

IRON RETENTION IN CHICKENS WITH DIFFERENT GROWTH RATES

VYUŽITÍ ŽELEZA U KUŘAT S ROZDÍLNOU INTENZITOU RŮSTU

Holendová K., Fajmonová E., Zelenka J.

Ústav chovu hospodářských zvířat, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: Katka.Holendova@seznam.cz

ABSTRACT

Effect of age upon iron retention in cockerels of laying and meat type hybrids was examined within 11 subsequent balance periods. Chickens were fed *ad libitum* on a diet with the content of 312 mg of Fe per 1 kg. The dependence of Fe utilisation upon age from Day 11 to Day 43 was expressed by the second degree parabolas with minimum values in the Day 30 of age for laying type $Y_{\text{Isa Brown}} = 0.693 - 0.0392 X + 0.00065304 X^2$; $r = 0.872$; $P < 0.01$ and by linear regression for meat type chickens $Y_{\text{Ross 208}} = 0.282 - 0.0030 X$; $r = 0.643$; $P < 0.05$. The growth rate of total amount of Fe in the body was by 46 and 36 per cent lower ($P < 0.01$) than that of body weight of chickens for Isa Brown and Ross 208, respectively.

Keywords: chickens, age, growth rate, iron retention

ABSTRAKT

Retence železa byla sledována u kohoutků nosného a masného typu v 11 bezprostředně na sebe navazujících obdobích. Kuřata byla krmena *ad libitum* směsí obsahující v 1 kg 312 mg Fe. Závislost využití železa na věku kuřat v období od 11. do 43. dne byla vyjádřena rovnicí paraboly druhého stupně s minimem ve věku 30 dnů $Y_{\text{Isa Brown}} = 0.693 - 0.0392 X + 0.00065304 X^2$; $r = 0.872$; $P < 0.01$ a rovnicí lineární regrese pro kuřata masného typu $Y_{\text{Ross 208}} = 0.282 - 0.0030 X$; $r = 0.643$; $P < 0.05$. Relativní rychlost růstu celkového množství Fe uloženého v organismu byla u kuřat Isa Brown o 46 % nižší a u brojlerů Ross 208 o 36 % nižší ($P < 0,01$) než relativní rychlost růstu živé hmotnosti kuřat.

Klíčová slova: kuřata, věk, rychlost růstu, retence železa

ÚVOD

Produkce drůbeže je díky výkonnosti drůbežního organismu jedna z nejrentabilnějších (Žižlavský a kol., 2002). Mezi faktory ovlivňující efektivnost a rentabilitu výroby, a také kvalitu produktů, patří na prvním místě výživa a krmení drůbeže. Součástí a předpokladem racionální výživy je i zjišťování, jak zvířata živiny v krmivech využívají (Kříž, 1997).

Mezi živiny nepostradatelné pro zdraví, růst a rentabilní produkci hospodářských zvířat patří vedle dusíkatých látek, tuku, bezdusíkatých látek výtažkových, vitamínů i minerální látky – makro a mikroelementy.

Železo patří mezi esenciální prvky a má klíčovou roli v mnoha biochemických reakcích organismu (Jelínek, Koudela a kol., 2003). Železo se v organismu vyskytuje ve dvou oxidačních stavech: ve fero (Fe^{2+}) a feri (Fe^{3+}) formě. Fero-forma je charakteristická pro hemové železo (váže reverzibilní kyslík), kdežto skladovací a transportní proteiny vážou železo ve formě trojmocné (Trojan a kol., 1987). Zhruba platí, že resorpce dvojmocného železa probíhá snadněji, než resorpce trojmocného železa. Vstřebávání železa je regulováno. Při nedostatku železa v organismu může účinnost stoupnout až na 30 – 60 %. Železnaté ionty se vstřebávají ve dvanáctníku a v části lačníku (Velíšek, 1999). U zdravých zvířat je vstřebáno pouze tolik železa, kolik organismus potřebuje. Při dobrém zásobení železem se míra resorpce železa snižuje, železo se nevstřebává a je vylučováno výkaly (Jelínek, Koudela a kol., 2003).

Železo je přijímáno jednak v podobě anorganických solí (rostlinná potrava), jednak jako feritin a hemové železo v potravě živočišné (Trojan, 1999). Větší potřebu Fe mají rychle dospívající zvířata - mají nejintenzivnější přeměnu látkovou (prasata, drůbež) (Belechov a Čubinská, 1964).

Absorpce železa z přirozených krmiv kolísá u dospělých zvířat průměrně od 5 do 10 % z přijatého železa. Zvyšuje se do 15 – 20 % při nedostatku železa v krmné dávce, při intenzivní erytropoéze a vyčerpání zásob železa v organismu (Georgievskij a kol., 1982).

Koncentrace železa v organismu dospělých zvířat je průměrně 0,005 - 0,006 % v přepočtu na čerstvou tkáň a 0,14 - 0,17 % v přepočtu na popel. Narozená zvířata mají nižší koncentraci železa v těle než dospělá zvířata; věková dynamika však zřejmě není u všech zvířat stejná. U kuřat se koncentrace železa v období prvních čtyřech týdnů života prudce zvyšuje a potom klesá (Georgievskij a kol., 1982).

METODIKA

Cílem práce bylo porovnat změny v retenci železa u brojlerových kuřat Ross 208 a u kuřat nosné hybridní kombinace Isa Brown v průběhu růstu. Spotřeba krmiva, přírůstky živé hmotnosti a bilance železa byly sledovány od 11. do 43. dne života ve třídních bezprostředně na sebe navazujících intervalech.

Kuřata jsme nejprve označili křídelními značkami a umístili je do bilančních klecí. Teplotu prostředí jsme z počátečních 28 °C denně snižovali o 0,7 °C až na teplotu 21°C. Na této výši jsme ji udržovali až do konce pokusu. Svítlo se nepřetržitě.

Po celý pokus jsme kuřata krmili *ad libitum* stejnou kompletní krmnou směsí, obsahující v 1 kg sušiny 256 g dusíkatých látek, 42 g tuku, 37 g vlákniny, 75 g popela, 590 g bezdusíkatých látek výtažkových, 312 mg Fe a 13,7 MJ ME_N.

V průběhu pokusu jsme ve třídních intervalech evidovali spotřebu směsi a zjišťovali hmotnost kuřat. Ve stejných intervalech jsme stanovili využití železa. Koeficienty retence Fe jsme zjišťovali indikátorovou metodou. Jako indikátor jsme v pokusu použili oxid chromitý. Obsah oxidu chromitého v krmivu a v lyofilizovaném trusu jsme stanovili jodometricky (Mandel a kol., 1960), obsah železa byl stanoven atomovou absorpční spektrofotometrií.

Grafy a regresní rovnice byly vytvořeny a vypočítány s pomocí počítačového programu Microsoft Excel.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V průběhu pokusného období žádné z kuřat neuhynulo a u kuřat se neprojevyly žádné zdravotní problémy.

Spotřeba sušiny na jednotku přírůstku (tj. konverze krmiva) byla u kohoutků brojlerového typu ve 13 dnech zaznamenána 1,368, u kohoutků nosného typu byla o 0,478 vyšší, činila tedy 1,846. Ve 43. dni věku dosáhla konverze krmiva u Ross 208 hodnoty 1,934 a u kohoutků Isa Brown hodnotu 2,141. Přehled zaznamenaných změn v konverzi krmiva v průběhu pokusu je uveden v tabulce 1.

Průměrný koeficient využití železa z krmné směsi byl zjištěn u Ross 208 $0,198 \pm 0,0141$ (průměr $\pm$ střední chyba průměru) a u Isa Brown $0,165 \pm 0,0209$. Pomalu rostoucí kohoutci nosné hybridní kombinace zadržovali $52 \pm 6,5 \mu\text{g Fe}$ a rychle rostoucí brojleři $62 \pm 4,4 \mu\text{g Fe}$ na každý gram přijaté krmné směsi. Rozdíly mezi hybridními kombinacemi nebyly průkazné ($P > 0,05$).

Procentické využití železa se u kohoutků Isa Brown a Ross 208 v průběhu pokusu výrazně lišilo. Ve 13. dni věku bylo zaznamenáno nejvyšší využití železa 29,92 % u hybridů

Ross 208 a 33,93 % u Isa Brown. Procentické využití Fe v závislosti na věku kuřat bylo u těchto hybridních kombinací výrazně odlišné. Změny schématicky znázorňuje graf 1. Souhrn údajů o procentickém využití železa je uveden v tabulce 2.

Závislost využití železa na věku kuřat v období od 11 do 43 dní věku byla vyjádřena rovnicemi lineární regrese

$$Y_{\text{Isa Brown}} = 0,240 - 0,0027 X; r = 0,382; P > 0,05 \text{ a}$$

$$Y_{\text{Ross 208}} = 0,282 - 0,0030 X; r = 0,643; P < 0,05.$$

Denní pokles o 0,3 % ve využití Fe u Ross 208 byl průkazný ($P < 0,05$), pokles o 0,27 % u Isa Brown však byl neprůkazný ($P > 0,05$). Závislost využití železa na věku u kohoutků nosné hybridní kombinace Isa Brown byla vysoce průkazně ($P < 0,01$) lépe vyjádřena rovnicí paraboly druhého stupně:

$$Y_{\text{Isa Brown}} = 0,693 - 0,0392 X + 0,00065304 X^2; r = 0,872 \text{ s minimem ve věku 30 dní.}$$

Podobně v experimentu Mohanny a Nyse (1998) byl zjištěný rychlý pokles koeficientu retence železa postupně zpomalen a minimální hodnoty byly zaznamenány u nosných hybridů až v 64. dni a u masných hybridů v 68. dni života.

Vypočítané alometrické koeficienty byly v obou případech menší než 1, šlo tedy o negativní alometrii. Rychlost růstu celkového množství železa v těle byla o 46 % nižší než rychlost růstu těla kuřat Isa Brown a o 36 % nižší než rychlost růstu těla kuřat Ross 208. Lze to vysvětlit skutečností, že většina železa v těle je obsažena v hemoglobinu. Přitom podíl hemoglobinu na celkové hmotnosti těla klesá (Underwood, Suttle, 1999), a proto roste celkové množství Fe v těle pomaleji než hmotnost těla.

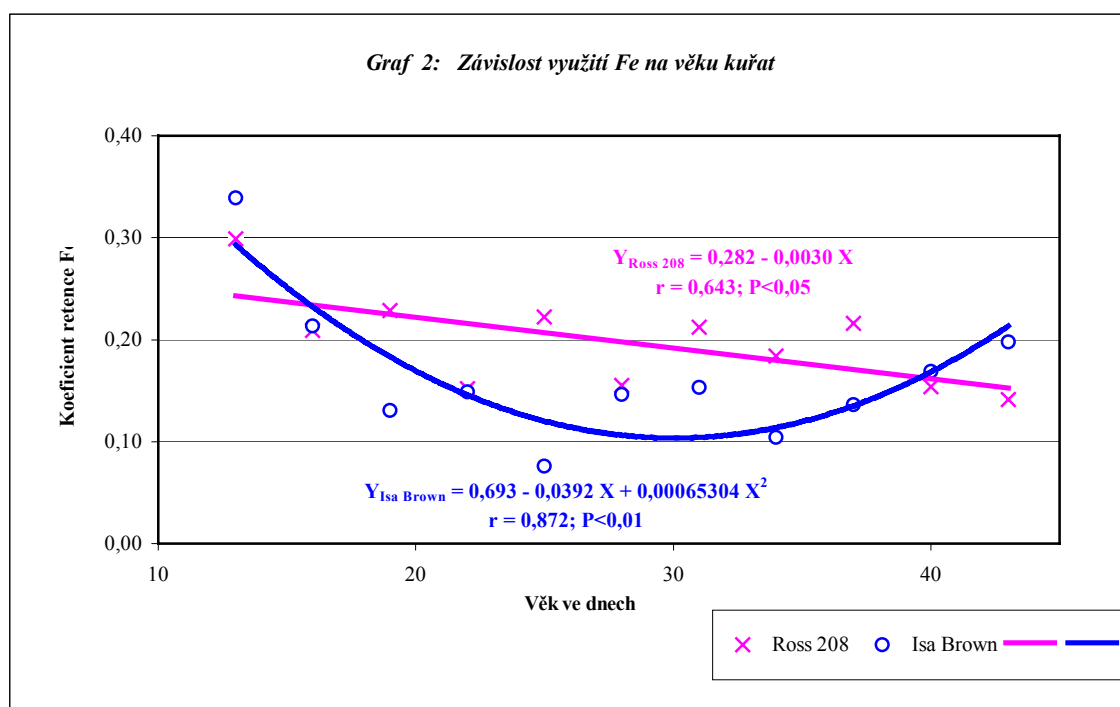
Tab. 1: Hmotnost kuřat a konverze krmiva

Věk ve dnech	Ross 208	Isa Brown
	Spotřeba sušiny na jednotku přírůstku v období	Spotřeba sušiny na jednotku přírůstku v období
11 - 13	1,368	1,846
14 - 16	1,331	1,540
17 - 19	1,467	1,844
20 - 22	1,642	2,100
23 - 25	1,620	1,962
26 - 28	1,532	1,958
29 - 31	1,526	2,232
32 - 34	1,516	2,236
35 - 37	1,874	3,461
38 - 40	1,880	2,390
41 - 43	1,934	2,141

Tab. 2: Retence železa a jeho obsah v přírůstcích

Věk ve dnech na konci bilančního období	Ross 208			Isa Brown		
	Cr ₂ O ₃ v sušině trusu %	Fe v trusu mg/kg	% využití Fe	Cr ₂ O ₃ v sušině trusu %	Fe v trusu mg/kg	% využití Fe
13	3,867	816	29,92	3,529	691	33,93
16	3,830	898	20,91	3,686	855	21,32
19	3,860	880	22,83	3,492	906	13,09
22	3,618	911	15,19	3,517	882	14,91
25	3,641	852	22,22	3,292	912	7,58
28	3,780	945	15,51	3,648	928	14,64
31	3,906	910	21,24	3,626	909	15,30
34	3,765	910	18,37	3,621	956	10,42
37	3,783	892	21,59	3,606	933	13,65
40	3,591	913	15,41	3,530	868	16,89
43	3,588	917	14,11	3,565	678	19,80

Obsah Cr₂O₃ v sušině krmiva byl 1,079 %; obsah Fe ve vzorku krmiva 312 mg/kg



ZÁVĚR

Retence železa byla sledována u kohoutků nosného typu Isa Brown a masného typu Ross 208 v 11 třídních, bezprostředně na sebe navazujících bilančních periodách, ve věku od 11 do 43 dní. Kuřata byla krmena ad libitum krmnou směsí obsahující v 1 kg 312 mg Fe.

Závislost využití železa na věku byla pro kuřata nosného typu vyjádřena rovnicí paraboly druhého stupně s minimem ve věku 30 dnů

$$Y_{\text{Isa Brown}} = 0,693 - 0,0392 X + 0,00065304 X^2; r = 0,872; (P < 0,01)$$

a rovnicí lineární regrese pro kuřata masného typu

$$Y_{\text{Ross 208}} = 0,282 - 0,0030 X; r = 0,643; P < 0,05.$$

Relativní rychlost růstu celkového množství Fe uloženého v organismu byla u kuřat Isa Brown o 46 % nižší a u brojlerů Ross 208 o 36 % nižší ($P < 0,01$) než relativní rychlost růstu živé hmotnosti kuřat.

Výsledky našeho experimentu mohou být využity při formulaci potřeby živin pro drůbež.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Belechov P. G., Čubinská A. A. (1964): Minerální a vitamínová výživa hospodářských zvířat. Praha: SZN, 231 s.

Georgievskij I. V., Annenkov N. B., Samochin T. V. (1982): Minerálna výživa zvierat. Bratislava: Príroda, 432 s.

Jelínek P., Koudela K. a kol. (2003): Fyziologie hospodářských zvířat. Brno: MZLU, 414 s., ISBN 80-7157-644-1.

Kříž L. (1997): Základy výživy a technika krmení drůbeže. Praha: Institut vzdělávání a výchovy MZe ČR, 48 s., ISBN 80-7105-142-X.

Mandel L., Turynek V., Trávníček J. (1960): Jodometrická metoda stanovení kysličníku chromitého, použitého jako indikátoru při pokusech stravitelnosti (An iodometric method of determination of chromic oxide, used as an indicator in digestibility trials). Živočišná výroba, 1960, 5, s. 645 – 652.

Mohanna C., Nyss Y. (1998): Influence of age, sex and cross on body concentrations of trace elements (zinc, iron, copper and manganese) in chickens. British Poultry Science, 39, 536 – 543.

Trojan S. a kol. (1987): Fyziologie – učebnice pro lékařské fakulty. Praha: Avicentrum.

Trojan S. a kol. (1999): Lékařská fyziologie. Praha: Grada Publishing, 612 s., ISBN 80-7169-788-5.

Underwood E. J., Suttle N. F. (1999): The Mineral Nutrition of Livestock 3rd Edition. New York: CABI Publishing, 615 s., ISBN 0 85199 128 9.

Velíšek J. (1999): Chemie potravin 2. Tábor: OSSIS, 328 s., ISBN 80-902391-4-5.

Žižlavský J. a kol. (2002): Chov hospodářských zvířat. Brno: MZLU, 208 s., ISBN 80-7157-615-8.

Práce byla řešena za podpory grantu 4 IG 13 interní grantové agentury MZLU v Brně.