient of dependence y_{hklm} for I_{kl} , I_{kl} so—called index of environment, b_{2h} regression coefficient of dependence y_{hklm} for year, d_l effect of year, e_{hklm} deviation from regression. The rate of phenotypic stability of layers is in the model (2) regression coefficient b_{1h} , which expresses dependence of hybrid phenotype on the quality of environment of stations. In the case of theoretically average hybrid, i. e. $y_{hklm} = I_{kl}$, is $b_{1h} = 1$. If it is below 1, this is the case of hybrid with higher phenotypic stability than is the mean of a set. If it is above 1, it is the hybrid with lower stability than is the mean of a set, i. e. with higher sensitivity on outside factors of environment. Index I_{kl} characterizes the quality of environment of particular stations. This is determined on the basis of the mean value of samples at the given station and in the given year according to the formula (3), where $n_{..kl}$ is a number of samples in k —th station in l —th year, $n_{..l}$ number of samples in l —th year. We expect that the effect of the stations can be changed over the years, these changes may not be additively summed up with effects of years.

The results of regression analysis in view of mortality of layers during laing period are described in Tab. III. It is evident that higher range of values $\bar{x}$ and b_{1h} exhibit the hybrids of white—egg type. In white—egg crossbreeds, $\bar{x}$ values are ranging from 4.38 to 6.94 %, b_{1h} values are ranging from 0.16 to 1.46, in brown—egg layers within the range of 4.11 to 4.91 % and 0.43 to 1.08. Conditions created for laying hybrids at RST than do not induce a mortality so often in brown egg layers like in white egg layers. Brown egg layers responded less sensitive to the difference between environmental conditions in individual RST stations (Tab. III). Their response is either mean (b_{1h} 0.94—1.08), or below—average (b_{1h} 0.43—0.72) in comparison with the response of most layers tested in the given conditions. In white—egg type according to the value of b_{1h} one may expect a different response to the environment of the station in dependence on the genotype of a concrete hybrid. Higher resistance of brown—egg layers to the stress factors, evident in large—scale conditions, when some of important agents does not gain a suitable level, is manifested in the conditions we regard as very good for both genotypes.

The results of regression analysis of live weight at the end of rearing are described in Tab. II. The values b_{1h} significantly differs among groups of white—egg and brown—egg layers. In white—egg, this ranges from 0.63 to 1.07, in brown—egg layers it is ranging from 1.08 to 1.23. b_{1h} values exhibits a certain dependence of average body weight (Fig. 1). It can be expected that in good conditions of industrial large—scale production, the weight at the end of rearing is more variable parameter in brown—egg hybrids than in the white—egg hybrids. This fact seem to be very surprising. An explanation is evidently associated with higher resistance of brown—egg layers. The action of adverse effects, which is not leading to mortality very often due to higher resistance of these layers. This must reflect more in the body weight, being an important indicator of health of layers.

Hen housed egg production and egg mass exhibit a wide range of values $\bar{x}$ and b_{1h} within both groups of hybrids (Tab. III, IV). The difference in the values b_{1h} is of similar tendency as a mortality rate (properties dependent on mortality). The response of the group of white—egg layers on the change in conditions of environment is in the case of egg production and egg mass output slightly balanced as in the percentage of mortality during laing period. Except the hybrid Nick Chick, the hybrids change their performance either proportionally to the given environment (b_{1h} about 1), or are rearing more steady ($b_{1h} < 1$). It follows from the abovementioned that the susceptibility to the outside environment in these traits conditioned first of all by specifi-

city of genotype of a certain hybrid, less dependent on its ranking among on or other group of layers.

On the basis of average level of performance $\bar{x}$ and the values of phenotypic stability b_{th} hybrids may be divided according to the hen housed egg production and egg mass roughly into four groups corresponding to quadrants A, B, C and D in Figs. 3 and 4. From a commercial view, it seems to be as a less prospective — hybrids from the quadrant C whose gain a comparatively stable lower values of performance. In turn, for the purposes of commercial use the best are the hybrids of the quadrant D, maintaining comparatively stable above — average performance.

poultry; laying type of hens; interaction genotype $\times$ environment; regression analysis; performance testing RST

The results of regression analysis in terms of stability of values during laying period are shown in Table 11. It is evident that higher range of values (3 and 4) are within the hybrids of white-egg type in which egg production is stable, ranging from 1.93 to 2.52 g, for values are ranging from 0.1 to 1.44 in brown-egg layers with the range of 0.11 to 0.67 in dual breeders raised for laying hybrid (0.17 to 0.67). The results of regression analysis in terms of stability of values during laying period are shown in Table 11. It is evident that higher range of values (3 and 4) are within the hybrids of white-egg type in which egg production is stable, ranging from 1.93 to 2.52 g, for values are ranging from 0.1 to 1.44 in brown-egg layers with the range of 0.11 to 0.67 in dual breeders raised for laying hybrid (0.17 to 0.67). The results of regression analysis in terms of stability of values during laying period are shown in Table 11. It is evident that higher range of values (3 and 4) are within the hybrids of white-egg type in which egg production is stable, ranging from 1.93 to 2.52 g, for values are ranging from 0.1 to 1.44 in brown-egg layers with the range of 0.11 to 0.67 in dual breeders raised for laying hybrid (0.17 to 0.67).

The results of regression analysis in terms of stability of values during laying period are shown in Table 11. It is evident that higher range of values (3 and 4) are within the hybrids of white-egg type in which egg production is stable, ranging from 1.93 to 2.52 g, for values are ranging from 0.1 to 1.44 in brown-egg layers with the range of 0.11 to 0.67 in dual breeders raised for laying hybrid (0.17 to 0.67). The results of regression analysis in terms of stability of values during laying period are shown in Table 11. It is evident that higher range of values (3 and 4) are within the hybrids of white-egg type in which egg production is stable, ranging from 1.93 to 2.52 g, for values are ranging from 0.1 to 1.44 in brown-egg layers with the range of 0.11 to 0.67 in dual breeders raised for laying hybrid (0.17 to 0.67). The results of regression analysis in terms of stability of values during laying period are shown in Table 11. It is evident that higher range of values (3 and 4) are within the hybrids of white-egg type in which egg production is stable, ranging from 1.93 to 2.52 g, for values are ranging from 0.1 to 1.44 in brown-egg layers with the range of 0.11 to 0.67 in dual breeders raised for laying hybrid (0.17 to 0.67).

The results of regression analysis in terms of stability of values during laying period are shown in Table 11. It is evident that higher range of values (3 and 4) are within the hybrids of white-egg type in which egg production is stable, ranging from 1.93 to 2.52 g, for values are ranging from 0.1 to 1.44 in brown-egg layers with the range of 0.11 to 0.67 in dual breeders raised for laying hybrid (0.17 to 0.67). The results of regression analysis in terms of stability of values during laying period are shown in Table 11. It is evident that higher range of values (3 and 4) are within the hybrids of white-egg type in which egg production is stable, ranging from 1.93 to 2.52 g, for values are ranging from 0.1 to 1.44 in brown-egg layers with the range of 0.11 to 0.67 in dual breeders raised for laying hybrid (0.17 to 0.67).

The results of regression analysis in terms of stability of values during laying period are shown in Table 11. It is evident that higher range of values (3 and 4) are within the hybrids of white-egg type in which egg production is stable, ranging from 1.93 to 2.52 g, for values are ranging from 0.1 to 1.44 in brown-egg layers with the range of 0.11 to 0.67 in dual breeders raised for laying hybrid (0.17 to 0.67).

Adresa autorů:

RNDr. Ludmila Hyánková, CSc., RNDr. Pavel Stavinoha, CSc., RNDr. Jaromír Hyánek, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

VPLYV AKTÍVNEJ IMUNIZÁCIE PROTI AVIÁRNYM GONADOLIBERÍNOM 1 A 2 A SOMATOSTATÍNU NA RAST A REPRODUKČNÉ CHARAKTERISTIKY PREPELICE JAPONSKEJ

M. Juráni, M. Zeman, T. Bárth, E. Somogyiová, D. Lamošová, P. Výboh

JURÁNI, M. — ZEMAN, M. — BÁRTH, T. — SOMOGYIOVÁ, E. — LAMOŠOVÁ, D. — VÝBOH, P. (Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, Ivanka pri Dunaji; Ústav organickej chémie a biochémie, ČSAV, Praha): *Vplyv aktívnej imunizácie proti aviárnym gonadoliberínom 1 a 2 a somatostatínu na rast a reprodukčné charakteristiky prepelice japonskej*. Živoč. Výr., 36, 1991 (12): 1027—1032.

Prepelicu japonskú oboch pohlaví sme imunizovali gonadoliberínom (GnRH) 1 a 2 a somatostatínom konjugovanom na prasačí tyreoglobulín v 7., 21., 35. a 49. dni života a reimunizovali o dva mesiace. Prvá imunizácia bola vo Freudovom kompletnom, ďalšia v nekompletnom adjuvansí. Dva týždne po poslednej imunizácii boli prepelice usmrtené. Zistili sme, že týždeň po poslednej imunizácii hladina testosterónu v plazme signifikantne poklesla u všetkých experimentálnych skupín v porovnaní ku kontrole. Index kloakálnej žľazy a hmotnosť semenníkov sa v dôsledku imunizácie nemenili. U sliepčiek sme u experimentálnych skupín pozorovali o dva týždne oneskorený nástup do znášky. Počínajúc 12. týždňom sme pozorovali opačný efekt, t. j. zvýšenú znášku. Rozdiely v hmotnosti vajec, znášky a vajcovodov sme nepozorovali. U kohútikov sa prechodne zvýšila telesná hmotnosť v skupine s imunizáciou so somatostatínom. V deň ukončenia experimentu však bola hmotnosť u všetkých skupín rovnaká.

prepelica japonská; imunizácia; gonadoliberín 1 a 2; somatostatín; rast; reprodukcia

V súčasnosti je viacero dôkazov o tom, že imunomanipulácie môžu byť mnohorakým spôsobom prospešné v živočíšnej produkcii. Napríklad imunizácia proti somatostatínu (SRIF) zvyšuje hladinu rastového hormónu, čo stimuluje rast jahniat, ošípaných, hovädzieho dobytká i kurčiat, zlepšuje konverziu krmiva a zvyšuje produkciu mlieka (Spencer, Kestin, 1989). Naopak imunizácia proti gonadoliberínu (GnRH) spôsobuje u cicavcov zníženie hladiny androgénov a vyvoláva morfológické zmeny v zárodočnom epiteli a Leydigových bunkách, simulujúce takmer efekt kastrácie (Awoniyi et al., 1988, 1990).

V pokuse sme chceli overiť možnosť imunoneutralizácie gonadoliberínov 1 a 2 (GnRH 1 a 2) a somatostatínu (SRIF) aktívnou imunizáciou prepelice japonskej a zistiť vplyv na hladinu pohlavných hormónov, sexuálne charakteristiky a rast telesnej hmotnosti.

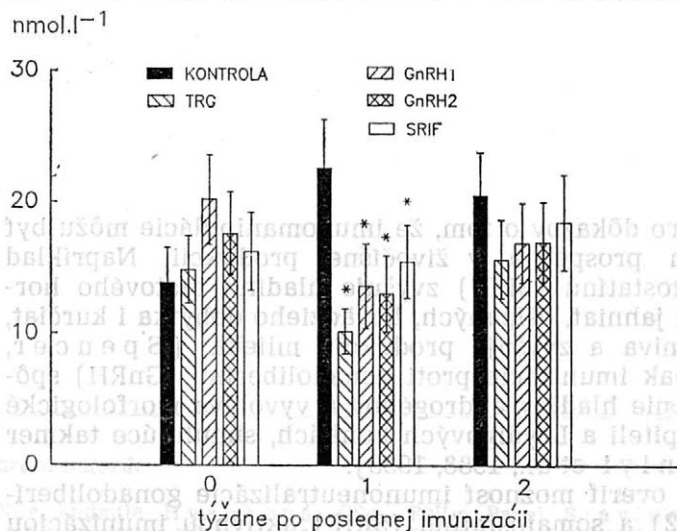
MATERIÁL A METÓDA

Prepelice japonské boli rozdelené do piatich skupín. V každej skupine bolo 10 samcov a 10 samic. Prvá skupina prepelíc zostala intaktná. Druhú skupinu sme imunizovali prasačím tyreoglobulínom, tretiu a štvrtú skupinu konjugátom GnRH 1 (GLU⁸) a GnRH 2 (His⁵, Trp⁷, Tyr⁸) s prasačím tyreoglobulínom a piatu konjugátom SRIF s prasačím tyreoglobulínom. Prepelice experimentálnych skupín sme imunizovali 100 µg emulzie Freudovho adjuvansu štyrikrát v dvojtýždňových intervaloch, a to v 7., 21., 35. a 49. dni života, a reimunizovali po ďalších dvoch mesiacoch. Prvýkrát bolo použité kompletne Freudovo adjuvans, pri ďalších imunizáciách nekompletne. Preparáty boli prepeliciam injikované na piatich miestach v oblasti krku. Konjugáty boli pripravené karbodilimidovou metódou [Fraser et al., 1974] v Ústave organickej chémie a biochémie ČSAV. Priebežne sme sledovali telesnú hmotnosť prepelíc, u kohútikov index kloakálnej žľazy (dĺžka × šírka v mm²) a u sliepčiek znášku vajec. Po poslednej imunizácii sme z hľadiska žily odobrali krv dvakrát v týždňovom intervale. Dva týždne po poslednej imunizácii sme prepelice dekapitovali, u kohútikov zistili hmotnosť semenníkov a u sliepčiek hmotnosť vaječníkov a vajcovodu. V plazme získanej centrifugáciou krvi sme radioimunoanalýzou detegovali testosterón metódou autorov Zeman et al. [1986]. Výsledky sme vyhodnotili analýzou variancií na hladine významnosti 0,05 až 0,001.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

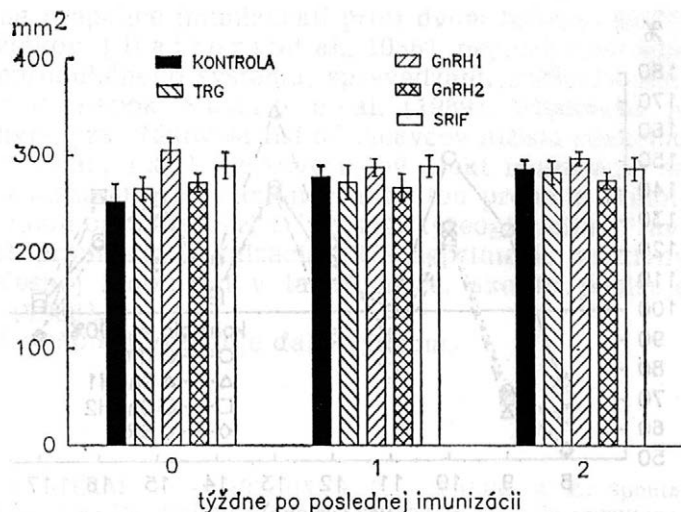
U kohútikov vyvolala imunizácia proti samotnému prasačiemu tyreoglobulínu a konjugátom GnRH 1 a 2 a SRIF týždeň po piatej imunizácii signifikantný pokles testosterónu, ktorý v ďalšom týždni od imunizácie prestal byť výrazný (obr. 1). Z dôvodu, že najvýraznejší pokles sme zaznamenali u experimentálnej skupiny, ktorej bol aplikovaný len samotný tyreoglobulín, nemôžeme tento efekt pripísať imunoneutralizácii GnRH 1, GnRH 2 alebo SRIF.

Index kloakálnej žľazy samcov počas dospievania a ani v dospelosti sa dva týždne po poslednej imunizácii signifikantne nemenil (obr. 2). Rovnako hmotnosť semenníkov zostala dva týždne po poslednej imunizácii nezmenená (obr. 3).



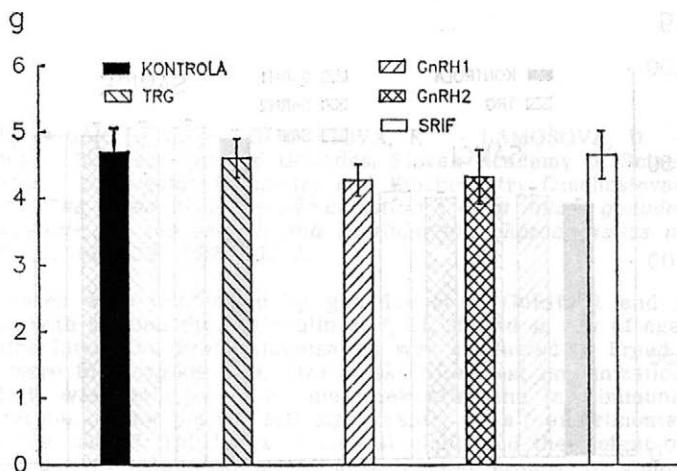
1. Hladina testosterónu v plazme samcov; TRG — prasačí tyreoglobulín; GnRH 1 — gonadoliberín 1; GnRH 2 — gonadoliberín 2; SRIF — somatostatín. Stĺpce reprezentujú aritmetický priemer $\pm$ stredná chyba priemeru z 10 zvierat; * $P < 0,01$ (platí pre obr. 1, 2, 3, 5 a 6) — The level of testosterone in the plasma of males; TRG — porcine thyroglobulin; GnRH 1 — gonadoliberin 1; GnRH 2 — gonadoliberin 2; SRIF — somatostatin; Columns represent arithmetic mean $\pm$ SEM from 10 animals; * $P < 0.01$ [this applies for Figs. 1, 2, 3, 5 and 6]; x axis — weeks after last immunization

2. Index kloakálnej žľazy
— Index of cloacal gland;
x axis — weeks after
last immunization

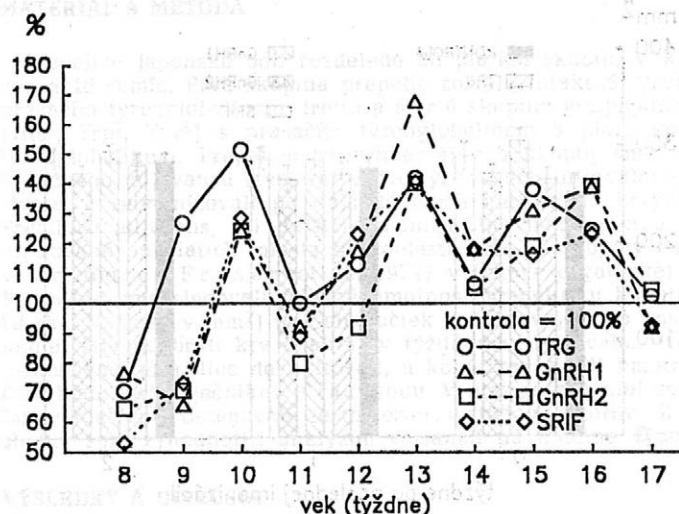


U experimentálnych skupín sliepčiek sme sledovaním znášky zistili výrazne oneskorený nástup do znášky (obr. 4). Znáška bola čiastočne prirbrzená i samotnou imunizáciou tyreoglobulínu. Počínajúc 12. týždňom sme mali možnosť pozorovať opačný efekt, t. j. zvýšenú úroveň znášky. Po poslednej imunizácii v 15. týždni sme v priebehu ďalších dvoch týždňov pozorovali návrat na úroveň znášky kontrolnej skupiny. K tomu- to dňu sme medzi jednotlivými skupinami nepozorovali výraznejšie rozdiely v hmotnosti vaječníka alebo vajcovodov (obr. 5).

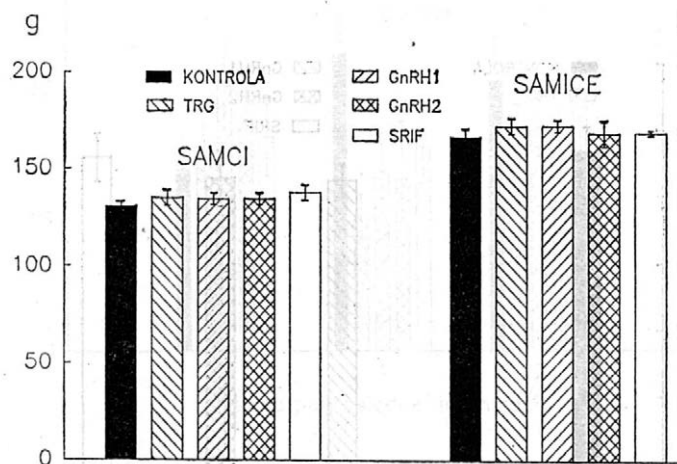
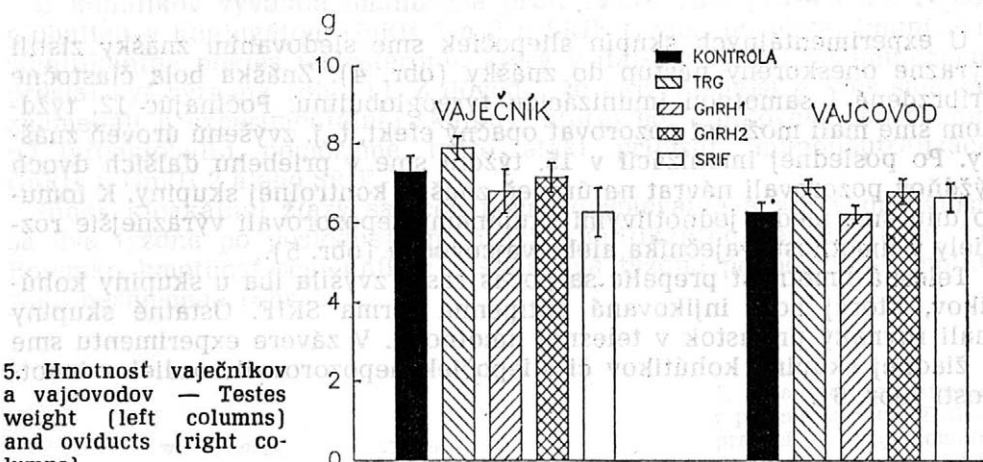
Telesná hmotnosť prepelíc sa počas rastu zvýšila iba u skupiny kohú- tikov, ktorej bola injikovaná antipenná forma SRIF. Ostatné skupiny mali rovnaký prírastok v telesnej hmotnosti. V závere experimentu sme u žiadnej skupiny kohútikov či sliepčiek nepozorovali rozdiel v hmot- nosti (obr. 6).



4. Znáška vajec; TRG — prasačí tyreoglobulin; GnRH 1 — gonadoliberin 1; GnRH 2 — gonadoliberin 2; SRIF — somatostatin — Egg laying; TRG — porcine thyroglobulin; GnRH 1 — gonadoliberin 1; GnRH 2 — gonadoliberin 2; SRIF — somatostatin; x axis — age (weeks)



5. Hmotnosť vajecnikov a vajcovodov — Testes weight (left columns) and oviducts (right columns)



6. Telesná hmotnosť — Body weight (left columns — males, right columns — females)

Napriek tomu, že sme prepelice imunizovali proti dvom formám GnRH (1 a 2) popísaným u vtákov (Hattori et al., 1986), nepozorovali sme kompletnú regresiu reprodukčného systému, sprevádzanú znížením hladiny LH, ako popisujú u sliepok Sharp et al. (1989). Všeobecne je však známe, že adenohipofýza vtákov sa líši od cicavcov nižšou reakciou na GnRH (Hattori et al., 1986). Celkovo slabý efekt imunizácie sa môže dať do súvisu i s možnou nižšou imunoreaktivitou prepelíc samotných, alebo zníženou imunioreaktivitou na prasačí tyreoglobulín. Pravdepodobne z rovnakých príčin ani imunizácia SRIF nepriniesla pozitívny efekt na prírastok telesnej hmotnosti v takej miere, ako to popisuje u kurčiat Spencer (1986).

Ozrejenie týchto skutočností vyžaduje ďalší výskum.

Literatúra

- AWONIYI, C. A. — CHANDRASTEKAR, V. — ARTHUR, R. D. — FALVO, R. E.: Spontaneous reversal of immunologically-induced sterility in adult boars actively immunized against LHRH. *Neuroendocrinol. Lett.*, 12, 1990, s. 121—131.
- AWONIYI, C. A. — CHANDRASTEKAR, V. — ARTHUR, R. D. — SCHANBACHER, B. D. — FALVO, R. E.: Changes in testicular morphology in boars actively immunized against gonadotropin hormone-releasing hormone. *J. Androl.*, 9, 1988, s. 160—171.
- FRASER, H. M. — GUM, A. — JEFFCOATE, S. L. — HOLLAND, D. T.: Preparation of antisera to luteinizing hormone releasing factor. *J. Endocrinol.*, 61, 1974, s. 9—10.
- HATTORI, A. — ISHII, S. — WADA, M.: Effect of two kinds of chicken luteinizing hormone-releasing hormone (LH-RH), mammalian LH-RH and its analogs on the release of LH and FSH in Japanese quail chicken. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 64, 1986, s. 446—455.
- SHARP, P. J. — TALBOT, R. T. — MAIN, G. M. — DUNN, I. C. — FRASER, H. M. — HUSKISSON, N. S.: Physiological roles of chicken LHRH—I and —II in the control of gonadotrophin release in the domestic chicken. *J. Endocrinol.*, 124, 1990, s. 291—299.
- SPENCER, G. S. G.: Immuno-neutralization of somatostatin and its effect on animals production. *Domest. Anim. Endocrinol.*, 3, 1986, s. 55—68.
- SPENCER, G. S. G. — KESTIN, S. C.: Immuno-manipulation as a tool for enhancing productivity in farm animals. In: BOĐA, K. (ed.): *Endocrinology of Farm Animals*. Košice. *Inst. Anim. Sci. SASci*. 1989, s. 45—51.
- ZEMAN, M. — KOŠUTZKÝ, J. — BOBÁKOVÁ, E.: Testosterone concentration in the seminal plasma of cocks. *Brit. Poultry Sci.*, 27, 1986, s. 261—266.

Došlo dňa 26. 8. 1991

JURÁNI, M. — ZEMAN, M. — BÄRTH, T. — SOMOGYIOVÁ, E. — LAMOŠOVÁ, D. — VÝBOH, P. (Institute of Animal Biochemistry and Genetics, Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji; Institute of Organic Chemistry and Biochemistry Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *The effect of active immunization against avian gonadolibertin 1 and 2 and somatostatin on the growth and reproduction characteristics of Japanese quail*. *Živočiš. Vyr.*, 36, 1991 (12): 1027—1032.

Japanese quail of both sexes were immunized by gonadolibertin (GnRH) 1 and 2 and somatostatin conjugated with porcine thyroglobulin at 7, 21, 35 and 49 day of age, and reimmunized two months later. The first immunization was conducted in Freud's complete adjuvans, others were in incomplete one. Two weeks after last immunization the quails were sacrificed. It was found out that one week after the last immunization, the level of testosterone in the plasma fell significantly in all experimental groups in comparison with the control. The index of cloacal gland and the weight of testes exhibited no changes due to immunization. In experimental groups, in young

POROVNANIE DVOCH LÍNIÍ MORIEK V EMBRYONÁLNOM ŠTÁDIU Z HLADISKA PROTEOSYNTÉZY

D. Lamošová, E. Somogyiová, M. Vaneková, P. Výboh, M. Juráni

LAMOŠOVÁ, D. — SOMOGYIOVÁ, E. — VANEKOVÁ, M. — VÝBOH, P. — JURÁNI, M. (Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, Ivanka pri Dunaji; Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Ivanka pri Dunaji): *Porovnanie dvoch línií moriek v embryonálnom štádiu z hľadiska proteosyntézy*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (12): 1033—1038.

Porovnali sme embryá dvoch línií moriek v 14. a 26. dni inkubácie z hľadiska ukazovateľov proteosyntézy. U brojlerovej línie (selektovanej na vyššiu telesnú hmotnosť) sme zistili signifikantne vyšší obsah DNA, RNA a bielkovín v myocytach 14-dňových embryí oproti znáškovkej línii (selektovanej na vyššiu znášku). Pomer RNA/DNA bol vyšší u znáškovkej línie, zatiaľ čo pomer bielkoviny/DNA nevykazoval signifikantné rozdiely medzi líniami, ani medzi pohlavím. Množstvo tymidínu nainkorporovaného do DNA bolo najnižšie u samičiek brojlerovej línie. Množstvo aminokyseliny (leucínu) nainkorporovanej do bielkovín koreluje s obsahom bielkovín u oboch línií. V polovici embryonálneho vývinu moriek je teda metabolická aktivita svalových buniek vyššia u znáškovkej línie, zatiaľ čo diferenciácia buniek a ich rast prebieha rýchlejšie u brojlerovej línie. Ku koncu embryonálneho obdobia sme nezistili signifikantné rozdiely v obsahu RNA, ani v podiele cytoplazmy k jadru (RNA/DNA) medzi líniami, ani medzi pohlavím. I keď nami sledované ukazovatele naznačujú zvýšenú proteosyntézu v polovici inkubačného obdobia u brojlerovej línie moriek, a tým aj predpoklad na zvýšenú proteosyntézu v postnatálnom období, ku koncu inkubačného obdobia sa rozdiel medzi líniami vyrovnáva.

línie moriek; kultúra myocytov; inkorporácia rádionuklidov; DNA; RNA; bielkoviny

Jedným z cieľov v chove hospodárskych zvierat vrátane hydiny je zvýšenie mäsovej úžitkovosti, ktorá závisí hlavne od množstva svalovej hmoty. U cicavcov sa zistilo, že veľkosť tela pri narodení pozitívne koreluje s rýchlosťou rastu v postnatálnom období [Powell, Aberle, 1980, 1981; Nimmo et al., 1980]. Prenatálny stav zvierťa, resp. prenatálne faktory vplývajú na postnatálny vývin jedinca. Táto otázka nás zaujala aj u hydiny.

Aby sme porovnali embryogenézu moriek z hľadiska rastu svalového tkaniva na bunkovej úrovni, sledovali sme množstvo DNA, RNA a bielkoviny a inkorporáciu izotopom značených prekursorov týchto makromolekúl. Porovnávali sme embryá dvoch línií moriek: otcovskej brojlerovej — vyselektovanej na rýchly telesný rast a materskej znáškovskej — selektovanej na zvýšenú znášku vajec. Embryá sme porovnávali v 14. dni

inkubácie, teda v predpokladanom období najintenzívnejšej aktivity z hľadiska diferenciácie buniek izolovaných zo svalov a v 26. dni inkubácie, teda tesne pred vyliahnutím, kedy sa aktivita buniek znižuje, embryo je plne vyvinuté a pripravené na vyliahnutie (Lamošová et al., 1989).

MATERIÁL A METÓDA

Oplodnené vajcia obidvoch línii nám poskytol Výskumný ústav hydinný v Ivanke pri Dunaji. Zo 14-dňových embrií sme niekoľkonásobnou trypsinizáciou izolovali bunky zo svalov pŕs a stehien a pripravili kultúru myocytov metódou autora Vogt (1989). Po 48 hodinách kultivácie sme bunky prepassážovali na kultivačné misky a nechali inkubovať ďalších 48 hodín v médiu M 199 doplnenom 10 % triptózo-fosfátového bujónu, 4 % prekolostálneho telečieho séra, 1 % slepačieho séra, 1 % NaHCO₃ a antibioticko-antimykotického roztoku (penicilín 10⁵ mj/l, streptomycín 25 mj/l, kanamycín 100 mj/l). Po tomto čase sme médium vymenili (za vyššie uvedené) a pridali príslušné izotopom značené prekurzory; (methyl-³H) tymidín, špecifická aktivita 1,5 TBq/mmol, v koncentrácii 40 kBq/ml média; do ďalšej skupiny misiek L-(4,5-³H) leucín, špecifická aktivita 1,6 GBq/mmol, v koncentrácii 40 kBq/ml média. V kultúrach myoblastov sme sledovali množstvo nainkorporovaného ³H-tymidínu do DNA a ³H-leucínu do novosyntetizovaných bielkovín počas 24-hodinovej kultivácie v termostate pri teplote 37 °C a prístupu vzduchu [95 % O₂ a 5 % CO₂]. Po 24 hodinách sme bunky spracovali metódou autorov Robinson et al. (1976) a stanovili množstvo nainkorporovaných prekurzorov a obsah DNA, RNA. Bielkoviny sme určili metódou autorov Lowry et al. (1951) s použitím hovädzieho sérového albumínu ako štandardu.

28-dňové embryá sme zväžili a po dekapitácii sme odobrali vzorku prsného svalstva, v ktorom sme stanovili obsah DNA a RNA metódou autora Pecháň (1966).

Na štatistickú analýzu výsledkov sme použili dvojfaktorovú analýzu variancií. Jedným faktorom boli línie a druhým pohlavie embrií. Významnosť rozdielov medzi líniami, resp. pohlavím sme hodnotili na hladine 95 %, 99 % a 99,9 %.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky získané zo 14-dňových embrií sú zhrnuté v tab. I. Obsah DNA bol signifikantne vyšší u samcov brojlerovej línie moriek. Obsah RNA bol signifikantne vyšší u oboch pohlaví brojlerovej línie moriek. Vzájomný pomer RNA/DNA, ktorý vyjadruje metabolickú aktivitu buniek, bol vyšší u znáškového typu moriek, a to u samičiek i samcov. Obsah bielkovín bol signifikantne vyšší u brojlerovej línie u oboch pohlaví, pričom u samcov bol rozdiel výraznejší. Podiel bielkovín a DNA, ktorý je ukazovateľom veľkosti buniek, nevykazoval signifikantné rozdiely medzi líniami ani pohlavím. To by poukazovalo na to, že u znáškového typu moriek pri nižšom obsahu DNA, ale rovnakom pomere bielkovín a DNA dochádza v polovici inkubačného obdobia k pomalšiemu deleniu buniek oproti brojlerovej línii, pričom veľkosť buniek oboch línii je približne rovnaká. Inkorporácia značeného tymidínu do DNA vyjadrená v cpm je signifikantne nižšia u samičiek brojlerovej línie oproti samičkám znáškového typu. Množstvo nainkorporovanej aminokyseliny (³H-leucínu) do novosyntetizovaných bielkovín koreluje s obsahom bielkovín u oboch línii, nakoľko sa signifikantne nemení, a teda na väčšie množstvo bielkovín prípadne viac nainkorporovanej aminokyseliny. U samičiek znáškového typu je trend k zníženej hladine nainkorporovanej aminokyseliny. Z daných údajov vyplýva, že v polovici embryonálneho vývinu moriek je metabolická aktivita svalových buniek vyššia u znáškového typu moriek,

I. Porovnanie ukazovateľov 14-dňových embryí dvoch líní moriek — Comparison of parameters of 14-days old embryos of two turkey lines

	B		Z	
	samce ¹	samice ²	samce	samice
DNA ($\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ hydrolyzátu myocytov ³)	3,88 ^a $\pm 0,40$	4,40 $\pm 0,35$	2,57 $\pm 0,10$	3,48 $\pm 0,55$
RNA ($\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ hydrolyzátu myocytov)	13,01 ^a $\pm 0,58$	15,02 ^{aa} $\pm 0,72$	11,51 $\pm 0,30$	11,57 $\pm 0,90$
RNA / DNA ($\mu\text{g} \cdot \mu\text{g}^{-1}$)	3,45 $\pm 0,20$	3,46 $\pm 0,12$	3,52 ^{aa} $\pm 0,25$	4,23 ^{aa} $\pm 0,40$
Bielkoviny ($\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ hydrolyzátu myocytov)	192,11 ^{aa} $\pm 7,87$	218,23 ^a $\pm 16,19$	144,80 $\pm 8,41$	173,40 $\pm 15,89$
Bielkoviny ⁴ / DNA ($\mu\text{g} \cdot \mu\text{g}^{-1}$)	56,68 $\pm 3,67$	52,45 $\pm 4,11$	51,27 $\pm 3,79$	50,86 $\pm 5,07$
Inkorporácia ³ H—tymidínu ⁵ DNA (cpm $\cdot \mu\text{g}^{-1}$)	1 876,98 $\pm 318,24$	1 063,30 ^b $\pm 160,92$	2 059,43 $\pm 218,83$	1 879,33 ^{aa} $\pm 379,33$
Inkorporácia ³ H—leucínu ⁶ bielkoviny (cpm $\cdot \mu\text{g}^{-1}$)	29,59 $\pm 2,17$	28,20 $\pm 2,38$	30,62 $\pm 3,74$	21,02 $\pm 2,91$

a $P < 0,05$ — signifikantnosť medzi líniami v rámci jedného pohlavia

aa $P < 0,01$ — signifikantnosť medzi líniami v rámci jedného pohlavia

b $P < 0,05$ — signifikantnosť medzi pohlavím v rámci jednej línie

Čísla vyjadrujú priemerné hodnoty zo 6 misiek bunkových kultúr $\pm$ stredná chyba priemeru.

Pre tab I a II:

B — označenie brojlerovej línie (vyselektovanej z otcovskej línie na vyššiu telesnú hmotnosť)

Z — označenie znáškovvej línie (vyselektovanej z materskej línie na vyššiu znášku)

a $P < 0,05$ — significance among lines within single sex

aa $P < 0,01$ — significance among lines within single sex

b $P < 0,05$ — significance among sexes within single line

Figures indicate values from 6 dishes of cell cultures $\pm$ mean error of average.

For Tabs. I and II:

B — broiler line (selected from paternal line for higher body weight)

Z — laying line (selected from maternal line for higher laying)

¹ males, ² females, ³ μg per ml of myocyte hydrolysate, ⁴ proteins, ⁵ incorporation of ³H—thymidine, ⁶ incorporation of ³H—leucine

zatiaľ čo diferenciácia buniek a ich rast prebiehajú rýchlejšie u brojlerovej línie moriek. V tomto období vývinu sme nezistili výrazné rozdiely medzi pohlavím v rámci jednotlivých líní v nami sledovaných ukazovateľoch.

U 26-dňových embryí sme inkorporačnú aktivitu nesledovali, nakoľko v predchádzajúcich štúdiách uskutočnených na prepelici japonskej (Lamošová et al., 1989) sme zistili, že inkorporačná aktivita buniek izolovaných z kostrového svalstva embryí tesne pred vyliahnutím je

značne znížená a bunky v tomto štádiu sa ťažšie kultivujú. Výsledky z 26-dňových embryí sú zhrnuté v tab. II. Ku koncu embryonálneho vývinu sme zistili signifikantne vyšší obsah DNA v prsnom svalu samcov znáškového typu a trend zvýšenia i u samíc tohto typu moriek. V obsahu RNA sme nezistili signifikantné rozdiely ani medzi líniami, ani medzi pohlavím v rámci jednotlivých línii. Ani pomer RNA a DNA, teda podiel cytoplazmy k jadru, nevykazoval signifikantné rozdiely. Nakoľko v tomto období embryonálneho štádia je už embryo úplne vyvinuté, sledovali sme jeho hmotnosť a hmotnosť násadových vajec. Hmotnosť vajec brojlerovej línie bola signifikantne vyššia oproti znáškovkej línii, zatiaľ čo hmotnosť embryí brojlerovej línie bola vyššia len u samcov.

II. Porovnanie ukazovateľov 26-dňových embryí dvoch línii moriek — Comparison of parameters of 26-days old embryos of two turkey lines

	B		Z	
	samce ¹	samice ²	samce	samice
DNA ($\mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$ tkaniva ³)	22,71 $\pm 1,98$	22,91 $\pm 2,01$	27,16 ^a $\pm 2,96$	24,45 $\pm 2,45$
RNA ($\mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$ tkaniva)	17,63 $\pm 1,86$	15,94 $\pm 2,13$	17,69 $\pm 1,81$	16,78 $\pm 1,67$
RNA / DNA ($\mu\text{g} \cdot \mu\text{g}^{-1}$)	0,773 $\pm 0,09$	0,708 $\pm 0,03$	0,635 $\pm 0,04$	0,687 $\pm 0,013$
Hmotnosť vajca ⁴ (g)	79,89 ^{aa} $\pm 4,13$	81,90 ^{aa} $\pm 6,02$	71,63, $\pm 7,02$	73,85 $\pm 5,04$
Hmotnosť emrya ⁵ (g)	51,88 ^a $\pm 1,58$	51,46 $\pm 2,97$	48,39 $\pm 1,28$	51,70 $\pm 0,20$

a $P < 0,05$ — signifikantnosť medzi líniami v rámci jedného pohlavia

aa $P < 0,01$ — signifikantnosť medzi líniami v rámci jedného pohlavia

Číslo vyjadrujú hodnoty z 10 jedincov $\pm$ stredná chyba priemeru.

a $P < 0,05$ — significance among lines within single sex

aa $P < 0,01$ — significance among lines within single sex

Figures denotes the values from 10 individuals $\pm$ mean error of average.

¹ males, ² females, ³ μg per mg of tissue, ⁴ egg weight, ⁵ embryo weight

I keď nami sledované ukazovatele naznačujú zvýšenú proteosyntézu v polovici inkubačného obdobia u brojlerovej línie moriek, a tým aj predpoklad na zvýšenú proteosyntézu v postnatálnom období, ku koncu inkubačného obdobia sa rozdiel medzi líniami vyrovnáva. Tieto výsledky sú odlišné od výsledkov získaných napríklad u prasiat a potkanov (Hegarty, Allen, 1978; Farmer et al., 1980; Wigmore, Stickland, 1983), kde ťažšie embryá (ťažšej línie), ktoré majú už pred narodením vyššiu telesnú hmotnosť, rýchlejšie rastú i v postnatálnom období. Rozdielnosť s našimi výsledkami zrejme vyplýva z druhej špecifity organizmu.

Literatúra

- FARMER, L. J. — MACKIC, W. S. — RITCHIE, P. J.: Developmental changes in the biochemical composition of foetal and neonatal pig muscle with special reference to DNA synthesis. *J. Agric. Sci.*, 95, 1980, s. 563—574.
- HEGARTY, P. V. J. — ALLEN, C.: Effect of pre-natal runting on the post-natal development of skeletal muscles in swine and rats. *J. anim. Sci.*, 46, 1978, s. 1634—1640.
- LAMOŠOVÁ, D. — VANEKOVÁ, M. — PALAGOVÁ, A.: In vitro incorporation of labelled aminoacids into proteins of cultured muscle cells from Japanese quail embryos. *Proc. IIIrd Polish-Czechoslovakian Symp. on Avian Physiology*, Krakow, 1989, s. 66—67.
- LOWRY, O. H. — ROSEBROUGH, N. J. — FARR, A. L. — RANDALL, R. J.: Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193, 1951, s. 265—275.
- NIMMO, S. — PEPPER, T. — TAYLOR, D.: Measurement of daily live weight gain of piglets at weekly intervals in the investigation of poor growth performance. *Veter. Rec.* 108, 1980, s. 160—163.
- PECHÁN, I.: Nukleové kyseliny a nukleotidy pri experimentálnej alergickej encefalomyelitíde. *Biológia*, 21, 1966, č. 10, s. 729—736.
- POWELL, S. E. — ABERLE, E.: Effects of birth weight on growth and carcass composition of swine. *J. anim. Sci.*, 50, 1980, s. 860—868.
- POWELL, E. S. — ABERLE, E.: Skeletal muscle and adipose tissue cellularity in runt and normal birth weight swine. *J. anim. Sci.*, 52, 1981, s. 748—756.
- ROBINSON, J. H. — SMITH, J. A. — DEE, L. A.: Synthesis and degradation of proteins in cultured, androgen-responsive tumour cells. *Exp. Cell Res.*, 102, 1976, s. 117—126.
- WIGMORE, P. M. C. — STICKLAND, N. C.: DNA, RNA and protein in skeletal muscle of large and small pig fetuses. *Growth*, 47, 1983, s. 67—76.

Došlo dňa 52. 6. 1991

LAMOŠOVÁ, D. — SOMOGYIOVÁ, E. — VANEKOVÁ, M. — VÝBOH, P. — JURÁNI, M. (Institute of Animal Biochemistry and Genetics, Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji; Institute of Experimental Veterinary Medicine, Ivanka pri Dunaji): *The comparison of proteosynthesis in two turkey lines during embryonic development*. *Živoč. Vyr.*, 36, 1991 (12): 1033—1038.

The embryos of two turkey lines were compared: the paternal — selected for higher body weight, and the maternal — selected for higher eggs laying. Proteosynthesis characteristics of embryos were compared on 14th day (period of the skeletal cells differentiation of the highest activity) and on 28th day (when the embryo is fully developed and prepared for hatching) of incubation.

On 14th day of incubation, the DNA content was significantly higher ($P < 0.05$) in males of the paternal turkey line in comparison with males of the maternal line (Tab. I). At the same stage the RNA content was significantly higher in both sexes ($P < 0.05$; $P < 0.01$) of the paternal turkey line compared with the same sexes of the maternal line (Tab. I). The ratio RNA/DNA, implicating the metabolic activity of cells, was higher in males ($P < 0.01$) and females ($P < 0.01$) of the maternal line (Tab. I). A high ratio of RNA to DNA may indicate a cell active synthetic period, and/or larger cells. The protein content was higher in both sexes of the paternal line at halfway through incubation ($P < 0.05$ in females and $P < 0.01$ in males, Tab. I). There was no significant difference in the ratio of protein to DNA between either line or sex (Tab. I). Lower DNA content, and the protein to DNA ratio not different from those of the paternal line, suggest a smaller cell differentiation on 14th day of incubation in the maternal line. The thymidine incorporation into DNA was significantly lower in females of the paternal line than those of the maternal line, and males of the paternal line ($P < 0.05$, Tab. I). The amount of ^3H -leucine incorporated into de novo synthesized protein correlated with the protein content in both lines. The greater amount of incorporated amino acid corresponds with the higher protein content (Tab. I). According to the results obtained halfway through of embryonic development, the metabolic activity of muscle cells is higher in the maternal turkey line, whereas cell differentiation and the rate of cell growth proceeds more quickly in the paternal turkey line.

At the end of embryonic development (on 26th day of incubation) a higher DNA content was found in the male breast muscle of the maternal line. The trend of DNA content increase was found in females of the same line (Tab. II). No significant difference in the RNA content of breast muscles were noted either between line or sex (Tab. II). There were no differences in the ratio RNA/DNA (cytoplasm to nucleus) between both lines (Tab. II). The weight of fertilized eggs in the paternal line was significantly higher ($P < 0.01$) than that of the maternal line. The weight of embryos was higher ($P < 0.05$) only in males of the paternal line in comparison with the maternal turkey line (Tab. II).

The proteosynthesis characteristics indicate a raised proteosynthesis in the paternal line compared to the maternal line, halfway through the incubation period. Nevertheless, to the end of the incubation period the differences disappeared.

lines of turkey; culture of myocytes; incorporation of radionuclides; DNA; RNA; protein

Adresy autorov:

Ing. Dalma Lamošová, CSc., RNDr. Erika Somogyiová, CSc., Ing. Pavel Výboš, CSc., RNDr. Marián Juráni, CSc., Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji
PhM. Marta Vaneková, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, 900 28 Ivanka pri Dunaji

DYNAMIKA AKTIVITY FOSFATÁZ V PRŮBĚHU VÝVOJE KUŘECÍHO EMBRYA

R. Pospíšil, M. Kučera

POSPÍŠIL, R. — KUČERA, M. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice; Vysoká škola zemědělská, Brno): *Dynamika aktivity fosfatáz v průběhu vývoje kuřecího embrya*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (12): 1039–1048.

Ve vyvíjejícím se kuřecím embryu hybrida Moravia SSL byla ve 4., 6., 8., 11., 13., 16. a 18. dni inkubace sledována aktivita alkalické fosfatázy (ALP), kyselá fosfatáza (ACP) a její tartarát labilní frakce (ACP—tart. lab.). Aktivita ACP převládala v počátku inkubace, kdy dosáhla ve čtvrtém dni maxima 46,8 nkat/g. Průměrná aktivita za inkubační období byla 23,9 nkat/g. Aktivita ACP—tart. lab. se měnila ve shodě se změnami celkové ACP. Maxima dosáhla ve čtvrtém dni (16,7 nkat/g). V průměru za dobu inkubace činila 7,7 nkat/g. Aktivita ALP byla na počátku inkubace relativně nízká. Od osmého dne se začala prudce zvyšovat a maximální hodnoty dosáhla 16. den (112,4 nkat/g). Za dobu inkubace dosáhla průměru 50,2 nkat/g. ALP vykazovala nejnižší variabilitu od 10,4 % do 30,6 %. Vliv délky inkubace na změnu aktivity všech tří sledovaných enzymů byl statisticky významný a konkrétní průkazné dvojice byly zjištěny testem minimální průkazné difference. Rozdíly v poměru ACP—tart—lab./ACP byly po celou dobu inkubace statisticky nevýznamné. Korelace mezi aktivitou ACP a ACP—tart. lab. dosáhla hodnoty 0,835. Naproti tomu nebyl zjištěn korelační vztah mezi aktivitou ALP a ACP. Pomocí lineárních regresních rovnic byla zhodnocena jednak vzájemná závislost mezi aktivitou fosfatáz, jejich závislost s časovým průběhem embryogeneze a hmotností embrya.

kuře; embryo; inkubace; enzymy; fosfatázy

Fosfatázy jsou enzymy, které jsou řazeny do třídy hydroláz. Jejich biochemická funkce spočívá v odštěpování nebo vázání kyseliny fosforečné.

Summer a Myrback (1955) rozděluje fosfatázy podle vztahu k substrátu na enzymy specifické pro jeden substrát a enzymy hydrolyzující více substrátů. Alkalická (dále ALP) a kyselá (dále ACP) fosfatáza náleží do skupiny enzymů specifických pro jeden substrát; obecně hydrolyzují monoestery kyseliny fosforečné. Hydrolyza fosforečných esterů probíhá daleko méně specificky než jejich syntéza (Chilton, Kiefer, 1977 — cit. Mühlhausen, 1982).

U ptáků jsou fosfatázy sledovány více než čtyřicet let. Bell a Freeman (1971) dokázali, že se ALP u ptáků chová stejně jako u savců. Největší aktivitu zjistili v osteoblastech; naopak v osteoklastech je dominující kyselá fosfatáza.

S o v a (1982) sledoval aktivitu ALP v některých tkáních (játra, žloutkový vak, prsní svalstvo, krevní sérum) krůt plemene bílá širokoprsá linie XK. U krůt vyhlých na jaře se aktivita ALP ve věku od 19 do 92 dní zvyšovala, což je v souladu s běžným trendem tohoto enzymu u rostoucích zvířat. U krůt vyhlých na podzim byl tento trend pouze naznačen a aktivita ALP byla v tomto souboru dva až třikrát vyšší než u krůt vyhlých na jaře. P a v e l a S v o z i l (1969) definovali distribuci aktivity ALP v organismu plymtek bílých, přičemž určili pořadí jednotlivých tkání podle klesající enzymové aktivity: ledvina, játra, vaječník, plíce, mozek, slezina, kostní křeň, srdeční sval, krevní sérum, břišní a stehenní svaly a postranní svaly žaludku.

Závislost mezi kvantitativními a kvalitativními znaky snášky a aktivitou ALP zkoumal H a m i d (1977). Současně řešil otázku, do jaké míry je aktivita tohoto enzymu ovlivněna technologií chovu, věkem a plemennou příslušností. Časové změny aktivity fosfatáz v kuřecím embryu a kostech charakterizoval R o m a n o f f (1967). Jeho výsledky jsou uvedeny v tab. I a II. F e l d m a n (1962) taktéž sledoval změny aktivity alkalické fosfatázy v průběhu inkubace kuřecího embrya (tab. III).

Vzhledem k rozdílným metodikám stanovení aktivity enzymů nejsou výsledky vzájemně porovnatelné, lze však z nich odvodit fyziologicky podmíněné vývojové tendence.

I. Dynamika aktivity ALP a ACP v kuřecím embryu v průběhu inkubace (podle autora R o m a n o f f, 1967) — Dynamics of activities ALP and ACP in the chick embryo during incubation (after R o m a n o f f, 1967)

Dny inkubace ¹	ALP		ACP	
	U	U/100 mg sušiny ²	U	U/100 mg sušiny
14	2,61	6,02	2,41	5,59
15	4,31	6,65	3,71	5,98
16	4,86	5,54	5,20	5,93
17	7,36	6,20	7,48	6,30
18	6,67	4,38	6,79	4,46
19	8,72	4,41	6,67	3,42

U = mg fenolu uvolněného za 30 minut z dinatriumfenylfosfátu při pH 9,6 pro ALP a 5,4 pro ACP

U = mg of phenol released for 30 minutes from dinatriumphenyl phosphate at pH 9.6 for ALP and pH 5.4 for ACP

¹ days of incubation, ² dry matter

II. Dynamika aktivity ALP v kostech kuřecího embrya v průběhu inkubace podle autora R o m a n o f f, 1967) — Dynamics of ALP activity in the bones of chick embryo during incubation (after R o m a n o f f, 1967)

Dny inkubace ¹	ALP	
	U	U/100 mg sušiny ²
8	0,15	1,17
9	0,30	1,46
10	0,68	2,25
11	0,95	1,94
12	2,06	2,91
13	2,76	2,12
14	4,40	2,07
15	5,87	1,70
16	8,36	1,75
17	9,40	1,43
18	11,76	1,37
19	12,23	1,15
20	15,07	1,34
21	17,60	1,57

U = mg fosforu uvolněného z Na—glycerolfosfátu za jednu hodinu při teplotě 37 °C a pH 8,6

U = mg of phosphorus released from Na—glycerol phosphate for one hour at the temperature of 37 °C and pH 8.6

For 1—2 see Tab. I

III. Dynamika aktivity ALP a ACP v kuřecím embryu v průběhu inkubace (podle autora Feldman, 1962) — Dynamics of activities ALP and ACP in chick embryo during incubation [after Feldman, 1962]

Dny inkubace ¹	U/g čerstvé tkáně ²	
	ALP	ACP
14	0,0079	0,043
15	0,0125	0,033
16	0,0197	0,035
17	0,0084	0,015
18	0,0050	0,013
19—20	0,0057	0,012

U = M PO₄ uvolněného z p-nitrofenylfosfátu za jednu hodinu při teplotě 37 °C
U = M PO₄ released from p-nitrophenyl phosphate for one hour at the temperature of 37 °C

¹ days of incubation, ² fresh tissue

MATERIÁL A METODA

Jako pokusný materiál byla zvolena vejce nosného hybrida Moravia SSL; byla inkubována ve stolní líně OPOS SL 60 do požadovaného stadia za určených podmínek. Aktivita enzymů v celém zárodku byla stanovena ve 4., 6., 8., 11., 13., 16. a 18. dni inkubace. Zárodek byl nejprve zbaven zárodečných obalů, zvážen na analytických vahách a zhomogenizován. Po přidání známého objemu fyziologického roztoku byl vzorek přefiltrován a v získaném supernatantu byly provedeny enzymové testy. Aktivita enzymů byla stanovena Bio-La-testy Kyselá fosfatasa ACP (ACP 60 ACP) (LACHEMA, 1984) a Alkalická fosfatasa 200 — optimalizovaná metoda (LACHEMA, 1985). Veškerá manipulace se vzorky byla prováděna v běžných laboratorních podmínkách. Aktivita enzymů byla stanovena vždy u pěti embryí; je uváděna v nkat/g čerstvé tkáně. Dosažené výsledky byly zpracovány běžnými matematicko-statistickými metodami.

VÝSLEDKY

Změny aktivity kyselé fosfatázy

V tab. IV jsou uvedeny variačně-statistické charakteristiky aktivity kyselé fosfatázy (ACP), zjištěné v jednotlivých etapách embryogeneze. Náznorně lze průběh časových změn aktivity tohoto enzymu posoudit na podkladě obr. 1. Nejvyšší aktivita v přepočtu na 1 g čerstvé hmoty byla zjištěna bezprostředně na počátku inkubace, dále následoval rychlý pokles aktivity s minimem v osmém dni. V dalším období došlo opět k vzestupu, který dosáhl nejvyšší úrovně 13. den. Konec inkubace je poznamenán opětovým mírným poklesem a následným neprůkazným vzestupem.

Během vývoje embrya vykazovala aktivita ACP středně vysokou variabilitu (tab. IV) pohybující se od maxima 38,64 % do minima 19,70 %.

Provedená jednofaktorová analýza variancí (tab. V) ukázala, že vliv délky inkubační doby je z hlediska aktivity ACP vysoce průkazný a síla tohoto vlivu byla 71,34 %. Konkrétní průkazné dvojice byly stanoveny

IV. Aktivita fosfatáz v jednotlivých etapách embryogeneze (nkat/g čerstvé tkáně) — Activity of phosphatases in different phases of embryogenesis (nkat per g of fresh

Den inkubace ¹	ACP		ACP—tartarát labilní frakce ²		ALP	
	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x
4.	46,829	14,082	16,390	4,572	11,705	3,087
6.	12,878	4,976	5,268	4,683	12,553	1,305
8.	10,812	3,584	1,066	1,140	11,282	3,450
11.	14,634	2,738	3,805	2,238	29,469	3,014
13.	33,600	0,999	12,900	8,153	71,107	12,345
16.	21,900	5,894	4,200	3,473	112,405	14,043
18.	26,550	5,231	10,200	3,842	102,559	14,440

¹ day of incubation, ² tartarate—labile fraction

V. Jednofaktorová analýza variancí a minimální průkazná difference — Single-factor analysis of variances and minimum significant difference

Faktor ¹	Zdroj variability ⁵	F vyp. ⁷	d	
			P < 0,05	P < 0,01
Aktivita ² ACP	dny inkubace ⁶	11,62++	11,02	14,87
Aktivita ACP—tart. lab. ³	dny inkubace	6,1 ++	6,53	8,81
Aktivita ALP	dny inkubace	93,92++	13,31	17,93
Kvociant ⁴ ACP—tart. lab./ ACP	dny inkubace	1,51	—	—

++ P < 0,01

+ P < 0,05

¹ factor, ² activity, ³ tartarate—labile fraction, ⁴ quotient, ⁵ source of variability, ⁶ days of incubation, ⁷ F calculated

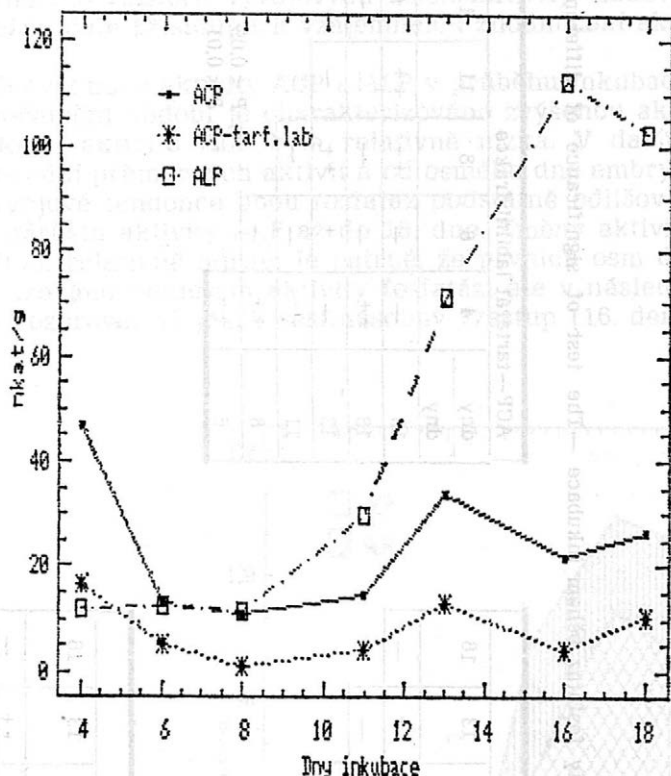
testem minimální průkazné difference, jehož výsledky jsou uvedeny v tab. VI. Hluboký pokles aktivity ACP mezi 4. a 5. dnem inkubace a vzestup mezi 11. a 13. dnem byl vysoce průkazný. Změny aktivity ACP od 6. do 11., od 13. do 16. a od 16. do 18. dne byly statisticky neprůkazné.

Změny aktivity tartarát labilní frakce kyselých fosfatáz

Tartarát labilní frakce ACP (ACP—tart. lab.) a její změny v průběhu inkubace jsou vyjádřeny v tab. IV a na obr. 1. Je patrné, že průběh aktivity ACP—tart. lab. sleduje změny celkové ACP, což se projevilo neprůkaznými rozdíly kvocientu ACP—tart.—lab./ACP po celou dobu pokusu (tab. V). Nejvyšší aktivita byla zjištěna opět na začátku inkubace. Pak následoval pokles shodný s poklesem celkové ACP.

Aktivita ACP—tart. lab. je ve srovnání s celkovou ACP vysoce variabilní. Hodnota variačního koeficientu se pohybuje od minima 27,89 % (4. den) do maxima 106,92 % (8. den).

Jednofaktorovou analýzou variancí (tab. V) byl zjištěn vysoce průkazný rozdíl v aktivitě ACP—tart. lab. z hlediska délky inkubace. Síla vlivu tohoto faktoru byla 56,65 %. Konkrétní rozdíly byly opět stanoveny testem minimální difference (tab. VI). Ve směru přepony sledujeme shodné výsledky s tendencí prokázanou v celkové ACP. Rozdílné výsledky se projevily pouze v některých kombinacích; např. ve srovnání výsledků z 11. a 13. dne inkubace byly zjištěny neprůkazné rozdíly proti vysoce průkazné diferencii aktivity ACP.



1. Aktivita jednotlivých fosfatáz v průběhu inkubace — Activity of different phosphatases during incubation (x axis — days of incubation) (for Figs. 1 and 2)

Změny aktivity alkalické fosfatázy

Základní variačně-statistické charakteristiky aktivity alkalické fosfatázy (ALP) v embryu jsou uvedeny v tab. IV a na obr. 1.

Jako základní rys lze označit počáteční relativně nízkou aktivitu sledovaného enzymu (do 8. dne). V dalším období však aktivita značně vzrůstá a maxima dosahuje 16. den. Konec inkubace je poznamenán mírným poklesem.

Jak vyplývá z tab. IV, ALP vykazovala po celou dobu inkubace nejnižší variabilitu ze všech tří sledovaných enzymů — v rozsahu od maxima 30,58 % do minima 10,40 %.

VI. Test průkaznosti rozdílů aktivity fosfatáz během inkubace — The test of significance of differences in phosphatase activity during incubation

ACP						
dny ¹	4	6	8	11	13	16
dny						
18	++	+	++	+	+	—
16	++	—	+	—	—	
13	+	++	++	++		
11	++	—	—			
8	++	—				
6	++					

¹ days

ALP						
dny	4	6	8	11	13	16
dny						
18	++	++	++	++	++	—
16	++	++	++	++	++	
13	++	++	++	++		
11	+	+	++			
8	—	—				
6	—					

ACP—tartarát labilní frakce						
dny	4	6	8	11	13	16
dny						
18	—	—	++	++	+	—
16	++	—	—	—	—	
13	—	+	++	—		
11	++	—	—			
8	++	—				
6	++					

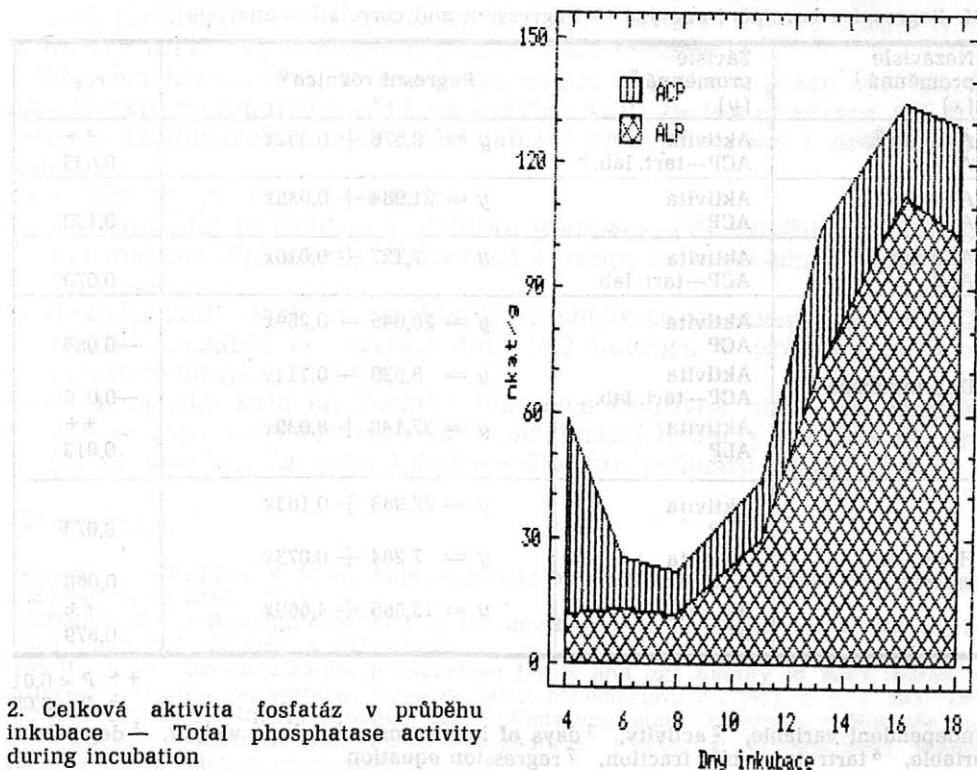
+ $P < 0,05$
++ $P < 0,01$

Jednofaktorová analýza změn aktivity ALP [tab. V] ukázala vysoce průkazný rozdíl z hlediska doby inkubace. Síla tohoto vlivu byla 95,27 %. V tab. VI jsou pak dosažené průkazné rozdíly mezi jednotlivými dny inkubace posouzeny metodou minimální průkazné difference. Ve směru přepony je patrné, že od počátku inkubace až do 11. dne jsou rozdíly neprůkazné. V úseku silného nárůstu aktivity jsou již rozdíly mezi navazujícími etapami vysoce průkazné. Pokles v 18. dni je statisticky nevýznamný.

Vzájemná proporcionalita aktivit sledovaných enzymů v průběhu vývoje embrya

Na podkladě předchozího rozboru vývojových změn aktivity sledovaných enzymů bylo možné dále přistoupit k vzájemnému zhodnocení aktivity ACP a ALP.

Na obr. 2 jsou uvedeny změny aktivity ACP a ALP v průběhu inkubace. Lze konstatovat, že počáteční období je charakterizováno zvýšenou aktivitou ACP. Naproti tomu aktivita ALP byla relativně nízká. V dalším období dochází k vyrovnaní průměrných aktivit a od osmého dne embryogeneze se začínají vývojové tendence obou fosfatáz podstatně odlišovat, dochází k prudkému nárůstu aktivity ALP až do 16. dne. Změny aktivity ACP jsou v tomto období relativně mírné. Je patrné, že prvních osm dní inkubace je charakterizováno poklesem aktivity fosfatáz, ale v následujícím období můžeme pozorovat až jejich šestinásobný vzestup (16. den).



V této části prováděného studia byla soustředěna pozornost na otázku regresních a korelačních vztahů.

V tab. VII jsou uvedeny výsledky lineární regresní analýzy. Průkazná lineární závislost platí pro vztah aktivity ACP a aktivity její tartarát labilní frakce. Zjištěná regresní rovnice $y = 0,567 + 0,352x$ vystihuje danou závislost prakticky ze 70 %. Mezi aktivitami ALP a ACP nebo ALP a ACP—tart. lab. byla míra lineární regrese velmi nízká a statisticky ne-signifikantní. Lze předpokládat, že vyjádření silnější korelace by bylo možné dosáhnout pomocí jiných regresních funkcí (typu nelineárního). Další řešenou otázkou byla závislost aktivity sledovaných fosfatáz na době inkubace. Výsledky uvedené v tab. VII ukazují, že kladná a současně průkazná závislost platí z hlediska aktivity ALP. Naproti tomu lineární závislost aktivity ACP a její tartarát labilní frakce je neprůkazná. Posuzujeme-li vztah mezi aktivitou fosfatáz a hmotností embrya, opět průkazná závislost byla zjištěna pouze z hlediska aktivity ALP. Regresní funkce vystihuje danou závislost ze 77,26 %. Vztah ACP a ACP—tart. lab. byl i v tomto případě nevýznamný.

VII. Regresní a korelační analýza — Regression and correlation analysis

Nezávisle proměnná ¹ (x)	Závisle proměnná ⁵ (y)	Regresní rovnice ⁷	r_{yx}
Aktivita ² ACP	Aktivita ACP—tart. lab. ⁶	$y = 0,576 + 0,352x$	++ 0,835
Aktivita ALP	Aktivita ACP	$y = 21,984 + 0,038x$	0,130
Aktivita ALP	Aktivita ACP—tart. lab.	$y = 7,127 + 0,010x$	0,079
Dny inkubace ³	Aktivita ACP	$y = 28,645 - 0,259x$	-0,088
	Aktivita ACP—tart. lab.	$y = 8,930 - 0,114x$	-0,079
	Aktivita ALP	$y = 37,148 + 8,039x$	++ 0,913
Hmotnost embrya ⁴	Aktivita ACP	$y = 22,983 + 0,163x$	0,073
	Aktivita ACP—tart. lab.	$y = 7,284 + 0,073x$	0,068
	Aktivita ALP	$y = 15,965 + 4,669x$	++ 0,879

++ $P < 0,01$

+ $P < 0,05$

¹ independent variable, ² activity, ³ days of incubation, ⁴ embryo weight, ⁵ dependent variable, ⁶ tartrate—labile fraction, ⁷ regression equation

V tab. I až III jsou uvedeny výsledky pokusů, které na kuřatech uskutečnil Feldman (1962) a Romanoff (1967). Jejich metodika je ve srovnání s metodikou použitou v této práci rozdílná, čímž lze vysvětlit odlišnost výsledků v některých případech.

V názorech na aktivitu ALP se projevila shoda v otázce jejího nárůstu až do 16., resp. 17. dne. Potom následoval pokles, jehož intenzitu definují autoři rozdílně. Tato skutečnost mohla být mimo jiné způsobena vysokou variabilitou tohoto enzymu.

Zajímavé je i vzájemné porovnání aktivit ACP a ALP. Romanoff (1976) udává relativně shodnou aktivitu ALP a ACP, Feldman (1960) uvádí jako dominující enzym v poslední třetině inkubace ALP. Jeho aktivita několikanásobně převyšuje aktivitu ALP. V naší práci byla ve druhé polovině inkubace prokázána vysoká převaha aktivity ALP, což dáváme do souvislosti se započatím tvorby a vývoje kostí v tomto období. Význam tohoto enzymu pro osifikační procesy potvrzuje řada autorů. Tento názor je podporován též výsledky autora Romanoff (1967), který sledoval aktivitu ALP ve vyvíjející se kostní tkáni embrya (tab. II). V období od 8. do 21. dne inkubace vzrostla aktivita tohoto enzymu v kostech téměř 120krát.

Charakteristický vývoj aktivity ACP (vysoká hladina na počátku inkubace a postupný pokles) by mohl být v závislosti na nižších hodnotách pH žloutku, které se postupně zvyšují (Tretjakov, Krok, 1968).

Naše experimentální poznatky by bylo potřebné porovnat podrobněji s údaji z literatury, což je však pro rozdílnost metodik stanovení fosfatáz značně problematické. Zejména to platí pro tartarát labilní frakci ACP, o níž se v literatuře srovnatelné údaje dosud neobjevily.

Závěrem lze shrnout, že experimentálním cílem této práce bylo zhodnocení aktivity alkalické (ALP) a kyselé (ACP) fosfatázy včetně její tzv. tartarát labilní frakce (ACP—tart. lab.) v embryu kuřete v průběhu inkubace.

Byly zjištěny tyto hlavní tendence:

- Aktivita ACP převládala v počátku inkubace, kdy dosáhla ve čtvrtém dni maxima 46,8 nkat/g. Průměrná aktivita za inkubační období byla 23,9 nkat/g.
- Aktivita ACP—tart. lab. se měnila ve shodě se změnami celkové ACP. Maxima dosáhla ve čtvrtém dni (16,7 nkat/g). V průměru za dobu inkubace činila 7,7 nkat/g).
- Aktivita ALP byla na počátku inkubace relativně nízká. Od osmého dne se začala prudce zvyšovat a maximální hodnoty dosáhla 16. den (112,4 nkat/g). Za dobu inkubace dosáhla průměru 50,154 nkat/g.

Literatura

- BELL, D. J. — FREEMAN, B. M.: Physiology and biochemistry of domestic fowl. London, Academic Press 1971. 1151 s.
- FELDMAN, G. L.: Enzymatic activity of the developing subcutaneous fat organs of the chick. Poultry Sci., 41, 1962, s. 1423—1428.
- HAMID, A. M.: Serum alkaline phosphatase levels and egg quality in hens reared at different technological systems. Scientia Agric. bohemoslov., 27, 1977, č. 9, s. 253—259.
- MÜHLHAUSEN, B.: Untersuchungen zur Optimierung einer kinetischen Methode für die Aktivitätsbestimmung der sauren Phosphatase. [Inaugural Dissertation.] Gießen 1982. — Justus—Liebig—Universität. 101 s.

PAVEL, J. — SVOZIL, B.: Účinek 11-dehydrokortikosteronu na stupeň indukce alkalické fosfatázy v různých tkáních a orgánech u drůbeže. *Živoč. Výr.*, 14, 1969, č. 10, s. 741 až 748.

ROMANOFF, A. L.: *Biochemistry of the avian embryo*. New York, John Wiley and Sons 1967. 398 s.

SOVA, Z.: Stanovení hodnot vybraných fyziologických a biochemických ukazatelů v krvi a některých tkáních krůt v období časně a pozdní ontogeneze. [Dílčí zpráva výzkumného úkolu.] Praha, VŠZ 1982. 112 s.

SUMMER — MYRBACK: *The Enzymes*. New York, Acad. Press 1955. 255 s.

TRETJAKOV, N. P. — KROK, G. S.: *Inkubacija s osnovami embriologii*. Moskva, Kolos 1968. 245 s.

LACHEMA. Alkalická fosfatasa 200 — optimalizovaná metoda. 1985. 2 s. [Firemní literatura.]

LACHEMA. Kyselá fosfatasa ACP (ACP 60 ACT). 1984. 1 s. [Firemní literatura.]

Došlo dne 12. 7. 1991

POSPÍŠIL, R. — KUČERA, M. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice; University of Agriculture, Brno): *Dynamics of phosphate activity in the course of development of chick embryo*. *Živoč. Výr.*, 36, 1991 (12): 1039–1048.

In the developing chick embryo of the hybrid Moravia SSL, an activity of alkaline phosphatase (ALP), acid phosphatase (ACP), and its tartarate labile fraction (ACP—tart. lab.) was studied on 4, 6, 8, 11, 13, 16 and 18 day of incubation.

Eggs were incubated up to the required age in the table hatching machine. Embryo was weighed and homogenized with subsequent quantitative supplement of physiological solution. An activity of enzymes was measured in five embryos. All samples were handled in common laboratory conditions.

The ACP activity (Tab. IV, Fig. 1) prevailed at the beginning of incubation when this reached the maximum of 46.8 nkat per g for the incubation period. An average activity was 23.9 nkat per g for the incubation period. The ACP—tart. lab. activity (Tab. IV) changed in according with the changes of the total ACP. Maximum was reached on the 4th day (16.7 nkat per g). During the incubation period this was on an average 7.7 nkat per g. The ACP activity (Tab. IV) was at the beginning of the incubation period relatively low. From the 8th day onwards, this started to grow sharply and the maximum value was gained on the 16th day (112.4 nkat per g). For the incubation period this gained on an average 50.2 nkat per g. The ALP showed the lowest variability ranging from 10.4 to 30.6 %. The influence of the period of incubation on the change in activity of all three enzymes under study was statistically significant and concrete pairs were found through the test of minimum significant difference (Tab. VI). The Fig. 2 illustrates the total phosphate activity (ALP+ACP) during incubation. At the initial stage the phosphatase activity decreases up to the 8th day of incubation. From the beginning prevailing ACP activity falls to the level of ALP activity. From the 8th day onwards a sharp increase in the phosphatase activity appears, with prevailing share of ALP. The ACP activity increases during this period only slightly.

The differences in the ratio ACP—tart. lab./ACP were statistically insignificant for the whole period of incubation. The correlation between activities ACP and ACP—tart. lab. was 0.835. Despite this, no correlation was found between the activities ALP and ACP.

Mutual dependence between phosphatase activity and their dependence on the course of embryogenesis and embryo weight on the other side (Tab. VII).

Highly significant correlation was found for:

- the dependence of ALP activity on the time of incubation ($y = -37.148 + 8.0396x$)
- the dependence of ALP activity on the embryo weight ($y = 15.965 + 4.669x$)
- the dependence of ACP—tart. lab. activity on the ACP activity ($y = 0.576 + 0.352x$)

chick; embryo; incubation; enzymes; phosphatases

Adresy autorů:

Ing. Radek Pospíšil, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice
Doc. ing. Milan Kučera, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 602 00 Brno

VÝKRMOVOSŤ BROJLEROVÝCH KURČIAT LIAHNUTÝCH Z KRĎLEA RODIČOV PO NÚTENOM PREPŔCHNUTÍ

Š. Horovský, Š. Kočí, Z. Kočíová

HOROVSKÝ, Š. — KOČÍ, Š. — KOČÍOVÁ, Z. (Výskumný ústav hydinnársky, Ivanka pri Dunaji): *Výkrmovosť brojlerových kurčiat liahnutých z krdla rodičov po nútenom prepŕchnutí*. Živoč. Výr., 36, 1991 (12): 1049—1055.

Porovnával sa rast brojlerových kurčiat hybridu HYBRO liahnutých z prvého a druhého (po nútenom prepŕchnutí) znáškového cyklu rodičov. Výkrm prebiehal v bežných podmienkach chovu na hlboké podstielke do veku 49 dní. Výsledky potvrdili vplyv hmotnosti kurčiat pri vyliahnutí na jeho ďalší rast. Kurčatá z druhého znáškového cyklu rodičov mali pri vyliahnutí štatisticky vysoko významne ($P < 0,01$) vyššiu hmotnosť ako kurčatá liahnuté z prvého znáškového cyklu. Intenzívnejším rastom brojlerov z prvého znáškového cyklu sa rozdiely hmotnosti medzi kurčiatami obidvoch znáškových cyklov zmenšovali. Vo veku 49 dní však ostali štatisticky vysoko významné ($P < 0,01$). Živá hmotnosť vo veku 1, 21 a 49 dní predstavovala u kurčiat z prvého znáškového cyklu 34,7, 475,7 a 2 059,9 g (kohútiky 2 197,7 g, sliepočky 1 917,5 g), u kurčiat z druhého znáškového cyklu 43,6, 531,4 a 2 181,5 g (kohútiky 2 411,8 g, sliepočky 1 986,6 g). Kurčatá z prvého znáškového cyklu rodičov účinnejšie využívali prijaté krmivo. Na 1 kg prírastku spotrebovali za celé obdobie chovu o 1 % krmiva menej ako kurčatá z druhého znáškového cyklu. Rozdiely v jatočnej výťažnosti (1. skupina — 75,8 % kohútiky, 76,5 % sliepočky; 2. skupina — 76,9 % kohútiky, 76,6 % sliepočky) nedosiahli hladinu štatistickej významnosti. Podiel brušného tuku z hmotnosti jatočne opracovaného tela predstavoval u kohútikov a sliepociek 3,1 a 3,1 % v prvej skupine a 3,0 a 4,1 % v druhej skupine. Úhyn dosiahol 5,1 % v prvej a 5,8 % v druhej skupine.

druhý znáškový cyklus rodičov; brojler; hmotnosť pri vyliahnutí; rastová schopnosť

Ekonomický prínos viaccyklovej (spravidla dvojcyklovej) znášky, ktorá je bežnou súčasťou chovateľských programov nosníc aj vo vyspelých štátoch, spočíva najmä v znížení potreby mládok, a tým aj nákladov spojených s ich chovom. Významnou vlastnosťou vajec získaných v znáškovom cykle po nútenom prepŕchnutí je ich relatívne veľká hmotnosť. Hmotnosť vajec v druhom znáškovom cykle je až o cca 12 % vyššia ako v prvom cykle znášky (Kočíová et al., 1990).

Veľkosť násadového vajca má vplyv na rastovú schopnosť zvierata z neho vyliahnutého (Yanakopoulos, Tserveni-Gousi, 1987), a preto púta pozornosť chovateľov mäsových sliepok i brojlerov. Pomerne často sú publikované zistenia o súvislosti medzi hmotnosťou násado-

vých vajec a hmotnosťou vyliahnutého kurčata a hmotnosťou a prírastkami brojlerov [Lukjanov et al., 1990; Sečkář, Sečkářová, 1988; Wilson, Harms, 1988]. Poznatky sa zhodujú v tom, že kurčatá vyliahnuté z väčších vajec dosahujú vyšší rastový prírastok ako kurčatá vyliahnuté z menších vajec.

Každý gram hmotnosti násadových vajec zodpovedal v pokuse autorov Whitin a Pesti (1984) dodatočným 10,7 g hmotnosti kohútikov, resp. 7,0 g hmotnosti slepočiek. Sečkář a Sečkářová (1988) zistili pri testovaní rastu brojlerov do veku 49 dní liahnutých z rôzne veľkých vajec, že na zvýšenie hmotnosti vajca o 1 g pripadá zvýšenie živej hmotnosti o 15,67 g u kohútikov a 21,97 g u slepok, v priemere 18,8 g. Tiež zistili vyššiu intenzitu rastu v prvých fázach testu do 14 dní veku u kurčiat vyliahnutých z ľahších vajec. Rozdielnu intenzitu rastu v závislosti od hmotnosti násadového vajca uvádzajú aj Novák et al. (1986), ktorí konštatujú, že nižšia hmotnosť násadových vajec, než je prípustná hranica podľa ČSN 46 6409, neovplyvnila konečnú úžitkovosť brojlerov. Počiatočný efekt hmotnosti kurčiat získaný hmotnosťou násadových vajec sa postupne strácal a v jatočnej zrelosti zostal preukazný len u kurčiat z vajec hmotnostne vzdialených od vajec v sledovanom súbore.

Cieľom našej práce bolo porovnanie rastovej schopnosti kurčiat liahnutých z vajec po nútenom prepŕchnutí rodičov s kurčatami z prvého znáškového cyklu pri výkrme do veku 49 dní.

MATERIÁL A METÓDA

V pokuse bolo použitých 510 nesexovaných brojlerových kurčiat typu HYBRO. Z nich 255 kurčiat pochádzalo z vajec získaných z prvého a zvyšok z druhého znáškového cyklu rodičov (po nútenom prepŕchnutí slepok). Jednodňové kurčatá boli podľa príslušnosti k znáškovému cyklu po skupinovom zvážení náhodne rozdelené na dve trikrát opakované skupiny po 85 kusoch ($2 \times 3 \times 85$). Usporiadanie pokusu bolo: 1. skupina — prvý znáškový cyklus, 2. skupina — druhý znáškový cyklus.

Pokus prebehol v experimentálnej hale oddelenia výživy systémom chovu na podlahe. Hustota obsadky predstavovala cca 15 ks · m². Kŕmenie a napájanie nebolo obmedzované. Teplota prostredia, svetelný režim (23 h svetlo + 1 h tma) a výmena vzduchu zodpovedali technologickým požiadavkám.

Kŕmne zmesi použité na kŕmenie zodpovedali obsahom živín bilančným receptúram PNZ Bratislava pre rok 1990. Ich skladba je uvedená v tab. I.

Schéma skrmovania kŕmnych zmesí:

- | | | | | | |
|-------------|-----------|---|---------------------|---|------|
| 1. skupina: | predvýkrm | — | 1. až 21. deň veku | — | BR 1 |
| | výkrm | — | 22. až 42. deň veku | — | BR 2 |
| | dokrm | — | 43. až 49. deň veku | — | BR 3 |
| 2. skupina: | predvýkrm | — | 1. až 21. deň veku | — | BR 1 |
| | výkrm | — | 22. až 42. deň veku | — | BR 2 |
| | dokrm | — | 43. až 49. deň veku | — | BR 3 |

Počas pokusu sa sledovala živá hmotnosť (vo veku 1 a 21 dní skupinovým a vo veku 49 dní individuálnym vážením), spotreba krmív (ku dňom váženia), jatočná kvalita (kontrolným zabíjaním reprezentatívnej vzorky vo veku 50 dní).

Výsledky boli vyhodnotené variačno-štatistickými metódami, analýzou variancie a Duncanovým testom.

VÝSLEDKY

Údaje o vývoji hmotnosti kurčiat od ich vyliahnutia do ukončenia chovu sú uvedené v tab. II. Dokazujú, že hmotnosť pri vyliahnutí ovplyvňuje ďalší rast kurčata. Tento vplyv trvá dlhšie ako sedem týždňov. Brojlery s vyššou živou hmotnosťou pri vyliahnutí majú vyššiu živú hmotnosť aj vo veku 49 dní.

I. Zloženie použitých kŕmnych zmesí (skupiny 1 a 2) — Composition of feed mixtures applied (groups I and II)

Surovina ¹	Predvýkrm ¹⁴	Výkrm ¹⁵	Dokrm ¹⁶
	0—21	22—42	43—49
Rybacia múčka ²	45	14	—
Mäsokostná múčka ³	20	30	40
Kvasnice ⁴	15	20	20
Sójový extrahovaný šrot ⁵	215	197	210
Pšeničné klíčky ⁶	5	—	—
Kukurica ⁷	456	543	540
Pšenica ⁸	217	163	157
Soľ kŕmna ⁹	2	3	3
MKP 2	15	20	20
DB	10	10	10
Druh ¹⁰ DB	BR 1	BR 2	BR 3
Spolu ¹¹ (kg)	1 000	1 000	1 000
Obsah ¹² (kg)			
N—látky ¹³ g	206,8	186,3	186,9
ME MJ	12,28	12,37	12,35
MET g	4,37	3,79	3,16
MET + CYS g	7,83	6,97	6,35
LYS g	11,33	9,62	9,45

¹ raw material, ² fish meal, ³ meat—and—bones meal, ⁴ yeasts, ⁵ soybean extracted cake, ⁶ wheat germs, ⁷ maize, ⁸ wheat, ⁹ feed salt, ¹⁰ kind, ¹¹ total, ¹² content, ¹³ N—substances, ¹⁴ pre—fattening, ¹⁵ fattening, ¹⁶ additional fattening

Štatisticky vysoko preukazne ($P < 0,01$) vyššiu živú hmotnosť pri vyľahnutí mali podľa predpokladu kurčatá z druhého znáškového cyklu (2. skupina). Rozdiel ich hmotnosti (1., resp. 2. znáškový cyklus) predstavoval v tomto veku 7 g, t. j. 16 %. S postupujúcim vekom sa hmotnostné rozdiely medzi skupinami zmenšovali. Kurčatá z prvého znáškového cyklu rodičov rástli intenzívnejšie. Ich hmotnosť bola v 21. dni veku oproti kurčatám z druhého znáškového cyklu nižšia o 10 % a na konci

II. Živá hmotnosť kurčiat v rôznych vekových obdobiach — Live weight of chicks at different age periods

Vekové obdobie (dni)	Živá hmotnosť ³ (g)	
	skupina ² 1	skupina 2
1.	36,7 ± 0,3 ^a	43,6 ± 0,2 ^b
21.	475,7 ± 10,6 ^a	531,4 ± 6,8 ^b
49. ♂ + ♀	2 059,9 ± 257,6 ^a	2 181,5 ± 301,8 ^b
♂	2 197,7 ± 238,2 ^a	2 411,8 ± 193,0 ^b
♀	1 917,5 ± 190,8 ^a	1 986,6 ± 231,9 ^b

a, b — medzi skupinami je preukazný rozdiel pri hladine významnosti $P < 0,01$

A, B — medzi skupinami je preukazný rozdiel pri hladine významnosti $P < 0,05$

a, b — there is a significant difference between groups at the level of significance $P < 0,01$

A, B — there is a significant difference between groups at the level of significance $P < 0,05$

¹ age (days), ² group, ³ live weight

chovu len o 5,5 %. Zistené rozdiely boli v obidvoch sledovaných obdobiach štatisticky vysoko preukazné ($P < 0,01$). Z hodnôt hmotnosti zistenej na konci chovu je zjavná odlišnosť rastovej schopnosti pohlaví. V 49. dni veku boli sliepočky 2. skupiny oproti sliepočkám 1. skupiny ťažšie o 3,5 %, kým kohútiky až o 9 %. U sliepočiek dosiahol tento rozdiel hranicu štatistickej významnosti pri $P < 0,05$, u kohútikov pri $P < 0,01$. Každý gram vyššej hmotnosti pri vyliahnutí predstavoval u kohútikov zvýšenie hmotnosti o 30,9 g, u sliepočiek o 10 g.

S prírastkami hmotnosti v sledovaných vekových obdobiach brojlerov (1.—21., 22.—49. a 1.—49. deň veku) korešpondovala spotreba krmiva a jeho konverzia (tab. III a IV). Kurčatá 1. skupiny spotrebovali na jeden kŕmny deň v jednotlivých vekových obdobiach o 16 %, 4 % a 6 % krmiva menej. Nižšia spotreba krmiva pri intenzívnejšom raste kurčiat 1. skupiny zodpovedá zistenej lepšej konverzii krmiva prijatého zvieratami tejto skupiny. V predvýkrmovom období mali kurčatá 1. skupiny o cca 17 % nižšiu spotrebu krmiva na 1 kg prírastku ako kurčatá 2. skupiny. Od 22. do 49. dňa bola táto spotreba v obidvoch skupinách takmer rovnaká. Za celé obdobie chovu to predstavuje v 1. skupine účinnejšie využitie krmiva o 1 %.

III. Spotreba krmiva na jeden kŕmny deň v g — Feed consumption per one feeding day in g

Skupina ²	Vekové obdobie [dni] ¹		
	1.—21.	22.—49.	1.—49.
1.	35,1 ± 0,9	134,6 ± 2,4	91,1 ± 1,1
2.	41,7 ± 4,3	140,3 ± 1,1	97,0 ± 2,1

For 1—2 see Tab. II

IV. Spotreba krmiva na 1 kg prírastku v g — Feed consumption per 1 kg of increment in g

Skupina ²	Vekové obdobie [dni] ¹		
	1.—21.	22.—49.	1.—49.
1.	1 679 ± 10,1	2 380 ± 15,0	2 208 ± 12,8
2.	1 800 ± 16,1	2 381 ± 72,6	2 224 ± 73,8

For 1—2 see Tab. II

V. Jatočná výťažnosť s brušným tukom v percentách — Dressing percentage with abdominal fat

Skupina ¹	Kohútiky ² a sliepočky ³	Kohútiky	Sliepočky
1.	76,2 ± 1,9	75,8 ± 1,7	76,5 ± 2,2
2.	76,8 ± 0,6	76,9 ± 0,5	76,6 ± 0,7

¹ group, ² cockerels, ³ young pullettes

Podiel cenných telesných častí tela vo veku 49 dní znáškový cyklus neovplyvnil. Jatočná výťažnosť s brušným tukom (tab. V) mala u zmiešaných pohlaví v oboch skupinách vyššie hodnoty ako 76 %. Rozdiely medzi skupinami nedosiahli hladinu štatistickej významnosti. Numericke výraznejšie (relatívne o 1,2 %) nižšia jatočná výťažnosť bola zistená len u kohútikov 1. skupiny (75,8 %, resp. 76,9 %).

Štatisticky nevýznamné rozdiely boli zistené aj v obsahu abdominálneho tuku (tab. VI). Jeho podiel z hmotnosti jatočne opracovaného trupu sa u kohútikov oboch skupín a u sliepočiek 1. skupiny pohyboval od 3,0 do 3,1 %. Mierne vyšší (4,1 %) bol u sliepočiek 2. skupiny.

Úhyn kurčiat (tab. VII) sa prakticky neodlišoval. V 1. skupine predstavoval 5,1 %, v 2. skupine 5,8 % z počiatočného stavu.

VI. Podiel brušného tuku z hmotnosti jatočne opracovaného trupu v percentách —
Proportion of abdominal fat from the weight of dressed body

Skupina ¹	Kohútiky ² a sliepočky ³	Kohútiky	Sliepočky
1.	3,1 ± 0,8	3,1 ± 0,8	3,1 ± 0,8
2.	3,6 ± 0,9	3,0 ± 0,6	4,1 ± 0,9

For 1—3 see Tab. V

VII. Úhyn — Mortality

Skupina ¹	Počet ²	Percento z počiatočného stavu ³
1.	13	5,1
2.	15	5,8

¹ group, ² number, ³ percentage from the initial state

DISKUSIA

Rast kurčiat z prvého znáškového cyklu rodičov a znáškového cyklu po ich nútenom prepŕchnutí vykazuje podobné trendy ako rast kurčiat liahnutých z násadových vajec zatriedených do rôznych hmotnostných kategórií.

Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že na úžitkovosť brojlera nemá poradie znáškového cyklu rodičov evidentný vplyv.

Rast kurčiat sa ovplyvňuje iba prostredníctvom vyššej hmotnosti násadových vajec získaných v druhom znáškovom cykle. Vyššia hmotnosť násadových vajec priamo podmieňuje vyššiu hmotnosť vyliahnutých kurčiat, a tým ovplyvňuje ich ďalší vývoj. Vyššia hmotnosť kurčiat druhého znáškového cyklu v 1., 21. a 49. dni veku zodpovedá poznatkom autorov Lukjanov (1990) a Sečkář, Sečkářová (1988), že kurčatá vyliahnuté z ťažších vajec majú vyššiu hmotnosť nielen pri vyliahnutí, ale aj až do dosiahnutia jatočnej zrelosti. Intenzita rastu nami testovaných kurčiat korešponduje s intenzitou rastu brojlerov liahnutých z rôzne ťažkých vajec. Podobne ako uvádzajú Novák et al. (1986) a Sečkář, Sečkářová (1988), vyrovnávanie hmotnostných rozdielov me-

dzi kurčatami liahnutými z násadových vajec rôznej hmotnosti, aj rozdiely medzi kurčatami z prvého a druhého znáškového cyklu sa vekom zmenšovali. Kurčatá z prvého cyklu (nižšia hmotnosť pri vyliahnutí) rástli intenzívnejšie. Táto skutočnosť svedčí o genetickej podmienenosti schopnosti kurčiat kompenzovať nižšiu hmotnosť pri vyliahnutí intenzívnejším rastom. Intenzitou rastu sa odlišovali tiež pohlavia. Výraznejšie zvýšenie hmotnosti u kohútikov, zistené v našom pokuse, korešponduje so zisteniami autorov Whiting a Pesti (1984), avšak nesúhlasí so zisteniami, ktoré uvádzajú Sečkář a Sečkářová (1988). Vyššia hmotnosť v prvom dni veku je podľa našich výsledkov pri použitej úrovni výživy výhodnejšia pre samčie pohlavie. Dokazuje to podstatne väčší rozdiel konečnej hmotnosti medzi kohútikmi prvého a druhého znáškového cyklu ako medzi sliepočkami a v porovnaní s prvým znáškovým cyklom väčší hmotnostný rozdiel medzi kohútikmi a sliepočkami druhého znáškového cyklu (cca 13 % — 1. cyklus, cca 17,5 % — 2. cyklus).

Spotreba krmiva na kŕmny deň, najmä v predvýkrme, súvisela s nižšou zachovnou potrebou živín u kurčiat vyliahnutých z menších vajec a tým aj s ich sústavne nižšou telesnou hmotnosťou. Zlepšovanie konverzie zrejme súvisí s už spomínaným geneticky podmieneným kompenzovaním rastových strát kurčiat s nižšou hmotnosťou pri vyliahnutí.

Jatočná výťažnosť kurčiat vo veku 49 dní svedčí o pomerne vyrovnanom vývoji tela. Nevýznamne, i keď numericky výraznejšie nižšia výťažnosť kohútikov prvého znáškového cyklu (1. skupina) môže súvisieť so značne nižšou hmotnosťou kohútikov tejto skupiny oproti druhej skupine.

Na základe výsledkov testu možno konštatovať, že výkrm brojlerov z druhého cyklu znášky rodičov je realizovateľný. Ich rastová schopnosť je porovnateľná s rastovou schopnosťou kurčiat z prvého cyklu znášky. Vysoká hmotnosť vo veku 49 dní umožňuje skrátenie ich chovu o niekoľko dní. Teoretická možnosť praktického uplatnenia dvojcyklovej znášky v chove mäsových sliepok si však vyžiada komplexné ekonomické zhodnotenie.

Literatúra

- KOČIOVÁ, Z. — KOČÍ, Š. — HOROVSKÝ, Š.: Nízkobielkovinová výživa nosníc Hisex—hnedý. [Čiastková záverečná správa.] Ivanka pri Dunaji, ŠVVHP 1990.
- LUKJANOV, V. — FORTUNA, V. — BOTHAR, V.: Svjas masy jajc i cypľat. Pticevodstvo, 36, 1990, s. 28—29.
- NOVÁK, J. — FORT, M. — KOŠAŘ, K. — ČERVENÝ, J.: Vliv hmotnosti násadových vajec masného typu slepic na užítkovost brojlerů. [Výskumná správa.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1986.
- SEČKÁŘ, P. — SEČKÁŘOVÁ, K.: Vplyv hmotnosti vajca na vývoj rastovej intenzity a telesnej hmotnosti kurčiat Slovgal. Hydina, 30, 1988, s. 5—10.
- WHITING, T. S. — PESTI, G. M.: Broiler performance and hatching egg weight to marketing weight relationships of progeny from standard and dwarf broiler dams. Poult. Sci., 63, 1984, s. 425—429.
- WILSON, H. R. — HARMS, R. H.: Chick weight. Poultry, 4, 1988, s. 10—17.
- YANNAKOPOULOS, A. L. — TSERVE I—GOUSI, A. S.: Effect of egg weight and shell quality on day—old duckling weight. Arch. Geflügelkunde, 51, 1987, s. 157—159.

Došlo dňa 26. 8. 1991

HOROVSKÝ, Š. — KOČÍ, Š. — KOČIOVÁ, Z. (Research Institute of Poultry, Ivanka pri Dunaji): *Fattening ability of broiler chicks hatched from the parental flock after forced molting*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (12): 1049—1055.

The growth of broiler chicks, the hybrid HYBRO, hatched from the first and the second (after forced molting) laying cycle of parents. The fattening was performed under common conditions of breeding on deep litter up to the age of 49 days.

No evident influence of laying cycle of parents was found on the performance of broilers hatched from eggs obtained in particular laying cycle.

The growth of chicks was affected only by their weight after hatching.

The chicks of the second laying cycle of parent were of highly significantly higher weight after hatching ($P < 0.01$) as a result of higher weight of hatching eggs. By more intensive growth of broilers from the first laying cycle, the differences in weight among chicks of both laying cycles were reducing. However, they remained statistically highly significant at the age of 49 days ($P < 0.01$).

A live weight at the age of 1, 21 and 49 days represented in chicks of the first laying cycle 34.7 g and 2,059.0 g (cockerels 2,197.7 g and young pulettes 1,917.5 g), this was in the chicks of the second laying cycle 43.6 g, 531.4 g and 2,181.5 g (cockerels 2,411.8 g, young pulettes 1,986.6 g).

Reducing the weight differences by more intensive growth of chicks of the first cycle (lower weight after hatching) indicates genetic conditioning of an ability of chicks to compensate lower weight after hatching.

Higher weight after hatching is according our results more advantageous for females. Cockerels of the second laying cycle were of higher weight by 9 % in comparison with young pulettes this being only by 3.5 %.

Feed consumption for a feeding day (Tab. III) well corresponded to maintenance requirement of nutritions in connection with the weight of chicks. The chicks hatched from smaller eggs (first cycle) consumed less feed per individual and day. Better conversion of feed (Tab. IV) in these chicks is evidently associated with above mentioned compensation of their lower weight at hatching. The chicks of the first laying cycle consumed less by 1 % per 1 kg of weight increment.

The differences in dressing percentage (cockerels 75.8 %, young pulettes of the group I 75.5 %; cockerels 76.9 %, young pulettes of the group II 76.6 %) did not reach the level of statistical significance. Numerically more marked is lower dressing percentage of cockerels of the first laying cycle (group I) may be associated with their much lower weight in comparison with that of cockerels of the group II.

The proportion of abdominal fat in the weight of carcass represented 3.1 % in cockerels and young pulettes of the group I and 3.0 % and 4.1 % in the group II.

The mortality gained 5.1 % in the group I and 5.8 % in the group II.

On the basis of the results obtained, it may be said that the fattening of broilers from the eggs obtained in the second cycle of parental laying may be implemented. Their growth ability is comparable with that of chicks of the first cycle of laying. High weight at the age of 49 days allows to shorten their rearing by several days. However, theoretical possibility of practical application of two-cycle laying in the rearing of meat hens requires a complex economic evaluation.

second parental laying cycle; broiler; weight at hatching; growth ability

Adresa autorov:

Ing. Štefan Horovský, ing. Štefan Kočí, CSc., ing. Zuzana Kočiová, CSc.,
Štátny výskumno-výrobný hydinný podnik, 900 28 Ivanka pri Dunaji

ADeko

A.S.

**CHCETE PODNIKAT
A NEVÍTE JAK NA TO?
NEVÍTE S KÝM,
NEVÍTE ZA CO,
PŘIJĎTE, JE TU
A D E K O !!**

ADEKO, a. s., Vám nabízí:

- marketingovou činnost v oboru ekologie
- poradenskou, konzultační, posudkovou, zprostředkovatelskou, obstaravatelskou a zástupčí činnost
- kapitálovou účast v jiných podnikatelských společnostech
- společné podnikání
- investorskou a investiční činnost
- výběr zahraničních partnerů pro společné podnikání
- zajišťování a provádění leasingu
- poskytování služeb

A D E K O , a. s.

Slezská 7

120 56 PRAHA 2

Telefon: 25 83 42

Fax: 25 92 70

KVALITATIVNÍ A ČASOVÁ RESTRIKCE KRMIVA PŘI VÝKRMU KUŘAT

M. Skřivan, E. Tůmová

SKŘIVAN, M. — TŮMOVÁ, E. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Kvalitativní a časová restrikce krmiva při výkrmu kuřat*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (12): 1057—1063.

Kuřata Hybro byla vykrmována v 16 boxech na podestýlce. Čtyři boxy po 20 kuřatech tvořily jednu ze čtyř skupin pokusu. Po dobu celého pokusu (sedm týdnů) se nepřetržitě svítilo. Byly zkrmovány nízkooenergetické krmné směsi (11,4 až 11,6 MJ ME. kg⁻¹), které jsou v ČSFR v praxi stále nejběžnější. Kuřata v kontrolní skupině (I) dostávala první tři týdny výkrmu krmnou směs SK (21,4 % NL) a od této doby do konce výkrmu směs V (18,8 % NL). Obě směsi byly podávány *ad libitum*. Ve skupině II se do tří týdnů zkrmovala směs SP s nižším obsahem dusíkatých látek (19,1 %) a od tří týdnů směs V. Ve skupině III se krmilo stejnými krmnými směsmi jako ve skupině I. Od 3. do 21. dne však pouze obden (skip a day) *ad libitum*. Kuřata ve skupině IV měla k dispozici krmivo po celých sedm týdnů výkrmu od 9 do 10 hodin, od 13 do 14 hodin a od 18 do 7 hodin ráno a vodu od 8.30 do 10 hodin, od 12.30 do 14 hodin a od 15.30 do 7 hodin. Krmné směsi byly stejné jako u skupiny I. Na jedno kuře připadalo 5 cm krmného prostoru a 3 cm délky hrany napáječky. Pro jatečný rozbor jsme vybrali z každé skupiny čtyři 45denní kohoutky a čtyři kuřičky. Prsní a stehenní svalstvo je uváděno bez kůže. Na konci výkrmu měla kuřata v kontrolní skupině průměrnou hmotnost 1776 g; ve skupinách II a IV byla živá hmotnost nevýrazně vyšší (1841 a 1800 g). Při krmení skip a day dosáhla kuřata hmotnosti 1672 g ($P < 0,05$). Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstků byla ve skupinách I až IV 2,43 kg, 2,50 kg, 2,35 kg a 2,31 kg ($P < 0,05$). Pokusná kuřata měla proti kuřatům kontrolním méně prsního svalstva, více nebo stejně svalstva stehenního a více abdominálního tuku. Diference byly nevýznamné.

kuřata; výkrm; restrikce krmiva; jatečná užitkovost

Cílem restrikcí krmiva při výkrmu hospodářských zvířat je zefektivnění výroby masa. Obvykle se postupuje přes kompenzaci růstu. Kompenzační růst definoval Bohman [1955] na základě pokusů s výkrmem skotu jako růst živé hmotnosti, který následuje po periodě nutriční restrikce a je intenzivnější než růst normální.

První nadějně pokusy autorů Plavnik a Hurwitz (1985) s ranou kvantitativní restrikcí při výkrmu kuřat měly za následek velké množství dalších metodicky podobně zaměřených experimentů. Z počátku výkrmu se omezuje množství předkládaného krmiva na úroveň okolo zachovné potřeby. Většinou poklesne spotřeba krmiva na jednotku přírůstku a sníží se množství tuku v jatečném trupu. Stupeň vyrovnání živé hmotnosti závisí na délce výkrmu.

Výsledky některých autorů jsou méně optimistické (např. Summers et al., 1990). Kuřata po kvantitativní restrikci od 7 do 14 dnů věku měla nižší konečnou hmotnost v šesti týdnech věku, stejný nebo nevýznamně nižší obsah abdominálního tuku a v průměru dvou pokusů shodnou spotřebu krmiva na přírůstek živé hmotnosti. Při restrikci zřejmě spolu-rozhodují podmínky výkrmu včetně živinového složení krmných směsí.

Rozšíření poměru mezi bílkovinami a energií v první krmné směsi může zvýšit ukládání tuku. Pokud není poměr příliš široký, živá hmotnost se může zcela kompenzovat a také spotřeba krmiva se nemusí zvýšit (Moran, 1979).

Plavnik a Hurwitz (1989) silně snížili obsah bílkovin ve směsi pro kuřata od 8 do 14 dnů věku (9,4 % dusíkatých látek). Živá hmotnost v osmi týdnech výkrmu byla nevýznamně nižší než v kontrolní skupině a spotřeba krmiva nevýznamně vyšší. Žádné rozdíly nebyly zjištěny v zastoupení prsního a stehenního svalstva a obsah abdominálního tuku byl významně nižší.

Časová restrikce byla při výkrmu kuřat popsána ojediněle. Zatímco Conard a Kuenzel (1978) uvádějí vyšší hmotnost brojlerových kuřat a nižší spotřebu krmiva při krmení pětkrát denně od druhého týdne věku, Andura a Osmanjan (1989) tento efekt nepotvrdili.

V případě, že kuřata přijímala krmivo i vodu pouze dvakrát během dne a neomezeně od večera do rána, živá hmotnost se zvýšila a spotřeba krmiva snížila (Bogatova, Stadnikova, 1989).

MATERIÁL A METODA

Jednodenní kuřata Hybro byla umístěna po 20 kusech do 16 boxů s podestýlkou. Každá ze čtyř skupin pokusu měla čtyři podskupiny (4 × 4). Během výkrmu se nepřetržitě svítilo. Schéma pokusu bylo následující:

Skupina	Charakteristika
I	kontrola — krmivo a voda <i>ad libitum</i>
II	1. až 21. den nižší obsah N-látek, směs SP <i>ad libitum</i>
III	3. až 21. den obden bez krmiva, jinak voda i krmivo <i>ad libitum</i>
IV	krmivo: 9–10 hodin, 13–14 hodin, 16–7 hodin voda: 8.30–10 hodin, 12.30–14 hodin, 15.30–7 hodin

S výjimkou prvních 14 dnů výkrmu se používala tubusová krmítka a vědrové napáječky. Na jedno kuře připadalo 5 cm krmného a 3 cm napájecího prostoru.

Kuřatům v boxech ve skupině III nebo IV se krmítka a napáječky vynášely mimo box na dobu uvedenou ve schématu pokusu — ve skupině III krmítka na 24 hodin (krmení skip a day), ve skupině IV na 1,5 až 3 hodiny třikrát denně po celých sedm týdnů výkrmu.

Kuřata ve skupinách I, III a IV dostávala do tří týdnů výkrmu krmnou směs SK a od tří týdnů do konce výkrmu směs V. Druhá skupina dostávala do 21 dnů směs SP, která obsahovala pouze 19,1 % N-látek. Složení krmných směsí je uvedeno v tab. I a II.

Jatečný rozbor se dělal na čtyřech 45denních kohoutcích a čtyřech kuřátkách z každé skupiny. Hodnoty hmotnosti svalstva i jeho podíly se týkají svalstva bez kůže.

Statisticky významné difference analýzy rozptylu, testované Schaffeho metodou, jsou v tabulkách označeny rozdílnými písmeny.

I. Složení krmných směsí v procentech — Composition of feed mixtures

Komponenty ¹	1.—21. den ¹³		22.—49. den ¹⁴
	SK	SP	V
Rybí moučka ²	2,4	2	0,5
Masokostní moučka ³	4	2	4
Sušené kvasnice ⁴	1,4	1	0,4
Sójový extrahovaný šrot ⁵	23	19	18
Kukuřice ⁶	20	20	20
Pšenice ⁷	44,2	51	52,1
MVK BR ₁	5	5	—
MVK BR ₂	—	—	5
Živiny ⁸	Obsah ¹⁵ [g . kg ⁻¹]		
Sušina ⁹	850	850	850
N-látky ¹⁰	214	191	188
ME[MJ . kg ⁻¹]*	11,4	11,4	11,6
Tuk ¹¹	23,4	24,9	25,3
Vláknina ¹²	28,1	27,0	27,1
Ca	13,8	13,5	11,9
P	7,6	7,9	7,1

* kalkulací (calculated)

¹components, ²fish meal, ³meat- and bone meal, ⁴dried yeasts, ⁵soybean extracted cake, ⁶maize, ⁷wheat, ⁸nutrients, ⁹dry matter, ¹⁰crude protein, ¹¹fat, ¹²fibre, ¹³1st to 21st day, ¹⁴22nd to 49th day, ¹⁵content

II. Složení MVK BR₁ a MVK BR₂ v procentech — MVK BR₁ and MVK BR₂ composition in percentage

Komponenta ¹	MVK BR ₁	MVK BR ₂
Minerální doplněk ² II	6	6
Krmný vápenec ³	18	20
Dikalciumpfosfát ⁴	16	24
Sůl ⁵	3	3
Doplněk biofaktorů ⁶ BR ₁ /BR ₂	20	20
Krmná mouka ⁷	37	27

¹components, ²mineral supplement, ³feeding limestone, ⁴dicalciuphosphate, ⁵salt, ⁶bio-factor supplement, ⁷feed meal

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z tab. III je zřejmé, že pouze krmení obden do tří týdnů výkrmu snížilo významně živou hmotnost kuřat jak v 21 dnech, tak i v sedmi týdnech. Současně však také poklesla spotřeba krmiva. Restrikce dusíkatých látek ve skupině II a časově omezené krmení ve skupině IV naopak živou hmotnost v sedmi týdnech nevýznamně zvýšily. Skupina IV dosáhla také jako jediná ve srovnání s kontrolou signifikantně nižší relativní spotřeby krmiva.

III. Živá hmotnost kuřat v g a spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku živé hmotnosti v kg
— Chick live weight in g and feed consumption per 1 kg of gain in live weight in kg

Věk [dny] ¹	Pohlaví ^{2*}	Skupina ³			
		I	II	III	IV
1	1	42	41	41	41
	2	41	40	41	41
	3	42	41	41	41
21	1	476 ^a	415 ^{ab}	384 ^b	463 ^a
	2	400	364	340	411
	3	445 ^a	397 ^b	360 ^c	442 ^a
49	1	1927	1951	1831	1929
	2	1566	1646	1542	1604
	3	1776 ^a	1841 ^a	1672 ^b	1800 ^a
1—21	3	2,16 ^a	2,71 ^b	1,78 ^c	2,06 ^{ac}
22—49	3	2,52	2,44	2,51	2,49
1—49	3	2,43 ^a	2,50 ^a	2,35 ^{ab}	2,31 ^b

* 1 — kohoutci, 2 — kuřičky, 3 — kohoutci a kuřičky (pro tab. III a IV)

* 1 — cockerels, 2 — young pulettes, 3 — cockerels and young pulettes (for Tabs. III and IV)

¹age [days], ²sex, ³group

Úhyn kuřat byl poměrně nízký. Ve skupině I uhynulo za celý výkrm 1,25 % kuřat, ve skupinách II a IV shodně 2,5 % kuřat a ve skupině III nedošlo k žádnému úhynu.

Jatečný rozbor měl upozornit především na případné změny v abdominálním tuku a svalstvu, které by mohly souviset s restrikcí. Tyto difference ve srovnání s kontrolní skupinou byly skutečně zjištěny, ačkoliv jsou při hodnocených počtech kuřat nevýznamné (tab. IV). Podíl prsního svalstva se u všech pokusných skupin snížil, a to jak ve vztahu k živé hmotnosti, tak i k hmotnosti opracovaného trupu. Naopak relativní množství stehenního svalstva mírně stoupalo, popř. zůstalo na úrovni kontrolní skupiny. Vysoké jatečné výtěžnosti u kuřat kontrolní skupiny nebylo v žádné ze skupin pokusných dosaženo.

Při zkoušených restrikcích a taktéž při frekvenčním krmení a napájení se ukládalo více tuku v těle vykrmovaných kuřat, což je v protikladu se zjištěním autorů Plavnik a Hurwitz (1990), kteří snížili dusíkaté látky v krmné směsi ještě mnohem výrazněji, ale pouze v době od 6 do 14 dnů výkrmu. Hybro má velký sklon k depozici tuku (Skřivan, Tůmová, 1990), a proto byly difference mezi skupinami výraznější. Noví hybridy, pocházející od různých šlechtitelských firem, mají již mnohem nižší sklon k tučnění. Proto si rané restrikce krmiva mohou v budoucnu udržet určitý význam z hlediska úspory krmiva, ale méně již jako metoda snižující tučnost kuřat.

Časová restrikce krmiva a vody ve skupině IV naznačuje další možnost případných úspor, ale podobně jako jiné postupy nutričních restrikcí nemusí sama o sobě vždy splnit očekávání. Naše výsledky se částečně shodují s údaji autorek Bogatova a Stadnikova (1989).

IV. Jatečný rozbor — Carcass traits

Ukazatel ¹	Pohlaví ¹⁷	Skupina ¹⁸			
		I	II	III	IV
Živá hmotnost ² (g)	1	1720 ^a	1748 ^a	1630 ^b	1730 ^a
	2	1353 ^a	1444 ^b	1325 ^a	1433 ^b
	3	1536 ^a	1596 ^b	1478 ^c	1581 ^b
Hmotnost trupu ³ (g)	1	1181 ^a	1166 ^{ab}	1098 ^b	1141 ^{ab}
	2	905 ^{ab}	931 ^a	840 ^b	933 ^a
	3	1043 ^a	1049 ^a	969 ^b	1037 ^a
Požitelné vnitřnosti ⁴ (g)	1	126,25	127,50	123,75	142,50
	2	115,00	116,25	112,50	116,25
	3	120,63	121,88	118,13	129,38
Abdominální tuk ⁵ (g)	1	25,00	29,50	39,50	37,00
	2	21,75	31,00	26,50	23,50
	3	23,38	30,25	33,00	30,25
Prsní svalstvo ⁶ (g)	1	220,00	202,50	197,50	192,50
	2	158,75	146,25	127,50	151,25
	3	189,38	174,37	162,50	171,88
Stehenní svalstvo ⁷ (g)	1	240,00	262,50	225,00	237,50
	2	187,00	202,50	175,50	205,00
	3	213,50	232,50	200,25	221,50
Jatečná výtěžnost ⁸ (%)	1	76,01	74,04	74,93	74,21
	2	75,44	72,56	71,88	73,21
	3	75,72	73,30	73,41	73,71
Podíl prsního svalstva ze živé hmotnosti ⁹ (%)	1	12,79	11,59	12,12	11,13
	2	11,78	10,13	9,60	10,56
	3	12,25	10,86	10,86	10,84
Podíl stehenního svalstva ze živé hmotnosti ¹⁰ (%)	1	13,95	15,02	13,80	13,73
	2	13,88	14,02	13,26	14,31
	3	13,91	14,52	13,53	14,02
Podíl svalstva ze živé hmotnosti ¹¹ (%)	1	26,74	26,61	25,93	24,85
	2	25,83	24,15	22,86	24,87
	3	26,16	25,38	24,39	24,86
Podíl abdominálního tuku ze živé hmotnosti ¹² (%)	1	1,45	1,69	2,43	2,14
	2	1,59	2,15	1,99	1,64
	3	1,52	1,92	2,21	1,89
Podíl prsního svalstva z opracovaného trupu ¹³ (%)	1	18,61	17,34	17,88	16,88
	2	17,49	15,69	15,16	16,23
	3	18,05	16,52	16,52	16,56
Podíl stehenního svalstva z opracovaného trupu ¹⁴ (%)	1	20,32	22,53	20,52	20,76
	2	20,66	21,72	20,95	22,00
	3	20,53	22,12	20,74	21,38

Ukazatel ¹	Pohlaví ¹⁷	Skupina ¹⁸			
		I	II	III	IV
Podíl svalstva z opracovaného trupu ¹⁵ (%)	1	38,92	39,86	38,41	37,64
	2	38,24	37,41	36,11	38,23
	3	38,58	38,64	37,26	37,94
Podíl abdominálního tuku z opracovaného trupu ¹⁶ (%)	1	2,12	2,54	3,54	3,26
	2	2,38	3,31	3,12	2,51
	3	2,25	2,92	3,33	2,88

a, b, c $P \leq 0,05$

¹parameter, ²live weight, ³body weight, ⁴edible offall, ⁵abdominal fat, ⁶breast muscles, ⁷thigh muscles, ⁸dressing percentage, ⁹proportion of breast muscles from live weight, ¹⁰proportion of thigh muscles from live weight, ¹¹proportion of muscles from live weight, ¹²proportion of abdominal fat from live weight, ¹³proportion of breast muscles from dressed carcass, ¹⁴proportion of thigh muscles from dressed carcass, ¹⁵proportion of muscles from dressed carcass, ¹⁶proportion of abdominal fat from carcass, ¹⁷sex, ¹⁸group

Literatura

- ANDURA, D. J. — OSMANJAN, A. K.: Produktivnost cypljat — brojlerov v zavisimosti ot količestva kormlenij v tečenije sutok. Biologičeskije osnovy i technologičeskije metody intensivizacii pticevodstva. TSCHA Moskva, 1989, s. 87—91.
- BOGATOVA, O. — STADNIKOVA, C.: Vlijanije periodičeskogo poenija i kormlenija na produktivnije pokazateli vyraščivanija brojlerov. Peredovoj naučno-proizvod. opyt v pticevodstve. Zagorsk, 1989, s. 4—5.
- BOHMAN, V. R.: Compensatory growth of beef cattle. The effect of hay maturity. J. anim. Sci., 14, 1955, s. 249—255.
- CONARD, B. E. — KUENZEL, W. J.: Converting male broilers to periodic feeding: effect of food intake, growth, body composition. Poult. Sci. 57, 1978, s. 719—725.
- MORAN, E. T. Jr.: Carcass quality changes with the broiler chickens after dietary protein restriction during the growing phase and finishing period compensatory growth. Poult. Sci., 58, 1979, s. 1257—1270.
- PLAVNIK, J. — HURWITZ, S.: The performance of broiler chicks during and following a severe feed restriction at an early age. Poult. Sci., 64, 1985, s. 348—355.
- PLAVNIK, J. — HURWITZ, S.: Performance of broiler chickens and turkey poults subjected to feed restriction or to feeding of low-protein or low sodium diets at an early age. Poult. Sci., 69, 1990, s. 945—951.
- SKŘIVAN, M. — TŮMOVÁ, E.: Jatečná užítkovost pětitédenních až osmítýdenních kohoutků Hybro, Ross 208 a Ross PM 3. Živoč. Vyr., 35, 1990, č. 12, s. 1049—1058.
- SUMMERS, J. D. — SPRATT, D. — ATKINSON, J. L.: Restricted feeding and compensatory growth for broilers. Poult. Sci., 69, 1990, s. 1855—1861.

Došlo dne 5. 8. 1991

SKŘIVAN, M. — TŮMOVÁ, E. (University of Agriculture, Praha): *The qualitative and time restriction of feed during chick fattening*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (12): 1057—1063.

A lot of studies were published in recent years which concentrated on early feed restriction in fattening poultry, in particular in chicks and turkey chicks. It is usually restricted the amount of feed supplied to the level of maintenance energy requirement, that is during the second and third week of chick fattening. The time restriction, time limiting access to the feed, was described in rare cases for the poultry fattening. The results of these trials are differentiated. Various opinions exist still for early feed restriction.

This research has been aimed at comparing the qualitative restriction based on feed mixture containing low crude protein with feeding every other day or limited feeding and watering during 24 hours.

One day old chicks Hybro were placed — 20 individuals into 16 boxes with a litter. Each of four groups of the trial had 4 subgroups (4×4). Entire seven weeks of the fattening, there was a permanent illumination. Low-energy feed mixtures were administered (11.4 to 11.6 MJ ME per 1 kg), known for their common use in the CSFR. A composition of feed mixtures is given in Tab. I, the composition of mineral and vitamins concentrate is in the Tab II. Chicks of the control group (group I) were administered the feed mixture SK for the first three weeks of fattening (21.4 % of crude protein) and from this time onwards to the end of fattening, the mixture V (18.8 % of crude protein) was administered. The control group of chicks was fed the feed ad libitum. The group II was fed the feed mixture SP of the lowest crude protein content (19.1 %) up to three weeks. From three weeks onwards, the mixture V, the same as the group I — control. The group III was fed with the same feed mixtures as the group I, though from 3rd to 21st day, this was only skip a day ad libitum. The chicks of the group IV were available the feed for the entire seven weeks of fattening from 9 a. m. to 10 a. m., from 1 p. m. to 2 p. m. and from 4 p. m. to 7 a. m. Water being from 8.30 a. m. to 10 a. m., from 0.30 p. m. to 2 p. m. and from 3.30 p. n. to 7 a. m. Feed mixtures were identical with that of the group I. Any chick of all the groups had 5 cm of feeding space and 3 cm of watering space.

Four 45-days old cockerels and four young pulets were chosen from each group for carcass traits. Breast and thighs muscles is without skin.

It follows from Tab. III, that a feeding skip a day only up to three weeks of fattening significantly decreased the live weight of chicks so at 21 days as at 7 weeks. Simultaneously with it, a feed consumption dropped too. The restriction of crude protein in the group II and time limiting feeding during a day in the group IV in turn, increased insignificantly the live weight at 7 weeks. The group IV reached also significantly lower feed consumption per 1 kg of gain as the only in comparison with the control. The chicks of the control had an average weight 1776 g at the end of the fattening, the group II — this was 1841 g and the group IV — 1800 g. With feeding skip a day, the chicks gained the weight of 1672 g ($P \leq 0.05$).

The mortality of chicks was comparatively low and no connection with the course of fattening cannot be predicted. For the whole fattening 1.25 % of chicks died in the group I, 2.5 % of chicks in the groups II and IV, whereas no individuals died in the group III.

The carcass traits (Tab. IV) should have to indicate eventual changes in abdominal fat and muscles, maybe as a result of restrictions. These differences from the control were actually found, though they are not significant at the numbers of chicks evaluated. The proportion of breast muscles decreased in all experimental groups, so in the reference to the live weight, as to the weight of carcass. Despite it, a relative amount of thigh muscle slightly increased or were kept at the level of the control.

More fat was accumulated in the body of fattening chicks with studied restrictions as well as with frequent feeding and watering. It has been found earlier that the hybrid Hydro has a tendency to deposit the fat. Therefore the differences among groups were more significant. New hybrids originating from different companies, have a lower tendency to become fat. We suppose that early feed restrictions may be of a certain importance in the future in view feed savings, though to a less degree as a method decreasing fattiness of chicks.

The time restriction of feed and water in the group IV indicates the possibilities of potential savings. Similarly as other processes of nutritive restrictions, however, cannot be applied with full satisfaction. Its effect will probably be dependent on nutrient content in feed mixtures.

chicks; fattening; feed restriction; dressing performance

Adresa autorů:

Prof. ing. Miloš Skřivan, DrSc., ing. Eva Tůmová, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION FOR AGRICULTURE

Slezská 7 CS 120 56 Praha 2 ČSFR FAX: (00422) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Academy of Agricultural Sciences of the CSFR. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with long summaries in English or in English language with summaries in Czech or Slovak, excepting *Scientia agriculturae bohemoslovaca*, which is in English language only. Subscription to these journals should be sent to the above-mentioned address.

Periodical	Number of issues per year	pages
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	80
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	12	64
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	80
Zahradnictví (Horticulture)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	4	80
Scientia agriculturae bohemoslovaca	4	96
Meliorace (Soil Science and Amelioration)	2	80
Sociologie zemědělství a venkova (Sociology of Agriculture and Countryside)	2	80

ÚČINOK RÔZNEHO OBSAHU DUSÍKATÝCH LÁTKOV V KŔMNEJ ZMESI NA ÚŽITKOVOSŤ JAPONSKÝCH PREPELÍC POČAS ZNÁŠKY

V. Chrappa, V. Sabo, K. Boďa, H. Ábelová, H. Strážnická

CHRAPPA, V. — SABO, V. — BOĎA, K. — ÁBELOVÁ, H. — STRÁŽNICKÁ, H. (Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, Ivanka pri Dunaji): Účinok rôzneho obsahu dusíkatých látok v kŕmnej zmesi na úžitkovosť japonských prepelíc počas znášky. Živoč. Výr., 36, 1991 (12): 1065—1071.

V dvoch opakovaných pokusoch na japonských prepeliciach sa zisťoval vplyv rozdielného obsahu dusíkatých látok ($N \times 6,25$) v kŕmnej zmesi na úžitkovosť počas znášky (v rozpätí 17,5 % — 20,0 % — 22,5 % — 25,0 %). Pri najnižšom obsahu dusíkatých látok bola tendencia nižšej znášky a hmotnosti vajec ($P > 0,05$). Pri hodnotení kvality vajec bola v tejto skupine zistená znížená hmotnosť bielka ($P < 0,05$). Oplodnenosť a liahnivosť vajec sa preukazne nezmenili ($P > 0,05$). Podobne nebola ovplyvnená ani spotreba a konverzia krmiva. Zvyšovaním obsahu dusíkatých látok v kŕmnej zmesi sa úmerne zhoršovala ich konverzia (o 10,9—34,5 %). Pri najvyššom obsahu N-látok v porovnaní s najnižším bola tendencia zvýšenej mortality ($P > 0,05$). Živá hmotnosť prepelíc bola najnižšia pri najnižšom obsahu N-látok. Nebol zistený rozdiel v jednotlivých ukazovateľoch úžitkovosti medzi skupinami s 20,0% až 25,0% obsahom dusíkatých látok v kŕmnej zmesi. Pri zohľadnení všetkých ukazovateľov úžitkovosti sa ako najvhodnejší ukazuje 20% obsah dusíkatých látok v kŕmnej zmesi.

japonská prepelica; kŕmenie; dusíkaté látky

Japonská prepelica sa začína v stále väčšej miere používať ako model pre zisťovanie rôznych fyziologických zákonitostí u úžitkových vtákov. Počíta sa s ňou tiež ako s heterotrofným článkom v autonómnom uzavretom ekologickom systéme v podmienkach vesmírnych letov.

Nutričné faktory patria medzi najdôležitejšie činitele ovplyvňujúce prosperitu chovu úžitkových vtákov. Je preto potrebné poznať a upresniť nutričné požiadavky japonskej prepelice. Jedným z limitujúcich faktorov je obsah dusíkatých látok v kŕmnych zmesiach.

Údaje o požiadavkách japonskej prepelice na obsah dusíkatých látok v kŕmnych zmesiach sa často rôznia. Napr. Kraszewska-Domańska (1978) udáva, že sa toto rozpätie pohybuje od 17 do 28 %, Vohgt (1988) od 17,8 do 24 %. Ernst (1978) doporučuje pre prepelice počas znášky kŕmnu zmes s obsahom 17 % N-látok. Vohra, Brandys (1971) a Shim, Vohra (1984) uvádzajú pre toto obdobie potrebu 20 % N-látok. Túto hodnotu doporučuje i Baumgartner (1990). Peter a kol. (1986) udávajú ako orientačnú potrebu N-látok pre dospelé prepelice 23 %.

Cieľom práce bolo zistiť vplyv rozdielneho obsahu dusíkatých látok v kŕmnej zmesi na úžitkovosť japonských prepelíc v znáškovom období.

MATERIÁL A METÓDA

V dvoch opakovaných pokusoch (23. 6. a 4. 12. 1989) sa prepelice po vyľahnutí odchovali spoločne až do piatich týždňov veku v atypickej klietkovej odchovní. Kŕmili sa sypkou odchovnou zmesou *ad libitum*. Vo veku päť týždňov sa po individuálnom zväžení premiestnili do typizovaných znáškových klietok (1♀+1♂) a rozdelili do štyroch skupín (v 1. pokuse 34 a v 2. pokuse 39 klietok v skupine) líšiacich sa rozdielnym obsahom N-látok ($N \times 6,25$) v kŕmnej zmesi (I. skupina 17,5 %, II. skupina 20,0 %, III. skupina 22,5 %, IV. skupina 25,0 %). Zloženie pokusných kŕmnych zmesí je uvedené v tab. I.

V každej skupine sa časť prepelíc (10 klietok) kŕmila individuálne zo špeciálnych zásobníkových kŕmidiel, ktoré zabráňovali výtrusu krmiva a slúžili pre štatistické vyhodnotenie jeho spotreby. Zvyšok prepelíc sa kŕmil hromadne z bežných žlabových kŕmidiel.

Pokusy trvali do 20 týždňov veku prepelíc (14 znáškových týždňov).

Súčasťou druhého experimentu (v 8. a 9. znáškovom týždni) bol bilančný pokus na kohútikoch kŕmených zmesou s najnižším a najvyšším obsahom N-látok.

Kohútiky boli umiestnené v individuálnych bilančných klietkach (po 10 ks v skupine), denne sa vážili a zisťoval sa príjem krmiva a množstvo vylúčených výkalov. Získané vzorky sa použili na stanovenie sušiny a obsahu dusíka (podľa Kjeldahla).

V pokusoch sa sledovala znáška a hmotnosť vajec, kvalita vajec (podiel častí vajca, index tvaru, index bielka a farba žĺtka), liahnivosť vajec, spotreba krmiva, mortalita a živá hmotnosť prepelíc.

I. Zloženie kŕmnych zmesí — Composition of feed mixture

Komponent ¹ (%)	Odchovné obdobie ²¹	Znáškové obdobie ²²			
		I.	II.	III.	IV.
Rybacia múčka ²	7	7	7	7	7
Sójový extrahovaný šrot ³	32	10	18	26	34
Torula	2	2	2	2	2
Obilné klíčky ⁴	2	2	2	2	2
Kukurica ⁵	37	47	41	35	30
Pšenica ⁶	15,3	24,8	21,3	17,8	13,3
Soľ ⁷	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
MKP-2	1	1	1	1	1
Dicalciumfosfát ⁸	1	1	1	1	1
Kŕmny vápenec ⁹ VJM	—	4	4	4	4
DB-NP (BR-1)	1	1	1	1	1
Slnečnicový olej ¹⁰	1,5	—	1,5	3	4,5
Spolu ¹¹	100	100	100	100	100
Obsah ¹² v g · kg ⁻¹ (ÚKSUP):					
ME v MJ · kg ⁻¹	11,78	11,73	11,75	11,76	11,78
Voda ¹³	129,6	128,9	125,7	122,5	119,4
N-látky ¹⁴ ($N \times 6,25$)	249,1	177,2	201,2	225,2	248,7
Tuk ¹⁵	36,0	22,6	36,2	49,9	64,3
Popol ¹⁶	59,7	86,7	91,0	95,5	99,8
Vláknina ¹⁷	41,9	37,6	37,8	38,3	39,0
BNLV ¹⁸	493,7	547,0	508,1	468,6	428,8
Vápnik ¹⁹	11,71	25,28	25,46	25,62	25,77
Fosfor ²⁰	9,94	9,05	9,30	9,55	10,00

¹component, ²fish meal, ³soybean oil meal, ⁴cereal germs, ⁵maize, ⁶wheat, ⁷salt, ⁸dicalciumphosphate, ⁹feed lime, ¹⁰sunflower oil, ¹¹total, ¹²content, ¹³water, ¹⁴crude protein, ¹⁵fat, ¹⁶ash, ¹⁷crude fiber, ¹⁸nitrogen-free extract, ¹⁹calcium, ²⁰phosphorus, ²¹rearing period, ²²egg-laying period

Znáška vajec. Skrmovanie kŕmnych zmesí s rozdielnym obsahom dusíkatých látok sa neprejavilo v signifikantnom ovplyvnení znášky vajec a hmotnosti vajec (tab. II). I keď možno pozorovať určitú tendenciu zníženia hodnoty tohto ukazovateľa pri najnižšom obsahu N-látok (I. skupina) a naopak, zvýšenia pri najvyššom obsahu N-látok (IV. skupina), uvedené rozdiely mali iba numerický charakter ($P > 0,05$). Rozdiely medzi skupinami s 20% (II. skupina) až 25% (IV. skupina) obsahom N-látok v kŕmnej zmesi boli len minimálne.

Kvalita prepeličích vajec. Analýzou štyroch priemerov rozborov prepeličích vajec (4×60 vajec v skupine) sa zistila signifikantne vyššia hmotnosť analyzovaných vajec u IV. skupiny s najvyšším obsahom N-látok v kŕmnej zmesi ($P < 0,05$). Množstvo bielka bolo preukazne najnižšie u skupiny s najnižším obsahom N-látok v kŕmive, a to v porovnaní so všetkými ostatnými skupinami ($P < 0,05$); najmä so IV. skupinou ($P < 0,01$), u ktorých bol i zvýšený podiel bielka (o 4,8 až 5,5 %) — $P > 0,05$. Ostatné hodnoty i napriek určitým absolútnym rozdielom boli štatisticky nepreukazné.

Oploďnosť a liahnivosť vajec. Rozdielny obsah N-látok v kŕmnych zmesiach neovplyvnil výraznejšie ($P > 0,05$) oploďnosť i liahnivosť prepeličích vajec (tab. II). Menšie rozdiely sú náhodného charakteru.

Spotreba a konverzia kŕmiva. Rozdielny nutričný obsah kŕmnej zmesi sa neprejavil v signifikantnom ovplyvnení jej konzumácie ($P > 0,05$). Lepšia konverzia kŕmiva u III. a IV. skupiny (o 5,3 % a 3,7 percenta) vyplynula z nižších hodnôt v druhom pokuse. Ani tieto rozdiely však neboli signifikantné ($P > 0,05$).

Spotreba a konverzia dusíkatých látok. Zvyšovaním podielu dusíkatých látok v kŕmnej zmesi sa zvyšovala úmerne ich absolútna (o 9,9 %, 29,1 % a 37,7 %) i relatívna (o 10,9 %, 20,5 % a 34,5 percenta) spotreba (tab. II).

Mortalita prepelíc. V priemere za obidva pokusy bola mortalita prepelíc podľa skupín 12,4 % — 14,5 % — 11,9 % — 18,3 %. Bolo možné pozorovať tendenciu vyššieho úhynu u skupiny s najvyšším obsahom N-látok v kŕmnej zmesi v porovnaní s obsahom najnižším ($P > 0,05$).

Živá hmotnosť prepelíc. Pri skrmovaní kŕmnej zmesi s najnižším obsahom dusíkatých látok (17,5 %) v porovnaní s vyššími obsahmi (20,0 % až 25,0 %) sa u kohútikov dosiahla v prvom pokuse nižšia živá hmotnosť o 3,2 až 3,3 % ($P > 0,05$), kým v druhom pokuse nebol praktický rozdiel. U slepočiek bola však hmotnosť znížená ako v prvom pokuse (o 3,9 až 5,3 %), tak i v druhom pokuse (o 7,6 až 9,7 % — $P < 0,01$). Pritom nebol zistený výraznejší rozdiel medzi živou hmotnosťou prepelíc oboch pohlaví kŕmených zmesami s 20,0 až 25,0 % dusíkatých látok.

Bilančný pokus. Pri skrmovaní kŕmnej zmesi s najnižším obsahom dusíkatých látok sa živá hmotnosť kohútikov znižovala o 0,29 g na kus a deň. Pri najvyššej úrovni N $\times$ 6,25 sa zistilo nepatrné zvyšovanie živej hmotnosti.

II. Základné ukazovatele úžitkovosti — The basic efficiency parameters

Ukazovateľ ¹	Pokus ¹² číslo	Skupina ¹³				I. = 100		
		I.	II.	III.	IV.	II.	III.	IV.
Znáška vajec ² (ks)	1	65,3	66,2	64,8	66,7	101,4	99,2	102,3
	2	73,6	75,0	75,9	75,9	101,9	103,1	103,1
	Ø	69,5	70,6	70,4	71,3	101,6	101,3	102,6
[g]	1	740,5	748,7	734,7	760,5	101,1	99,2	102,7
	2	747,9	784,0	792,4	791,4	104,8	105,9	105,8
	Ø	744,2	766,4	763,4	776,0	103,0	102,6	104,3
Hmotnosť vajca ³ (g)	1	11,3	11,3	11,3	11,4	100,0	100,0	100,9
	2	10,1	10,5	10,5	10,4	104,0	104,0	103,0
	Ø	10,7	10,9	10,9	10,9	101,9	101,9	101,9
Opodnosenosť vajec ⁴ (%)	1	84,4	83,7	83,8	84,4	99,2	99,3	100,0
	2	84,8	81,9	88,0	87,7	98,6	103,8	103,4
	Ø	84,6	82,8	85,9	86,1	97,9	101,5	101,8
Liahnivosť vajec ⁵ : z naložených ⁶ (%)	1	62,4	61,7	64,8	63,8	98,9	103,8	102,3
	2	69,2	68,2	71,3	68,6	98,6	103,0	99,1
	Ø	65,8	65,0	68,1	66,2	98,8	103,5	100,6
z opodnosených ⁷ (%)	1	73,8	74,0	77,4	75,7	100,3	104,9	102,6
	2	79,2	82,8	81,0	78,4	104,5	102,3	99,0
	Ø	76,5	78,4	79,2	77,1	102,5	103,5	100,8
Krmivo ⁸ : na 1 prepelicu ⁹ (g)	1	1 690	1 723	1 725	1 695	101,7	101,8	100,0
	2	1 824	1 851	1 884	1 801	101,5	103,3	98,7
	Ø	1 757	1 787	1 805	1 748	101,7	102,7	99,5
na 1 kg vajec ¹⁰ (g)	1	2 122	2 274	2 259	2 156	107,2	106,5	101,6
	2	2 642	2 682	2 253	2 433	101,5	85,3	92,1
	Ø	2 382	2 478	2 256	2 295	104,0	94,7	96,3
Spotreba N-látok ¹¹ : na 1 prepelicu (g)	1	300,0	312,5	380,5	410,2	104,2	127,2	136,7
	2	323,2	372,4	424,2	447,8	115,2	131,3	138,6
	Ø	311,6	342,5	402,4	429,0	109,9	129,1	137,7
na 1 kg vajec (g)	1	376	412	498	522	109,6	132,4	138,8
	2	451	506	500	591	112,2	110,9	131,0
	Ø	414	459	499	557	110,9	120,5	134,5

* prepočet na 10 individuálne sledovaných klieťok so zásobníkovými krmidlami

* conversion per 10 individually observed cages with bunk feeders

¹parameter, ²egg yield, ³egg weight, ⁴fertility of eggs, ⁵hatchability of eggs, ⁶out of laid, ⁷out of fertilized, ⁸feeds, ⁹per 1 quail, ¹⁰per 1 kg of eggs, ¹¹consumption of crude protein, ¹²experiment, ¹³group

III. Analýza prepeličích vajec — The analysis of quail eggs

Ukazovateľ ¹	Jed-notka	Skupina ¹⁰				I. = 100		
		I.	II.	III.	IV.	II.	III.	IV.
Hmotnosť vajca ²	g	10,73	11,04	10,99	11,19*	102,9	102,4	104,3
z toho: bielok ³	g	5,52	5,96*	5,97*	6,07**	108,0	108,2	110,0
žltok ⁴	g	3,65	3,59	3,56	3,58	98,4	97,5	98,1
škrupina ⁵	g	1,55	1,49	1,46	1,53	96,1	94,2	98,7
Podiel ⁶ : bielok	%	51,50	53,98	54,35	54,30	104,8	105,5	105,4
žltok	%	34,05	32,52	32,35	32,05	95,5	95,0	94,1
škrupina	%	14,45	13,50	13,30	13,65	93,4	92,0	94,5
Index tvaru vajca ⁷		77,62	77,10	77,12	77,65	99,3	99,4	100,0
Index bielka ⁸		12,88	12,41	12,38	12,52	96,4	96,1	97,2
Farba žltka ⁹⁺		5,45	5,65	5,37	5,34	103,7	98,5	98,0

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; +podľa stupnice Hofmann La Roche

+after Hofman La Roche' scale

¹parameter, ²egg weight, ³out of that: albumen, ⁴yolk, ⁵shell, ⁶proportion, ⁷index of egg form, ⁸albumen index, ⁹yolk colour, ¹⁰group

So zvyšovaním podielu dusíkatých látok v diéte sa nepreukazuje zvyšovala aj spotreba krmiva.

U zvierat s najnižšou úrovňou $N \times 6,25$ v diéte bola mierne záporná bilancia dusíka (8 mg na kus a deň), u zvierat s najvyššou úrovňou bola rovnovážna až mierne kladná bilancia dusíka (2 mg na kus a deň).

Pri súhrnnom zhodnotení všetkých ukazovateľov sa ukazuje ako najvhodnejší obsah dusíkatých látok v kŕmnej zmesi 20,0 %. I pri nižšom obsahu síce nebolo zaznamenané signifikantné zníženie úžitkovosti, predsa však bola zaznamenaná tendencia zhoršovania (napr. znáška vajec, hmotnosť vaječného bielka, živá hmotnosť a pod.) (tab. III). Vyššie hodnoty, t. j. nad 20,0 % dusíkatých látok v kŕmnej zmesi, už jednotlivé parametre prakticky neovplyvnili. Dosiahla sa však podstatne horšia konverzia dusíkatých látok. Uvedené výsledky sú v súlade s doporučeniami niektorých autorov (Vohra, Brandysh, 1971; Shim, Vohra, 1984; Baumgartner, 1990).

Literatúra

- BAUMGARTNER, J.: Prepelica japonská ako laboratórne zviera. Bratislava, Veda, vydavateľstvo SAV 1990.
ERNST, R. A.: Japanese quail. Raising and propagating. Division of Agricultural Sciences. Univ. of California, 1978.
KRASZEWSKA-DOMANŠKA, B.: Przepiórki. Warszawa, 1978.
PETER, V. a kol.: Chov hydiny. Bratislava, Príroda 1986.
SHIM, K. F. — VOHRA, P.: A review of the nutrition of Japanese quail. Wld's Poult. Sci. J., 40, 1984, s. 261—274.
VOGHT, H.: Nutrient requirements for poultry. Recommendations in European Countries. 1988.
VOHRA, P. — BRANDYSH, T.: The effect of various levels of dietary protein on the growth and egg production of *Coturnix coturnix japonica*. Poult. Sci., 50, 1971, s. 1081—1084.

Došlo dňa 25. 3. 1991

CHRAPPA, V. — SABO, V. — BOĎA, K. — ÁBELOVÁ, H. — STRÁŽNICKÁ, H. (Institute of Animal Biochemistry and Genetics of the Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji): Effect of a different crude protein level in mash diet on the performance of Japanese quail during egg production. Živoč. Vyr., 36, 1991 (12): 1065—1071.

In two replicated experiments with Japanese quail aged 5—20 weeks the effect of a different crude protein level during egg production was examined. The quails divided in 4 groups were fed a mash diet containing 17,5 %, 20,0 %, 22,5 % and 25,0 % of crude protein. The composition of mash diets is given in Tab. I.

The administration of mash diets of a different crude protein level did not significantly affect egg production and egg weight (Tab. II). Though a distinct trend to a decreased value of this parameter at the lowest crude protein level (group I) in contrast to an increased value at the highest $N \times 6,25$ level (group IV) was observed the differences indicated only a numeric character ($P > 0,05$). Differences between groups offered 20 % (group II) as much as 25 % (group IV) of crude protein in mash diets were minimal.

Four means of analyzed quail eggs (4×60 eggs in each group) revealed a significantly higher egg weight of analyzed eggs of group IV that received the highest dietary crude protein level ($P < 0,05$) — tab. III. The albumen weight was lowest in the group with the lowest dietary crude protein level in comparison with all other groups ($P < 0,05$), notably with group IV ($P < 0,01$) in which a higher percentage of albumen (by 4,8 to 5,5 %) — $P > 0,05$ was found. Other values apart from distinct absolute differences were statistically nonsignificant.

The different dietary crude protein level did not significantly affect ($P > 0.05$) the fertility and hatchability of quail eggs (Tab. II). Smaller differences were of a casual character.

The different nutrient content of mash diets did not significantly affect feed consumption ($P > 0.05$). A better feed conversion in groups III and IV (by 5.3 and 3.7 %) resulted from lower values gained in experiment 2. Nor were these differences significant ($P > 0.05$).

The increased crude protein percentage in mash diets proportionally increased their absolute (by 9.9 %, 29.1 % and 37.7 %) as well as relative (by 10.9 %, 20.5 % and 34.5 %) consumption (Tab. II).

The average mortality in both the experiments was in individual groups 12.4 %, 14.5 %, 11.9 % and 18.3 % respectively. In the group with the highest crude protein level, mortality tends to be higher than in that with the lowest content ($P > 0.05$).

The mash diet with the lowest crude protein level (17.5 %) in comparison with higher contents (20.0 % — 25.0 %) fed to cockerels resulted in a lower live weight by 3.2 % — 3.3 %. ($P > 0.05$) in the first experiment, whereas in the second experiment practically no difference was registered. Live weight of pullets, however, decreased in the first experiment (by 7.6 to 9.7 % — $P < 0.01$). There was no significant difference between live weight of quails fed mash diets with 20.0 % as much as 25.0 % of crude protein in both sexes.

In the balance experiment in which mash diets with the lowest crude protein level were fed to cockerels, decreased their live weight by 0.29 g per (head) day. At the highest $N \times 6.25$ level a slight increase of live weight was recorded. The increased crude protein level in diet resulted in a nonsignificant increase of feed consumption. The lowest crude protein level caused a slightly negative N-balance in animals (8 mg/head/day). The highest level caused a concentration or a slightly positive balance.

On summarizing the values of all parameters most suitable seems to be the 20.0 % crude protein proportion in mash diets. Though the performance did not significantly decrease even at a lower level, egg production, albumen weight, live weight, etc. tended to be lower. Dietary crude protein levels exceeding 20 % did not affect single parameters, though feed conversion was poorer.

Japanese quail; feeding; crude protein

Adresa autorov:

Ing. Vincent Chrappa, CSc., ing. Vladimír Sabo, CSc., akademik Koloman Boďa, ing. Hana Ábelová, ing. Helena Strážnická, CSc., Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji

Životní jubileum

prof. ing. Václava Karáseka, DrSc.



V tomto roce oslavil ve zdraví 65. narozeniny prof. ing. Václav Karásek, DrSc., přední odborník v obecné zootechnice a chovu skotu, který veškeré své pracovní úsilí věnoval tomuto oboru.

Prof. Karásek pochází ze severozápadní Moravy, ze zemědělské rodiny. Vystudoval dvouletou rolnickou školu ve Velkém Meziříčí a potom dokončil maturitu na Střední zemědělské škole v Klatovech. V roce 1947 se zapsal ke studiu na České vysoké učené technické, fakultu zemědělskou v Praze, kde byl žákem prof. Bílka a prof. Knora. Při studiu pracoval pod vedením prof. ing. Josefa Šmerhy, DrSc. V roce 1951 nastoupil do VÚŽV v Uhřetěvsi, kde pracoval 22 roků. V roce 1973 byl na základě konkursního řízení přijat na katedru genetiky a obecné zootechniky agronomické fakulty VŠZ Praha.

Od roku 1959 do roku 1971 vedl oddělení typologie a konstituce hospodářských zvířat ve VÚŽV v Uhřetěvsi. Svou vědecko-výzkumnou činnost ve výzkumu i na VŠZ zaměřil na sledování užitkových typů dojníc v rámci čistokrevné plemenitby

i křížení a využití živin při různé užitkovosti dojníc. Kromě počátečních prací týkajících se odchovu podrobně sledoval různé metody výkrmu telat a mladého skotu, včetně jatečných a technologických rozborů. Při své práci využíval široké spolupráce se zahraničními výzkumnými ústavami a univerzitami. V roce 1969 pracoval šest měsíců v Zemském výzkumném ústavu živočišné výroby v Grubu u Mnichova. Po prověrkách v roce 1971 byl z funkce vedoucího oddělení ve VÚŽV odvolán. Přesto se nevzdal a ještě usilovněji se věnoval vědecko-výzkumné a pedagogické činnosti.

V letech 1981 až 1988 pracoval v Mezinárodním ústavu normalizace na úseku standardů v živočišné výrobě v Moskvě, kde úzce spolupracoval s Timirjazevovou zemědělskou akademií, přednášel na mezinárodních konferencích a sympozii.

V roce 1984 obhájil doktorskou disertační práci na téma Český červenostrakatý skot a cesty jeho zdokonalování a v roce 1989 byl jmenován profesorem pro obecnou zootechniku.

Jubilant je autorem 55 závěrečných výzkumných zpráv, 139 vědeckých prací, 426 vědecko-populárních článků, autorem a spoluautorem 26 knižních publikací a učebnic u nás i v zahraničí. Jako školitel vychoval 10 vědeckých aspirantů a značný počet diplomantů.

Nelze opomenout jeho aktivní a dlouholeté členství ve vědeckých radách a komisích VÚŽV v Uhřetěvsi, VÚŽV v Nitře, VÚCHS v Rapotíně a na VŠZ v Praze. V letech 1976 až 1981 byl předsedou Výběrové komise pro skot v ČSR a členem Ústřední výběrové komise MZV ČR.

Jeho rozsáhlá odborná činnost byla oceněna řadou vyznamenání, z nichž nejvíce si váží pamětní medaile 200letého výročí výuky zemědělských věd v Čechách, udělené v roce 1991 rektorem VŠZ Praha za významné zásluhy o rozvoj VŠZ v Praze.

K významnému životnímu jubileu blahopřejeme a do dalších let přejeme jubilantovi pevné zdraví, spokojenost a ještě mnoho tvůrčích sil a elánu v odborné práci.

Za spolupracovníky VÚŽV v Praze-Uhřetěvsi a VŠZ Praha prof. ing. Václav Jakubec, DrSc., ředitel VÚŽV Praha-Uhřetěv a prezident České akademie zemědělských věd

VLIV VELIKOSTI KRMNÉHO PROSTORU NA UŽITKOVOST VYKRMOVANÝCH KRŮTAT

M. Fořt, K. Košar, J. Novák

FOŘT, M. — KOŠAR, K. — NOVÁK, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Vliv velikosti krmného prostoru na užitkovost vykrmovaných krůtat*. Živoč. Výr., 36, 1991 (12): 1073—1078.

U vykrmovaných širokoprsých bílých krůtat typu XK ($n=344$) byl zjišťován vliv různé velikosti krmného prostoru na jejich užitkovost ve věku 6 až 20 týdnů. V pokusu byla používána tubusová krmítka, granulovaná krmná směs a nepřetržitý světelný den. Rozdílná délka obvodu krmného žlábků tubusových krmítek připadající na jeden kus, tj. 35 mm, 50 mm, 65 mm a 80 mm do věku 14 týdnů a přibližně dvojnásobný krmný prostor u kroců do věku 20 týdnů, neovlivnila průkazně živou hmotnost krůt ani kroců. Rovněž nebyl zjištěn vliv v pokusu použitých různých velikostí krmného prostoru na konverzi krmiva, zdravotní stav, úhyn a jatečnou výtěžnost krůtat.

výkrm krůtat; velikost krmného prostoru; užitkovost vykrmovaných krůtat

V doporučeních týkajících se minimálního krmného prostoru při výkrmu krůt existují značné difference. V současné době platná oborová norma 46 7061 Výkrm moriek stanoví u krůt potřebu krmného prostoru ve věku pěti až šesti týdnů 100 mm a od sedmého týdne věku 120 mm, a to i v případě, že krmivo je k dispozici *ad libitum* při nepřerušovaném světle po dobu 24 hodin denně. Tato délka krmného prostoru se spíše blíží dřívějším doporučením na délku krmného prostoru při dávkovaném způsobu krmení, např. čtyři až pětkrát denně.

V technologických postupech fy Hybrid se i pro střední a velké typy krůt až do jatečné zralosti doporučuje při použití tubusových krmítek a při 18hodinové délce světelného dne pouze 30 mm krmného prostoru na jeden kus. Při aplikaci přerušovaného světelného dne, např. tři hodiny tmy, jedna hodina světla, se doporučuje 40 mm krmného prostoru.

V Československu byla v lednu 1989 schválena ON 73 4516 Projektování staveb pro drůbež. Tato norma již snižuje délku krmného prostoru u žlábkových krmítek na 40 mm ve věku zvířat 2 až 10 týdnů a na 60 až 100 mm ve věku přes 10 týdnů, pokud je uplatňován přerušovaný světelný den. Při použití tubusových krmítek se požadavky na krmný prostor snižují o 20 %.

Kesselová (1969) doporučuje zajistit pro krůtata do věku sedmi týdnů 25 mm a u krůtat od sedmi týdnů věku až do jatečné zralosti délku hrany tubusového krmítka 31 mm. Tato doporučení platí pro krmení

granulovaným krmivem, zatímco při použití sypké směsi je nutné krmný prostor zvětšit až o 25 %. Kočí et al. (1975) pokládají za postačující do věku tří týdnů na každých 40 krůtat 300 mm oboustranně přístupného krmítka, tj. 15 mm krmného prostoru na jeden kus, a po tomto věku až do jatečné zralosti doporučují 40 krůtat na jeden tubus automatického krmítka. Stolljar et al. (1980) stanovili při výkrmu krůtích brojlerů do věku 17 týdnů minimální délku krmného prostoru 40 mm.

Při stanovení minimální délky krmného prostoru je nezbytné vzít v úvahu používaný světelný režim. Při přerušovaném světelném dnu nastává např. po tříhodinové periodě tmy u krmítek vyšší frekvence, kterou ovlivňuje i vytvoření sociální hierarchie u krůtat. Proto je výhodné při přerušovaném světelném režimu poskytovat krůtatům o 20 až 30 % větší krmný prostor. Tento světelný režim zajišťuje při výkrmu drůbeže zpravidla lepší výsledky užitkovosti než nepřetržitý nebo 16 až 18hodinový světelný den (Zakaria, 1985). Na tento efekt při výkrmu kuřecích brojlerů již dříve upozornili Weaver et al. (1982).

MATERIÁL A METODA

K pokusu bylo použito 344 šestitýdenních nesexovaných širokoprsých bílých krůtat hybrida XK. Sledování bylo realizováno na účelovém hospodářství VÚŽV Praha-Uhřetěves. Do věku šesti týdnů byla krůtata vykrmována ve dvouetážových klecích a spotřeba krmiva (směs KR 1) byla sledována společně pro všechny skupiny.

Ve věku šesti týdnů byly vytvořeny čtyři pokusné skupiny, které byly až do ukončení pokusu umístěny na kovových roštových podlahách potažených bralenem s prolisovanými otvory o průměru 18 mm. Koncentrace na 1 m² podlahové plochy činila u všech skupin šest krůtat do věku 14 týdnů a poté po vyskladnění krůt cca tři krocani do věku 20 týdnů.

Napájení se provádělo pomocí automatických kloboukových napáječek typu Chrustenice. Tubusová krmítka s obsahem 25 kg a s délkou obvodu hrany krmného žlábků 149 cm se plnila ručně. Krmení bylo k dispozici *ad libitum*, grit se nepodával.

Počet šestitýdenních krůtat byl v jednotlivých pokusných skupinách stanoven takovým způsobem, aby v době nejvyššího zatížení živou hmotností na 1 m² podlahové plochy, tj. v době před vyskladněním krůt ve věku 14 týdnů, připadalo na jedno zvíře v 1. skupině přibližně 35 mm délky krmného žlábků tubusu, ve 2. skupině 50 mm, ve 3. skupině 65 mm a ve 4. skupině 80 mm. Délkou obvodu krmného žlábků tubusu byl dán i počet krůtat ve skupinách. V 1. pokusné skupině byla dvě tubusová krmítka a 86 krůtat, ve 2. skupině tři krmítka a 90 krůtat, ve 3. skupině čtyři krmítka a 92 krůtat a ve 4. skupině čtyři krmítka a 76 krůtat. Po vyskladnění krůt ve věku 14 týdnů měli krocani k dispozici přibližně dvojnásobný krmný prostor. Všechny skupiny měly nepřetržitý světelný den, intenzita osvětlení v zóně krmítek a napáječek byla 3 až 5 luxů.

Krůtata ve všech skupinách byla krmena ve věku 6 až 8 týdnů granulovanou obchodní krmnou směsí KR 2 (23,4 % NL, 11,6 MJ ME v 1 kg), ve věku 8 až 12 týdnů směsí KR 3 (18,0 % NL, 11,6 MJ ME) a ve věku 12 až 20 týdnů směsí KR 4 (15,8 % NL, 12,0 MJ v 1 kg).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrná živá hmotnost krůtat ve věku 6, 10, 14, 17 a 20 týdnů je uvedena v tab. I. Z tabulky vyplývá, že rozdílná délka obvodu krmného žlábků tubusového krmítka připadající na jedno krůtě, tj. 35, 50, 65 a 80 mm do věku 14 týdnů a přibližně dvojnásobný krmný prostor u kroců ve věku 14 až 20 týdnů, neovlivnily přírůstky hmotnosti. Ve věku 14 týdnů

I. Průměrná živá hmotnost krůtat ve věku 6, 10, 14, 17 a 20 týdnů v g — Average live weight of turkey chicks at 6, 10, 14, 17 and 20 weeks of age in g

Skupina ¹		Hmotnost krůtat ve věku (týdny) ⁴				
		6	10	14	17	20
1	krocani ²	1 420	3 160	6 140	8 070	10 270
	krůty ³			5 050	—	—
2	krocani	1 420	3 210	6 090	8 110	10 300
	krůty			5 120	—	—
3	krocani	1 420	3 070	6 150	8 330	10 230
	krůty			4 990	—	—
4	krocani	1 420	3 050	6 040	8 150	10 300
	krůty			5 080	—	—

Ve věku 6 a 10 týdnů byla hmotnost zjišťována společně pro obě pohlaví — Weight was determined altogether for both sexes at the age of 6 and 10 weeks

¹group, ²toms, ³turkey hens, ⁴weight of turkey chicks at the age of (weeks)

u krůt a 20 týdnů u krocanů byly stanoveny základní statistické veličiny živé hmotnosti (tab. II a III). Variačně-statistické zpracování získaných údajů metodou analýzy variance neprokázalo statistickou významnost rozdílů.

V tab. IV je uvedena spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku od vylíhnutí, i když až do věku šesti týdnů byla konverze krmiva sledována společně pro všechny skupiny. I v tomto případě byly difference ve spotřebě krmiva mezi skupinami vesměs velmi nízké, a je proto možné vyslovit závěr, že různý krmný prostor neměl vliv na spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku.

II. Základní statistické veličiny živé hmotnosti krůt ve věku 14 týdnů — Basic statistical values of live weight of turkey hens at 14 weeks of age

Skupina ¹	n	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	v
1 (35 mm)	44	5,05	0,347	0,052	6,86
2 (50 mm)	43	5,12	0,394	0,060	7,70
3 (65 mm)	44	4,99	0,341	0,051	6,83
4 (80 mm)	38	5,08	0,304	0,049	5,98

¹group

III. Základní statistické veličiny živé hmotnosti krocanů ve věku 20 týdnů — Basic statistical values of live weight of toms at 20 weeks of age

Skupina	n	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	v
1	42	10,27	0,915	0,140	8,91
2	41	10,30	0,881	0,138	8,56
3	44	10,23	0,821	0,124	8,03
4	36	10,30	0,868	0,145	8,42

IV. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstu od vylíhnutí v kg — Feed consumption per 1 kg of increment from hatching (in kg)

Věk v týdnech ¹	Skupina ²			
	1	2	3	4
6	2,12	2,12	2,12	2,12
10	2,48	2,56	2,47	2,53
14	2,97	2,94	2,92	2,98
17	3,22	3,34	3,26	3,26
20	3,58	3,63	3,55	3,65

Do věku 14 týdnů byla spotřeba krmiva sledována společně pro obě pohlaví a po vyskladnění krůt pouze u krocanů — Up to the age of 14 weeks, feed consumption was studied altogether for both sexes and after removal of turkey hens, for toms only
¹age (weeks), ²group

Velikost krmného prostoru neměla vliv na zdravotní stav krůtat a úhyn lze vzhledem k poměrně malému počtu jedinců ve skupinách posuzovat jen jako orientační ukazatel. V 1. skupině nebyl zaznamenán žádný úhyn, ve 2. skupině čtyři krůtata a kromě toho dva krocani byli vyřazeni pro defekty běháků, ve 3. skupině byla vyřazena čtyři a ve 4. skupině dvě krůtata.

Ani jatečná výtěžnost krůt ve věku 14 týdnů a krocanů ve věku 20 týdnů nebyla ovlivněna velikostí krmného prostoru (tab. V a VI).

V. Jatečná výtěžnost krůt ve věku 14 týdnů — Dressing percentage of turkey hens at 14 weeks of age

Skupina ¹	Živá hmotnost ² [g]	Hmotnost trupu bez drůbků ³ [%]	Hmotnost drůbků ⁴ [%]
1	5 050	73,1	8,7
2	5 120	73,7	8,0
3	4 990	74,0	9,3
4	5 080	73,3	8,3

¹group, ²live weight, ³weight of trunk without giblets, ⁴weight of giblets

VI. Jatečná výtěžnost krocanů ve věku 20 týdnů — Dressing percentage of toms at 20 weeks of age

Skupina ¹	Živá hmotnost ² [g]	Hmotnost trupu bez drůbků ³ [%]	Hmotnost drůbků ⁴ [%]
1	10 270	75,2	8,0
2	10 300	75,7	7,7
3	10 230	74,8	8,2
4	10 300	75,4	7,9

For 1—4 see Tab. V

Budou-li výkrmci krůt v ČSFR dodržovat parametry stanovené v ON 46 7061 Výkrm moriek, budou muset používat na stejnou produkci větší množství krmítek a napáječek, než se běžně používá v zahraničí, což bude mít negativní vliv na ekonomickou efektivnost produkce. Racionálním zdůvodněním většího krmného prostoru by bylo dosažení vyšší užitkovosti, které však výsledky pokusu neprokázaly.

Námi dosažené výsledky jsou v souladu s doporučeními autorů Kočí et al. [1975] aj. i s parametry uváděnými v technologickém postupu fy Hybrid. Rovněž údaje o velikosti krmného prostoru v ON 73 4519 Projektování staveb drůbeže korespondují s našimi výsledky.

Pro využití výsledků pokusu v praxi je nutné však vzít v úvahu, že probíhal v podmínkách nepřetržitého světelného dne a že byla používána tubusová krmítka. Na základě obecně známých doporučení i na základě experimentů autorů Weaver et al. [1982] bude nutné vzít v úvahu skutečnost, že při aplikaci přerušovaného světelného dne a při použití žlábkových krmítek se nároky na krmný prostor zvyšují.

Literatura

- KESSEL, M.: Putenmast. Stuttgart, 1969, s. 46—47.
KOČÍ, E. — ŠAULIČ, J. — FORT, M. — KOŠAŘ, K.: Výkrm brojlerových krůt. Metodika ČSAZ, 24, 1975, s. 9.
STOLLJAR, T. — ALEKSEJEV, F. — SMIRNOV, S. — PRESNUCHIN, J.: Soveršenstvo-
vanije napolnovo soderžanija indejek roditelskovo stada. Pticevodstvo, 1980, s. 26—28.
WEAVER, W. D. Jr. — BEANE, W. L. — CHERRY, J. A.: Effect of light feeding space,
stocking density and dietary energy on broiler performance. Poult. Sci., 61, 1982, č. 1,
s. 33—37.
ZAKARIA, A. H.: The effect of intermittent light treatment on growth of broilers grown
under commercial conditions. Poult. Sci., 64, 1985, č. 9, s. 1804—1805.
HYBRID TURKEY. Technology Recommends. Ontario, 1980.
ON 46 7061. Výkrm moriek. Praha, 1981, s. 6.
ON 73 4510. Projektování staveb pro drůbež. Praha, 1989, s. 11.

Došlo dne 22. 8. 1991

FORT, M. — KOŠAŘ, K. — NOVÁK, J. [Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves]: *The effect of feeding space on fattening performance of turkeys*. Živoč. Vyr., 36, 1991 [12]: 1073—1078.

The size of feeding space for fattening turkeys in Czechoslovakia is established by the divisional standard No. 46 7061. According to this standard, 5 to 6 weeks old turkeys should have a feeding space of 100 mm/bird. Feeding space from 7 weeks on wards till finishing should be 120 mm/bird. Validity of the standard includes *ad libitum* feeding systems with a 24 hour lighting regime. Foreign technologies and literature advice the use of smaller feeding space.

Four groups of a total of 344, six weeks old, BBW turkeys, of the Czechoslovak type XK were tested for fattening performance under a 24 hour lighting regime. Turkeys were fed on a granule feed mixture using tube feeders. Female turkeys were observed for a period of 14 weeks, while toms for 20 weeks. Lighting intensity was kept low, 3—5 lux. Feeding space was set at 35 mm, 50 mm, 65 mm and 80 mm length per bird for both sexes for 14 weeks. Then females were removed for slaughter and dressing percentage analysis. After the removal of females feeding space was doubled for toms, which stayed on fattening for another six weeks. All groups received feed mixtures KR 2 (23,4 % protein, 11,6 MJ ME) during the first 6 to 8 weeks, KR 3 (18,0 % protein, 11 MJ ME) during the next 8 to 12 weeks and KR 4 (15,8 % protein, 12,0 MJ ME) during the final 12 to 20 weeks.

Tab. I shows an average live weight on 6, 10, 14, 17 and 20 weeks of age. Growth intensity was uniform in all groups and average live weight at 14 week of age ranged from 4 990 to 5 120 g. The average live weight of toms at finishing ranged from 10 023 to 10 030 g. All basic statistical values for live weight were computed (Tab. II and III). However, variance analysis did not show statistically significant differences. Results of feed conversion evaluation are given in tab. IV. Differences between groups were in all cases very low. Feed conversion evaluation are given in tab. IV. Differences between groups were in all cases very low. Feed conversion at 14 weeks of age ranged from 2.92 to 2.98. The value for toms at 20 weeks of age ranged from 3.55 to 3.65. Different length of feeders per turkey did not affect viability and dressing percentage of turkey hens at 14 weeks and toms at 20 weeks of age (Tab. V and VI). Trunk weight, excluding giblets in relation to live weight ranged from 73,1 % to 74,0 % for turkey hens, and 74,8 % to 75,7 % for toms.

With regard to our experiments, it is necessary to mention that, when applying an intermittent lighting system and using trough feeders, the demand for length of feeder per bird increases by about 20 to 30 %. In any case the Czechoslovak turkey fatterer implementing the standard No. 46 7061 requires a larger number of feeders than his foreign counterpart. This, of course, means lesser economic effectivity of turkey fattening for him. The pragmatic reason for increasing feeding space is to attain higher performance level. However, our experiments did not approve this general rule.

turkey fattening; size of feeding space; fattening performance of turkeys

Adresa autorů:

Ing. Milan F o ř t, CSc., MVDr. Květoslav K o š a ř, CSc., ing. Jaroslav N o v á k, CSc.,
Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrové i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým nebo rozšířeným souhrnem.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou a formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu, přínosu a kvalitě práce.

Rozsah vědeckých prací nemá přesáhnout 10 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery). Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku nebo grafu a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům a grafům se dodávají na zvláštním listě. Tabulky se číslují římskými číslicemi. Na všechny tyto přílohy musí být odkazy v textu.

Vlastní úprava práce

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů. Je nutné se vyvarovat obecných názvů, např. Studie o... Příspěvek k... Pokus o...; každý článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např. I, II, III atd., stejně tak jsou vyloučeny podtitulky článků.

Jména autorů se uvádějí bez titulů se zkratkou křestního jména.

Souhrn — krátký

Souhrn je informačním výběrem obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv heslovitě. Je uveřejňován ve stejném jazyce jako vědecká práce, má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot.

Souhrn rozšířený

Je podkladem pro překlad do angličtiny, měly by v něm být komentovány výsledky práce, uvedeny odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Rozsah souhrnu je 2 až 3 strojopisné strany. Je možné jej dodat v angličtině, při dodání v češtině či slovenštině je vhodné souhrn doplnit anglickým slovníčkem použitých termínů.

Klíčová slova (key words, index terms)

Připojují se po vynechání řádku pod souhrn krátký i rozšířený (k oběma souhrnům musí být připojena stejná klíčová slova). Klíčové slovo je substantivum, které je nutné pro věcné zařazení práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce, neměl by klesnout pod tři a převýšit 12 slov.

Úvod

Má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna a velmi stručnou formou má být popsán stav studované otázky. Je nutné se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu. Pokud práce nemá kapitolu Literární přehled, jsou v něm citovány práce vztahující se k dané problematice.

Literární přehled

Má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému. Doporučuje se co nejnižší počet citovaných autorů.

Materiál a metoda

Metoda se popisuje pouze tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora metody a uvádět jen případné odchylky. V kapitole je popsán také pokusný materiál. Popis metody by měl umožnit, aby kokoliv z odborníků mohl podle něho a při použití citací práci opakovat.

Výsledky

Při popisu výsledků se k vyjádření kvantitativních hodnot dává přednost grafům před tabulkami. V tabulkách je třeba shrnout statistické hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse

Obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostatcích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, jejichž práce mají k publikované práci bližší vztah. Je přípustné spojení v jednu kapitolu Výsledky a diskuse.

Literatura

Musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197, tj. citace seřadit abecedně podle jména prvních autorů; příjmení (verzálkami); zkratka jména (dvojtečka); plný název práce (tečka); úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, číslo, první stránka — poslední stránka (před číslo se uvádí zkratka č. a před první stránku s.); u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu jsou uvedeny jménem autora [čárka] a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu.

U anglických textů se citace též řadí abecedně, dále se uvádí titul práce v jazyce, ve kterém byla publikována, zkratka časopisu, ročník, rok vydání, první a poslední stránka (odděleno dvojtečkou).

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

Na zvláštním listě uvede autor plné jméno (i u spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště a PSČ.

Řídí redakční rada: Ing. Vít Prokop, DrSc. (předseda), Ing. Josef Čerovský, DrSc., Ing. Čestmír Franc, CSc., prof. Ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., doc. Ing. Ondřej Kadlečík, CSc., prof. dr. Ing. Ivo Kolář, CSc., MVDr. Jozef Košutzký, DrSc., Ing. Jan Kouřil, doc. Ing. František Louda, CSc., prof. Ing. Josef Mácha, CSc., RNDr. Milan Margetín, CSc., Ing. Ján Poltársky, CSc.

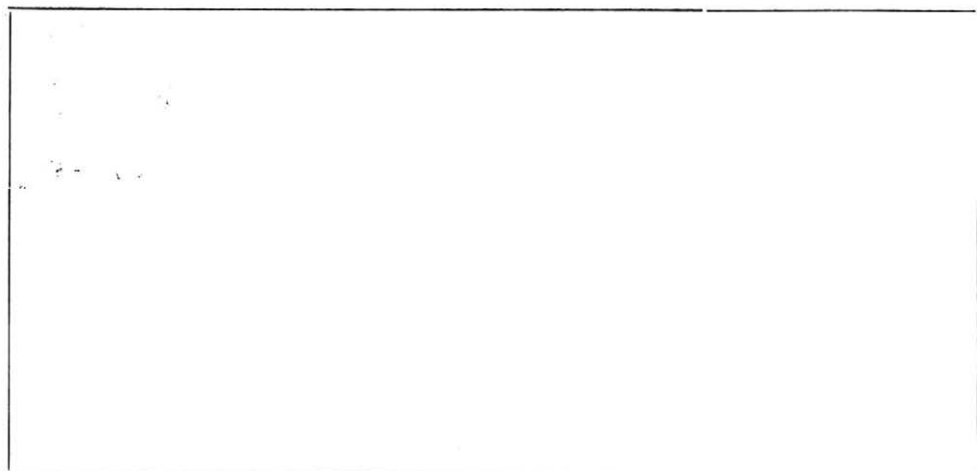
Vedoucí redaktorka Ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH

Polášek M., Čermák V.: Odhad plemenné hodnoty býků podle plodnosti dcer-prvotetek	545
Řehout V.: Rozbor vzájemných vztahů mezi produkcí a dlouhověkostí krav	557
Nový J., Candrák J.: Výsledky simulované selekce býků na základě údajů rodokmeňů	565
Machatková M., Petelíková J., Jokešová E., Horký F., Dvořáček V.: Kultivace a přenos bovinních embryí získaných z <i>in vitro</i> zrajících a oplozených oocytů	571
Suchánek B., Latka P.: Jatečná hodnota býků a krav při členění podle hmotnostních kategorií	579
Medvecký D.: Odchov teliat s použitím pastvy	589
Pospíšil R., Šimek M.: Predikce příjmu sušiny krmiva u býků ve výkrmu	599
Doležal O.: Vyhodnocení technologických řešení vazných a volných porodení krav	607
Korenek M., Lohajová E., Ivanko Š., Dičáková Z., Ivanková J.: Overenie biologickej využiteľnosti diét pre výkrmové ošípané zložených z rastlinných komponentov v pokusoch na potkanoch	617
Rezáč P., Pöschl M.: Změny elektrických vlastností poševní sliznice u bahnic se synchronizovanou a spontánní říjí	629
Fantová M., Čislikovská H.: Vliv plemenné příslušnosti na kvalitu masa jehňat odchovaných na společné pastvě s matkami	633
Z VEDECKÉHO ŽIVOTA	
Jelínek P.: K šedesátinám prof. MVDr. Arnošta Hampla, CSc.	628

CONTENTS

Polášek M., Čermák V.: An estimate of breeding values of sires from the fertility of daughters — first-calvers	545
Řehout V.: Analysis of the relationships between production and longevity in cows	557
Nový J., Candrák J.: Results of simulated bull selection on the basis of data of pedigree	565
Machatková M., Petelíková J., Jokešová E., Horký F., Dvořáček V.: Cultivation and transfer of bovine embryos from oocytes ripening and fertilized <i>in vitro</i>	571
Suchánek B., Latka P.: Carcass value of bulls and cows divided into weight categories	579
Medvecký D.: Rearing calves with the use of pasture	589
Pospíšil R., Šimek M.: Predicting the intake of feed dry matter in fattened bulls	599
Doležal O.: Evaluation of the technical systems of the stanchion and loose calving pens	607
Korenek M., Lohajová E., Ivanko Š., Dičáková Z., Ivanková J.: Testing the biological availability of fattening pig diets made of vegetable components in trials on rats	617
Rezáč P., Pöschl M.: Changes in electrical properties of vaginal mucosa in ewes with synchronized and spontaneous oestrus	629
Fantová M., Čislikovská H.: The effect of breed on meat quality in lambs reared on pasture shared with their mothers	633



Rukopisy odevzdány k tisku 30. 10. 1991 — Podepsáno k tisku 10. 2. 1992



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 25 75 41 • Vytiskly OSTRAVSKÉ TISKÁRNY, s. p., provoz 21, Ostrava 1, Novinářská 7 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1991

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá PNS—ÚED Praha, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.