

- CREAMER, L. – PARRY, D. – MALCOLM, G. 1983. Secondary structure of β -lactoglobulin B. In: Arch. Bioch. Bioph., 1983, vol. 227, p. 98–105.
- HAMBLING, S.G. – MCALPINE, A.S. – SAWYER, L. 1992. β -lactoglobulin. In: Advanced Dairy Chemistry, Proteins. London : Elsevier Applied Science, vol. 1, 1992, p. 141–190.
- HILL, J. P. – THRESHER, W. C. – BOLAND, M. J. – CREAMER, L. K. – ANEMA, S. G. – MANDERSON, G. – OTTER, D. E., PATERSON, G. R. – HOWE, R. – BURR, R.G. – MOTION, R. L. – WINDELMAN, A. – WICKHAM, B. 1997. The polymorphism of the milk protein β -lactoglobulin. Milk composition, production and biotechnology Edited by: Welch RAS, et al. CAB International, Wallingford : UK, 1997, p. 173–213.
- LUNDEN, A. – NISSON, M. – JANSON, L. 1997. Marked effect of β -lactoglobulin polymorphism on the ratio of casein to total protein milk. In: J. Dairy Sci., 1997, vol. 80, p. 2996–3005.
- MEDRANO, J.F. – AGUILAR-CORDOVA, E. 1990. Polymerase chain reaction amplification of bovine β -lactoglobulin genomic sequences and identification of genetic variants by RFLP analysis. In: Anim. Bio-Technol., 1990, vol. 1, p. 73–77.
- MILUCHOVÁ, M. – TRAKOVICKÁ, A. – GÁBOR, M. 2009. Molekulárno-genetická detekcia génov CSN3 a LGB v populácii slovenského pinzgauského plemena metódou MULTIPLEX PCR-RFLP. In: Acta fytotechnica et zootechnica, roč. 12, 2009, mimoriadne číslo, s. 450–454, ISSN 1335-258X.
- ROBITAILLE, G. – BRITTEN, M. – MORISSET, J. – PETITCLERC, D. 2002. Quantitative analysis of β -lactoglobulin A and B genetic variants in milk of cows b-lactoglobulin AB through lactation. In: J. Dairy Res., 2002, vol. 69, p. 651–654.
- SAMBROOK, J. – FRITZ, E. F. – MANIATIS, T. 1989. Molecular cloning: A laboratory manual. Cold Spring Harb. Lab. Press, USA, 1989.
- UHRÍN, P. – VAŠÍČEK, D. – BAUEROVÁ, M. – CHRENEK, P. – HETÉNYI, L. – BULLA, J. 1994. Genotyping of different breeds of the cattle for κ -casein and β -lactoglobulin alleles. In: 45th Meet. of the Europ. Assoc. for Anim. Produkt. 25.–28. 8. 1997. Edinburg : UK, 1994, p. 1–3.
- UHRÍN, P. – CHRENEK, P. – VAŠÍČEK, D. – BAUEROVÁ, M. – BULLA, J. 1995. Genotyping of β -lactoglobulin gene in different breeds of cattle in Slovakia. In: Živočišna výroba, 1995, vol. 40, no. 2, p. 49–52.
- VANDENBERG, G. – ESCHER, J. T. M. – DE KONING, P. J. – BOVENHUIS, M. 1992. Genetic polymorphism of κ -casein and β -lactoglobulin in relation to milk composition and processing properties. In: Net. Milk Dairy J., 1992, vol. 46, p. 145–168.

Kontaktná adresa:

Ing. Martina Miluchová, PhD., Katedra genetiky a plemenárskej biológie, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: martina.miluchova@centrum.sk

Acta fytotechnica et zootechnica 3
Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2010, s. 82–84

VYUŽITIE NETRADIČNÝCH ADITÍV VO VÝŽIVE BROJLEROVÝCH KURČIAT A ICH VPLYV NA NUTRIČNÚ HODNOTU MÄSA

THE USE OF NON-TRADITIONAL ADDITIVES IN BROILER CHICKENS NUTRITION AND THEIR EFFECT ON THE NUTRITION VALUE OF MEAT

Erika HORŇIAKOVÁ, Edina RUZSÍKOVÁ, Kamaran A. ABAS

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

In the experiment we tested herbal preparations from *Lactuca serriola* L. and from *Rhus coriaria* L. on the nutritional value of chicken meat. The experiment consisted of two control (C1, C2) and three experimental groups (E1, E2, E3). The control was fed a commercial feed mixture without additive (negative control, C1) or with the addition of APC (in the positive control, C2). In the experimental groups we applied the product from the fruit (Sumac) of *Rhus coriaria* plants at 1% (E1) or 2% (E2). The third group was fed a combination of plant (2%) of the Sumac and *Lactuca serriola* in a 1 : 1 ratio. Product from the fruit of *Rhus coriaria* at 2% positively affected ($P < 0.01$) the total mineral content (5.86 %) in thigh meat compared to a commercial feed mixture (4.8 %) and mixture with the addition of APC (4.41 %). Fat reduction (15.77 %) in the thigh muscle and fat storage (6.16 %) caused an increase in breast muscle ($P > 0.05$). The combination of spices (Sumac) with the preparation of the *Lactuca serriola* statistically significantly increased dry matter content in breast muscle (26.11 %), but the concentration of minerals (4.98 %) in the thigh muscle was negatively affected ($P < 0.05$).

Key words: herbs, chicken, breast muscle, thigh muscle, nutritional value

Byliny a koreniny sú používané od dávnych čias na rôzne účely (ochucovadlá, farbivá) vo všetkých častiach sveta. Mnohé tieto rastliny obsahujú špecificky účinné látky a pre svoje liečivé účinky našli uplatnenie v ľudovom liečiteľstve už pred tisíc rokmi (Abas, 2009). Od roku 2006 je v štátoch EÚ zakázané používanie kŕmnych antibiotík a rastových stimulátorov vo výžive hospodárskych zvierat. Tieto opatrenia vyvolali sústredenie pozornosti vedcov na hľadanie možných alternatív nahradenia týchto látok v kŕmnych zmesiach. Jednou z možností ako zabezpečiť požadovaný zdravotný stav a úžitkovosť zvierat vo veľkochovoch je pridávanie výťažkov liečivých a aromatických rastlín do krmív

(Opletal, 1998; Bíro et al., 2010). Flóra niektorých krajín, ako Grécka, Turecka, Číny alebo arabských štátov je bohatým zdrojom druhov liečivých rastlín, z ktorých niektoré boli zdomácnené aj u nás. Typickými predstaviteľmi sú oregáno (*Origanum vulgare*), divá redkev (*Raphanus raphanistrum*) (Eslami, 2006), rozmarín (*Rosmarinus officinalis*) alebo majorán (*Origanum majorana*) (Della, Paraskeva-Hadjichambi and Hadjichambis, 2006), šalát kompasový (*Lactuca serriola*) a škumpa koželužská (*Rhus coriaria*) (Lev, Kislev and Bar-Yosef, 2005). Šalát kompasový je zdomácnená rastlina roniaca mliečnu šťavu pri poranení, ktorá je pravdepodobne divým predchodcom pestovaného šalá-

tu (Weaver and Downs, 2003). Jeho zložkou sú okrem iných živín kyselina citrónová (6,34 mg.kg⁻¹) a jablčná (4,39 mg.kg⁻¹) (Abas, 2009). Škumpa koželužská (*Rhus coriaria*) je ker pochádzajúci z oblasti Stredozemného mora, ktorého plody sa používajú ako korenie (šumak). Vyznačuje sa ovocnou kyslastou chuťou, bez vône. Obsahuje bioaktívne látky ako taníny, éterické oleje, rôzne organické kyseliny (kyselina gallová: 5,46 mg.kg⁻¹, kyselina benzová: 0,05 mg.kg⁻¹) a antokyaníny (Güvenç, 1998; Abas, 2009). Kyselina L-askorbová je tiež prítomná v plodoch (0,90 mg.kg⁻¹) preto majú výraznú antioxidačnú schopnosť (Kosar et al., 2007). Podľa mnohých štúdií (Sagdic and Ozcan, 2003; Nasar-Abbas and Halkman, 2004; Rayne and Mazza, 2007) sú výťažky plodov *Rhus coriaria* účinným prostriedkom v boji proti mnohým druhom mikroorganizmov (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*), húb alebo vírusov (Rayne and Mazza, 2007; Borchardt et al., 2008).

Cieľom pokusu bolo testovať vplyv dvoch rôznych rastlinných komponentov (*Lactuca serriola* L. a *Rhus coriaria* L.) a komerčného doplnku APC na nutričnú hodnotu hydínového mäsa.

Materiál a metódy

Krmy pokus bol realizovaný na Biologicko-testačnej stanici ÚKSÚP vo Vígfaši v štyroch opakovaníach. Do pokusu boli zaradené jednoduché brojlerové kurčatá (Ross 308) v celkovom počte 480 kusov. Zvieratá boli náhodne rozdelené do dvoch kontrolných (C1, C2) a troch pokusných skupín (E1, E2, E3). Výkrm kurčiat trval do 40. dňa veku a krmenie bolo zabezpečené nasledovnými krmnými zmesami: predštartér (do 7 dní), štartér (14 dní), rastúca (14 dní) a finálna (5 dní). Krmne zmesi skrmované kurčatami v kontrolných skupinách boli komerčné zmesi kukurično-sójového typu s prídavkom 0,2 % APC (krmny

Tabuľka 1 Nutričná hodnota predštartérových krmných zmesí

Živina (4)	Jednotka (5)	C1	C2	E1	E2	E3
N-látky (1)	%	24,72	23,76	22,93	23,52	23,27
Tuk (3)	%	8,68	9,66	8,01	8,18	7,98
MEn (2)	MJ.kg ⁻¹	12,77	13,14	13,08	13,12	12,90
Ca	%	1,023	1,118	0,725	0,723	0,657
P	%	0,705	0,72	0,616	0,554	0,576
Mg	%	0,238	0,237	0,21	0,197	0,219

(1) dusíkaté látky, (2) metabolizovateľná energia pre hydínu
Table 1 Nutritional value of high protein content feed mixtures
 (1) crude protein, (2) metabolizable energy for poultry, (3) fat, (4) nutrients, (5) unit

Tabuľka 2 Nutričná hodnota štartérových krmných zmesí

Živina (4)	Jednotka (5)	C1	C2	E1	E2	E3
N-látky (1)	%	21,1	21,76	21,21	20,65	20,70
Tuk (3)	%	8,12	8,83	8,2	8,65	8,77
MEn (2)	MJ.kg ⁻¹	13,10	13,31	13,1	13,06	13,08
Ca	%	7,631	7,225	6,916	6,861	7,254
P	%	6,562	6,389	6,317	6,299	6,242
Mg	%	2,133	2,026	2,111	2,038	2,082

(1) dusíkaté látky, (2) metabolizovateľná energia pre hydínu
Table 2 Nutritional value of starter feed mixtures
 (1) crude protein, (2) metabolizable energy for poultry, (3) fat, (4) nutrients, (5) unit

Tabuľka 3 Nutričná hodnota rastových krmných zmesí

Živina (4)	Jednotka (5)	C1	C2	E1	E2	E3
N-látky (1)	%	19,4	19,57	19,44	19,48	18,54
Tuk (3)	%	7,44	7,30	7,70	8,03	7,67
MEn (2)	MJ.kg ⁻¹	12,76	12,72	12,50	12,51	12,40
Ca	%	6,490	6,287	6,052	6,112	6,333
P	%	6,079	6,423	6,423	5,978	6,113
Mg	%	2,176	2,164	2,172	2,079	2,168

(1) dusíkaté látky, (2) metabolizovateľná energia pre hydínu
Table 3 Nutritional value of growth feed mixtures
 (1) crude protein, (2) metabolizable energy for poultry, (3) fat, (4) nutrients, (5) unit

Tabuľka 4 Nutričná hodnota finálnych krmných zmesí

Živina (4)	Jednotka (5)	C1	C2	E1	E2	E3
N-látky (1)	%	18,38	18,3	18,06	18,45	18,29
Tuk (3)	%	6,55	6,69	7,15	7,61	7,61
MEn (2)	MJ.kg ⁻¹	12,72	12,74	12,44	12,64	12,98
Ca	%	6,395	6,583	6,488	6,593	6,902
P	%	5,574	5,966	6,019	5,524	6,382
Mg	%	2,06	2,146	2,083	2,152	2,104

(1) dusíkaté látky, (2) metabolizovateľná energia pre hydínu
Table 4 Nutritional value of final feed mixtures
 (1) crude protein, (2) metabolizable energy for poultry, (3) fat, (4) nutrients, (5) unit

doplnok z oregána, malým obsahom minerálnych látok a kyseliny citrónovej) v pozitívnej kontrole (C2) a bez prídavkov v negatívnej kontrole (C1). Zmesi v pokusných skupinách boli doplnené o 1 % (E1) a 2 % (E2) rastlinného komponentu *Rhus coriaria* L. V E3 sme sledovali vplyv prídavku (2%) dvoch rastlinných komponentov *Rhus coriaria* a *Lactuca serriola* L. v pomere 1 : 1. Základná nutričná charakteristika jednotlivých krmných zmesí je uvedená v tabuľke 1, 2, 3 a 4. Krmne zmesi vo všetkých skupinách boli skrmované sypké, *ad libitum*. Čerstvá nezávadná pitná voda bola stále k dispozícii z automatických napájačiek. Kurčatá boli v priebehu pokusu ustajnené na hlboké podstielke v každej skupine za rovnakých podmienok. Mikroklimatické ukazovatele (teplota a vlhkosť) v ustajňovacích priestoroch boli automaticky sledované a regulované tak, aby zodpovedali požiadavkám daného druhu a kategórie zvierat.

Po ukončení pokusu boli vybraté a usmrtené kurčatá po 8 kusov z každej skupiny. Po jatočnej rozrábke získaná stehenná a prsná svalovina bola analyzovaná na obsah sušiny, tuku, dusíkatých a minerálnych látok. Organický rozbor vzoriek krmných zmesí a mäsa bol vykonaný podľa platnej metodiky (Výnos MP SR č. 2145/2004-100). Koncentráciu Ca a Mg sme zisťovali atómovým absorbným spektrofotometrom GBC Avanta podľa ISO 6868:2000. Obsah fosforu sme stanovili spektrofotometricky podľa ISO 699:1998. Prsná a stehenná svalovina kurčiat bola konzervovaná lyofilizovaním. V zakonzervovaných vzorkách mäsa sme zistili energetickú hodnotu pomocou prístroja LECO AC500. Získané výsledky boli matematicko-štatisticky vyhodnotené štatistickým programom STATGRAPHICS Centurion XV. s použitím metódy jednofaktrovej analýzy rozptylu (ANOVA).

Výsledky a diskusia

Po vyhodnotení výsledkov analýz vzoriek stehennej svaloviny, ktoré sú uvedené v tabuľke 5, sme nezistili v obsahu sušiny šta-