

IMPACT OF PROPOLIS APPLICATIONS ON CHEMICAL COMPOSITION OF CHICKEN MEAT

Jozef Garlík ml., Peter Haščík, Mirolava Kačániová, Henrieta Arpášová, Juraj Čuboň, Klára Vavrišinová, Ibrahim Omer Eliman Elimam

ABSTRACT

In the experiment we evaluated the differences in chemical composition of breast and thigh muscles of broiler chickens Ross 308 hybrid combination by using propolis extract in feed mixtures in the ration of 0.2 g.kg<sup>-1</sup> during the fattening period. Based on the results obtained we have not found any significant differences ( $P \geq 0.05$ ) in the chemical composition of thigh muscle with skin and subcutaneous fat after and without the application of propolis extract in feeding chickens Ross 308. The extract of propolis in the thigh part decreased statistically insignificantly ( $P \geq 0.05$ ) the content of dry matter, proteins, fat and energy value. Significant differences ( $P \leq 0.05$ ) were found only in 100 g of breast muscle in fat content (control group -1.12 g and experiment group -1.35 g) and energy value (control -437.94 kJ, experiment -44.73 kJ). From the results obtained it follows that propolis extract does not affect significantly the basic chemical composition of the most valuable parts of the carcass of broiler chickens Ross 308 in feeding with 0.2 g.kg<sup>-1</sup> of feed mixtures.

**Keywords:** broiler chickens Ross 308, propolis, chemical composition, meat, breast, thigh

INTRODUCTION

Propolis je živcový materiál, ktorý je používaný v ľudovom liečiteľstve minimálne 300 rokov pred Kristom (Ghisalberti, 1979). Je lepidlom a balzomom tmavo žltej až hnedej farby, ktorý vonia ako živica a je zozbieraný z púčikov, listov a podobných častí stromov a rastlín ako borovica, dub, eukalyptus, topol, gaštan a následne miešaný včelami s voskom (Valle, 2000). Včely využívajú propolis na utesnenie otvorov v plástoch, vyhladenie vnútorných stien, ako aj na pokrytie tiel škodcov, ktorí uhynuli v úli, aby sa zabránilo ich rozkladu. Propolis taktiež chráni kolónie včelstiev pred rôznym ochorením (Salatino et al., 2005). Jeho farba sa mení od zelenej, červenej až na tmavo hnedú, pričom je zložený z 30 % vosku, 50 % živice, 10 % základných a aromatických olejov, 5 % peľu a 5 % ďalších látok (Burdock, 1998). Zloženie propolisu sa často líši v závislosti od druhu rastliny, ktorú možno nájsť v určitej oblasti (Ghisalberti, 1979; Markham et al., 1996).

V mnohých experimentoch, v ktorých sa vo výžive zvierat využil propolis sa zistilo veľa pozitívnych účinkov na ich zdravotný stav, na zvýšenie príjmu krmiva, telesnej hmotnosti ako aj na zvýšenie obsahu flavonoidov, zlepšenie chuti a vylepšenie antioxidantných a antimikrobiálnych vlastností. Antioxidačné, anti-mutagénne

a imunomodulačné vlastnosti propolisu sú založené v prvom rade na bohatom zastúpení flavonoidov, fenolových kyselín a terpenoidov (Kimoto et al., 1999; Prytyk et al., 2003; Wang et al., 2004). Výskum odhalil, že hlavnými komponentmi, ktoré sú zodpovedné za biologickú aktivitu propolisu sú flavonoidy, aromatické kyseliny, fenolové kyseliny a diterpenické zlúčeniny. Ich obsah v propolise závisí od umiestnenia, času a rastlinného zdroja (Greenaway et al., 1991; Markham et al., 1996).

Okrem sušeného a mletého propolisu sa využíva aj liehový extrakt propolisu, ktorý sa vyznačuje týmito vlastnosťami: je antibakteriálny (Ghisalberti, 1979; Mochida et al., 1985; Pepeljnjak et al., 1985; Velikov et al., 2000), fungicídny

(Schneidewind et al., 1979; Dimov et al., 1991; Murad et al., 2002), antivírusový (Amoros et al., 1992; Amorosa et al., 1994.), lokálanestetický (Paintz a Metzner, 1979), protizápalový (Strehla et al., 1993; Miyataka et al., 1997.), antioxidačný (Sun et al., 2000; Isla et al., 2001), hepatoprotektívny (Gonzales et al., 1995), imunostimulačný (Dimov et al., 1991) a cytostatický (Frenkel et al., 1993; Banskota et al., 2001).

Nové legislatívne obmedzenia a zákazy EÚ pri využití živočíšnych múčok, klasických antibiotických stimulátorov rastu a antimikrobiálnych látok v krmivárstve vo výžive polygastrických a monogastrických zvierat vedú tak vo vede ako aj praxi k alternatíve aplikovania nových možných doplnkov a produktov v biotechnológii (Haščík et al., 2006, 2007; Bobko et al., 2009). Vo výžive kurčiat sa už bežne používajú kompletné krmné zmesi, ktoré sú často obohacované v ostatnom období o prídavok rôznych doplnkov, vrátane rastlinných silíc, probiotických, prebiotických a enzymatických preparátov (Berri, 2000; Lee et al., 2003, 2004; Haščík et al., 2006, 2007; Khojasteh a Shivazad, 2006). Ako alternatívne náhrady sa využívajú aj včelie produkty (peľ, propolis, resp. ich extrakty), ktoré v konečnom dôsledku majú tiež pozitívny vplyv na zdravotný stav, hospodárske využitie krmiva, kvalitu produktu ako aj ekonomiku výroby hydinárskeho priemyslu (Haščík et al., 2005ab, 2007; Angelovičová et al., 2006, 2008, Angelovičová a Angelovič, 2009; Shalmany a Shivazad, 2006; Seven et al., 2008 a i).

V nadväznosti na uvedené, bolo cieľom nášho experimentu preveriť vplyv aplikácie extraktu propolisu v krmných zmesiach výkrmových kurčiat hybridnej kombinácie Ross 308 na chemické zloženie ich najcennejších častí jatočného tela.

MATERIAL AND METHODOLOGY

Experiment bol realizovaný v testovacej stanici hydiny Katedry hydinárstva a malých hospodárskych zvierat pri FAPZ SPU v Nitre na výkrmových kurčatách hybridnej

kombinácie Ross 308. Do pokusu bolo zaradených 180 ks jednoduchých kurčiat a následne boli vytvorené 2 skupiny zvierat: kontrolná (K) a pokusná (P) po 90 ks kurčiat. Vlastný výkrm trval 40 dní. Kurčatá boli kŕmené systémom *ad libitum* rovnakou štartérovou kŕmnom zmesou HYD-01 (sypká štruktúra) do 21. dňa veku a od 22. dňa do 40. dňa rastovou kŕmnom zmesou HYD-02 (sypká štruktúra) v oboch sledovaných skupinách. Skrmované kŕmne zmesi HYD-01 a HYD-02 boli vyrobené bez antibiotických preparátov a kokcidiostatík. Priemerná výživná hodnota podávaných kŕmnych zmesí počas experimentu bola rovnaká v oboch skupinách, ale v pokusnej skupine bol navyše do kŕmnych zmesí HYD-01 a HYD-02 pridávaný extrakt propolisu v dávke 0,2 g.kg<sup>-1</sup>. Propolisový extrakt bol pripravený z rozomletého propolisu. Navážka propolisu bola 150 g a objem použitého 80 %-ného etanolu 500 cm<sup>3</sup>. Extrakcia prebiehala

vo vodnom kúpeli pri 80 °C pod spätným chladičom po dobu 1 hodiny. Zmes bola po extrakcii a ochladení, centrifugovaná. Získaný supernatant bol odparený na rotačnej vákuovej odparke pri teplote kúpeľa 40-50 °C a následne odvážený. Odparok v množstve 45 g bol rozpustený v 1000 cm<sup>3</sup> etanolu o koncentrácii 96 %.

Na konci výkrmu (40. deň) bolo z každej skupiny experimentu vybratých po 60 ks kurčiat na jatočný

rozbor (30 ks sliepočiek a 30 ks kohútikov), ktorý sa uskutočnil na Katedre hodnotenia a spracovania živočíšnych produktov pri FBP SPU Nitra.

Na vyhodnotenie chemického zloženia najcennejších častí jatočne opracovaného tela kurčiat Ross 308 sme z každej skupiny odobrali prsnú svalovinu (*musculus pectoralis major*) bez kože a stehennú svalovinu (*musculus biceps femoris*) s kožou a podkožným tukom. Chemické zloženie mäsa bolo vyhodnocované v CVŽV Nitra pomocou prístroja INFRATEC 1265 (NSR), kde sme sledovali obsah vody, tuku a bielkovín v g.100 g<sup>-1</sup>. Energetickú hodnotu v kJ.100 g<sup>-1</sup> sme zisťovali výpočtom pomocou prepočítavacích koeficientov na obsah tuku a bielkovín (Strmiska et al.1988).

Výsledky (aritmetický priemer, smerodajná odchýlka, minimum, maximum, koeficient variability) sme spracovali v štatistickom programe Statgraphics 5.0 a na určenie preukaznosti rozdielov medzi skupinami experimentu bol použitý F-test s následným t-testom.

## RESULTS AND DISCUSION

Hodnoty chemického zloženia prsnej svaloviny bez kože a stehennej svaloviny s kožou a podkožným tukom u hybridnej kombinácie Ross 308 bez a po aplikácii propolisového extraktu v KKZ HYD-01 a HYD-02 sú zobrazené v tabuľkách 1 a 2.

**Table 1 Chemické zloženie prsnej svaloviny kurčiat hybridnej kombinácie Ross 308**

Ukazovateľ	Skupina	$\bar{x}$	s	minimum	maximum	v %
Obsah vody g.100g <sup>-1</sup>	Kontrolná	74,25a	0,3705	73,50	74,60	0,50
	Pokusná	74,02a	0,2517	73,50	74,20	0,34
Obsah bielkovín g.100g <sup>-1</sup>	Kontrolná	23,63a	0,2807	23,40	24,20	1,19
	Pokusná	23,63a	0,1557	23,40	23,80	0,66
Obsah tuku g.100g <sup>-1</sup>	Kontrolná	1,12a	0,2125	0,70	1,30	19,03
	Pokusná	1,35b	0,2747	1,10	1,90	20,35
Energetická hodnota kJ.100g <sup>-1</sup>	Kontrolná	437,94a	9,7232	423,36	454,33	2,22
	Pokusná	446,73b	9,5363	440,10	466,89	2,13

Pozn.: Priemerné hodnoty v tom istom stĺpci, pri ktorých nasledujú rôzne písmená, sú preukazné pri  $P \leq 0,05$

**Table 2 Chemické zloženie stehnej časti kurčiat hybridnej kombinácie Ross 308**

Ukazovateľ	Skupina	$\bar{x}$	s	minimum	maximum	v %
Obsah vody g.100g <sup>-1</sup>	Kontrolná	74,30a	0,3516	73,80	74,70	0,47
	Pokusná	74,60a	0,4592	74,10	75,50	0,62
Obsah bielkovín g.100g <sup>-1</sup>	Kontrolná	20,17a	0,3055	19,90	20,70	1,51
	Pokusná	20,00a	0,1907	19,70	20,20	0,95
Obsah tuku g.100g <sup>-1</sup>	Kontrolná	4,53a	0,4459	3,90	5,30	9,84
	Pokusná	4,40a	0,5009	3,40	4,80	11,38
Energetická hodnota kJ.100g <sup>-1</sup>	Kontrolná	508,60a	14,2141	488,65	533,02	2,79
	Pokusná	500,79a	17,8397	464,78	517,53	3,56

Pozn.: Priemerné hodnoty v tom istom stĺpci, pri ktorých nasledujú rôzne písmená, sú preukazné pri  $P \leq 0,05$

Variabilita priemerných hodnôt chemického zloženia mäsa je aj v rámci druhu zvierat veľká, pričom jednou z možností ovplyvnenia jeho zloženia je výživa. Mäso hydiny je zo zdravotného hľadiska považované za mäso vysoko diietické a preto snahou nášho pokusu bolo preveriť jeho chemické zloženie vplyvom nových trendov (aplikácia propolisového extraktu) vo výžive výkrmových kurčiat Ross 308.

Z výsledkov experimentu vyplýva, že obsah sušiny bol v prsnej svalovine 25,75 g.100 g<sup>-1</sup> (kontrolná skupina) a 25,98 g.100 g<sup>-1</sup> (pokusná skupina) bez štatistických rozdielov medzi skupinami (P≥0,05).

Výsledky obsahu sušiny prsnej svaloviny kurčiat Ross 308 v nami preverovanom experimente sú porovnateľné s výsledkami **Mojtu a Palanskej (1997)**, **Simeonovovej (1999)**, resp. **Suchého et al. (2002)**, ktorí zistili obsah sušiny v prsnej svalovine kurčiat rôznych hybridných kombinácií na úrovni 25,36 až 26,19 g.100 g<sup>-1</sup> a mierne vyšší v porovnaní s hodnotami dosiahnutými **Haščikom et al. (2005 b)** u hybridnej kombinácie Ross 308, ktorej bol vo výžive pridávaný probiotický preparát vytvorený na báze *Bacillus subtilis* a *Bacillus licheniformis* cez krmnu zmes a hodnoty obsahu sušiny boli od 24,35 do 24,64 g.100 g<sup>-1</sup>.

V stehennej svalovine s kožou a podkožným tukom bola sušina 25,70 g.100 g<sup>-1</sup> (kontrolná skupina) a 25,40 g.100 g<sup>-1</sup> (pokusná skupina). Tieto hodnoty sú porovnateľné s hodnotami dosiahnutými v prsnej svalovine kurčiat Ross 308.

Zo sušiny je dôležitým predovšetkým obsah bielkovín a tuku, nakoľko tieto zložky sú pre človeka nepostrádateľné a to na základe obsahu dôležitých aminokyselín a mastných kyselín (**Benková et al., 2005; Duclos et al., 2007; Berri et al., 2008**) a sú taktiež dôležitým zdrojom energie.

Obsah bielkovín bol v 100 g prsnej svaloviny rovnaký (P≥0,05) v kontrolnej aj pokusnej skupine, a to 23,63 g.100 g<sup>-1</sup>, čo je v súlade s odporúčaniami **Matušovičovej (1986)**, ktorá požaduje ich obsah v priemere na úrovni 23 %.

V stehennej svalovine, ktorá je považovaná za tzv. červené mäso, sa potvrdil znížený obsah bielkovín oproti prsnej svalovine. Obsah bielkovín v stehenej časti nášho experimentu bol 20,17 g.100 g<sup>-1</sup> (kontrolná skupina), a 20,00 g.100 g<sup>-1</sup> (pokusná skupina), bez štatistických rozdielov medzi skupinami (P≥0,05) a v súlade so zisteniami **Simeonovovej (1999)**, **Mojta a Zaujeca (2001)**, **Suchého et al. (2002)**, resp. **Haščika et al. (2005b, 2009)** a iných.

Tuk v mäse, resp. svalovine zvierat nie je dôležitý len ako rezervoár energie, ale aj z hľadiska senzorickej kvality mäsa, nakoľko obsahuje vysoký obsah aromatizujúcich látok (**Suchý et al., 2002**). Obsah tuku v prsnej svalovine bol 1,12 g.100 g<sup>-1</sup> (kontrolná skupina) a štatisticky vyšší (P≤0,05) 1,35 g.100 g<sup>-1</sup> (pokusná skupina). Hodnoty obsahu tuku v prsnej svalovine sú ale nižšie ako popisujú vo svojich prácach **Chudý (1994)**, **Mojto a Zaujec (2001)**, resp. **Suchý et al. (2002)**, ktorých hodnoty sa pohybovali od 2,05 až 2,50 g.100 g<sup>-1</sup>.

V stehennej časti bol obsah tuku na úrovni 4,53 g.100 g<sup>-1</sup> (kontrolná skupina) a 4,40 g.100 g<sup>-1</sup> (pokusná skupina), bez štatistických rozdielov (P≥0,05) medzi skupinami.

**Mojto a Zaujec (2001)** zistili obsah tuku v tejto časti s kožou a podkožným tukom vyšší, a to od 12,02 až 13,39 g.100 g<sup>-1</sup> a podobne vyšší zistili aj **Suchý et al. (2002)**, resp. **Haščík et al. (2009)**.

Energetickú hodnotu svaloviny, resp. mäsa najviac ovplyvňuje obsah tuku a bielkovín. V prsnej svalovine kurčiat Ross 308 bola energetická hodnota 437,94 kJ.100 g<sup>-1</sup> (kontrolná skupina) štatisticky nižšia (P≤0,05) oproti 446,73 kJ.100 g<sup>-1</sup> dosiahnutej v pokusnej skupine. Energetické hodnoty sledovaných skupín v prsnej svalovine u hybridnej kombinácie kurčiat Ross 308 boli vyrovnané pri porovnaní s hodnotami zistenými **Haščikom et al. (2009)** u hybridnej kombinácie Ross PM3, resp. nižšie, ako zistili vo svojej práci u hybridných kombinácií kurčiat Ross 308, Cobb, resp. Hybro **Suchý et al. (2002)**.

Energetická hodnota v 100 g stehennej časti dosiahla hodnotu 508,60 kJ (kontrolná skupina) a 500,79 kJ (pokusná skupina), bez významných rozdielov medzi skupinami (P≥0,05). V stehennej časti sa dosiahla opačná tendencia v energetickej hodnote, nakoľko viac podkožného tuku sa nachádzalo v kontrolnej skupine.

## CONCLUSION

V pokuse sme hodnotili chemické zloženie prsnej a stehennej svaloviny u výkrmových kurčiat hybridnej kombinácie Ross 308 vplyvom použitia extraktu propolisu v dávke 0,2 g.kg<sup>-1</sup> krmnej zmesi. Na základe dosiahnutých výsledkov nášho experimentu sme nezistili zásadné rozdiely (P ≥ 0,05) v chemickom zložení stehennej svaloviny s kožou a podkožným tukom po a bez aplikácie propolisového extraktu vo výžive kurčiat Ross 308. Preukazné rozdiely (P < 0,05) sme zistili len pri hodnotení 100 g prsnej svaloviny v obsahu tuku a energetickej hodnote v prospech pokusnej skupiny. Použitie extraktu propolisu v krmnej zmesi štatisticky nepreukazne (P ≥ 0,05) znížilo v stehennej svalovine obsah sušiny, bielkovín, tuku a energetickú hodnotu. Z dosiahnutých výsledkov nášho pokusu a literárnych údajov vyplýva, že propolis popri zdravotnej stránke pre hydinu má svoj význam aj z hľadiska hospodárskeho využitia krmiva, jatočnej hodnoty a v konečnom dôsledku v dávkovaní 0,2 g.kg<sup>-1</sup> KKZ zásadne neovplyvňuje základné chemické zloženie mäsa brojlerových kurčiat Ross 308.

## REFERENCES

- AMOROS, M., SIMOES, C. M. O., GIRRE, L., SAUVAGER, F., CORMIER, M., 1992. Synergistic effect of flavonoids and flavonols against Herpes Simplex Virus Type 1 in cell culture. Comparison with the antiviral activity of propolis. In *Nat. Prod.*, vol. 55, 1992, p. 1732–1740.
- AMOROS, M., LURTON, E., BOUSTIE, J., GIRRE, L., SAUVAGER, F., CORMIER, M., 1994. Comparison of the anti- Herpes Simplex Virus activities of propolis and 3-methyl-but-2-enyl caffeate. In *J. Nat. Prod.*, vol. 57, 1994, p. 644–647.
- ANGELOVIČOVÁ, M., MELLEN, M., ANGELOVIČ, M., 2006. Uplatnenie biotechnologického postupu náhrady krmneho antibiotika premixom škoricovej silice vo výžive výkrmových kurčiat. In *Biotechnológia*, 2006, JU: Česká Budějovice, 2006, p. 134–136. ISBN 8085- 645-53-X.

- ANGELOVIČOVÁ, M., LADYKOVÁ, M., LIPTAIOVÁ, D., MOČÁR, K., ŠTOFAN, D., 2008. Riešenie náhrady kŕmnych antibiotík rastlinnými silicami pri výrobe kuracieho mäsa In *IX. potravinárska konferencia : Otvorené fórum o stave bezpečnosti, kvality a kontroly potravín*, Bratislava, 2008, p. 41–45.
- ANGELOVIČOVÁ, M., AGELOVIČ, M., 2009. Zhodnotenie efektivity výkrmu kurčiat vo vzťahu k ich produkcii. In *Bezpečnosť a kontrola potravín : zborník prác z medzinárodnej vedeckej konferencie*, SPU Nitra, 2009, p. 199–203, ISBN 978-80-552-0193-1.
- BANSKOTA, A. H., TEZUKA, Y., KADOTA, S., 2001. Recent progress in pharmacological research of propolis. In *Phytoth. Res.*, vol. 15, 2001, p. 561–571.
- BENKOVÁ, J., BAUMGARTNER, J., HETÉNYI, L., 2005. Hydínové mäso – významná zložka racionálnej výživy obyvateľstva. In *Realizácia komplexného programu ozdravenia výživy obyvateľstva SR – využitie nutričných poznatkov v primárnej a sekundárnej prevencii neinfekčných chorôb*. Zborník č. 49, SAPV, Nitra, 2005, p. 31–32. ISBN 80- 89162-18-5.
- BERRI, C., 2000. Variability of sensory and processing qualities of poultry meat. In *World's Poultry Science Journal*, vol. 56, 2000, no. 3, p. 209–224.
- BERRI, C., BESNARD, J., RELANDEAU, C., 2008. Increasing dietary lysine increases final pH and decreases driploss of broiler breast meat. In *Poultry Sci.*, 87 (3), 2008, p. 480–484.
- BOBKO, M., LAGIN, L., ANGELOVIČOVÁ, M., BOBKOVÁ, A., HAŠČÍK, P., 2009. Vplyv prídavku fytoaditív na kvalitu kuracieho mäsa. In *Potravinárstvo*, Nitrianske Hrnčiarovce, vol. 3, 2009, no. 2, p. 3–7. ISSN 1338-0230.
- BURDOCK, G. A., 1998. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis. In *Food and Chemical Toxicology*, vol. 36, 1998, p. 347–363.
- DIMOV, V., IVANOVSKA, N., MANOLOVA, N., BANKOVA, V., NIKOLOV, N., POPOV, S., 1991. Immunomodulatory action of propolis. Influence on anti-infectious protection and macrophage function. In *Apidologie*, vol. 22, 1991, p. 155–162.
- DUCLOS, M. J., BERRI, C., LE BIHAN-DUVAL, E., 2007. Muscle growth and meat quality. In *J. Appl. Poult. Res.*, 16 (1), 2007, p. 107–112.
- FRENKEL, K., WEI, H., BHIMANI, R., YE, J., ZADUNAISKY, J. A., HUAG, T., CONNEY, A. H., GRUNBERGER, D., 1993. Inhibition of tumor promoter-mediated processes in some skin and bovine lens by caffeic acid phenethyl ester. In *Cancer Res.*, vol. 53, 1993, p. 1255–1261.
- GHISALBERTI, E. L., 1979. Propolis: A review. In *Bee World*, vol. 60, 1979, p. 59–84.
- GONZALES, R., CORCHO, I., REMIREZ, D., RODRIGUEZ, S., ANCHETA, O., MERINO, N., GONZALES, A., PASCUAL, C., 1995. Hepatoprotective effects of propolis extract on carbon tetrachloride-induced liver injury in rats. In *Phytoth. Res.*, vol. 9, 1995, p. 114–117.
- GREENAWAY, W., MAY, J., SCAYSBROOK, T., WHATLEY, F.R., 1991. Identification by gas chromatography-mass spectrometry of 150 compounds in propolis. In *Zeitschrift fur Naturforschung*, vol. 42, 1991, p. 111–121.
- HAŠČÍK, P., ČUBOŇ, J., HORNIAKOVÁ, E., KRIVÁNEK, L., KULÍŠEK, V., 2005a. Vzťah medzi aplikáciou probiotického preparátu a množstvom abdominálneho tuku u výkrmových kurčiat. In *Polnohospodárstvo*, vol. 51, 2005, no. 11, p. 574–579. ISSN 0551-3677.
- HAŠČÍK, P., WEIS, J., ČUBOŇ, J., KULÍŠEK, V., MAKOVICKÝ, P., KAČÁNIOVÁ, M., 2005b. Vplyv probiotického preparátu v KKZ brojlerových kurčiat ROSS 308 na chemické zloženie mäsa. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, vol. 8, 2005, no. 1, p. 20–24. ISSN 1335- 258X.
- HAŠČÍK, P., ČUBOŇ, J., KAČÁNIOVÁ, M., KULÍŠEK, V., 2006. Vplyv probiotického preparátu na zloženie mäsa kurčiat. In *Maso*, Praha, 2006, vol. XVII, no. 5, p. 13–15. ISSN 12104086.
- HAŠČÍK, P., BOBKO, M., KAČÁNIOVÁ, M., ČUBOŇ, J., KULÍŠEK, V., PAVLIČOVÁ, S., 2007. Effect of probiotic on production of fta in body of chickens. In *Slovak Agricultural university in Nitra*, Abstracts of the international conference of the VII. Slovak conference of animal physiology, 2007, p. 15. ISSN 978-80-8069-885-0.
- HAŠČÍK, P., ČUBOŇ, J., KAČÁNIOVÁ, M., UBREŽIOVÁ, I., 2007. Vplyv nových trendov na ekonomiku výroby hydínového mäsa. In *Acta oeconomica et informatica*, vol. 10, 2007, no. 1, p. 17–20.
- HAŠČÍK, P., KAČÁNIOVÁ, M., ČUBOŇ, J., BOBKO, M., VAVRIŠINOVÁ, K., ARPÁŠOVÁ, H., MIHOK, M., PAVLIČOVÁ, S., 2009. Effect of Lactobacillus fermentum application by water to chicken Ross 308 at meat chemical composition. In *Potravinárstvo*, vol. 3, 2009, no. 2, p. 22–27.
- CHUDÝ, J., 1994. Vplyv živej hmotnosti a pohlavia na jatočnú kvalitu a nutričnú hodnotu mäsa brojlerových kurčiat. Habilitačná práca, VŠP, Nitra, 1994, p. 73.
- ISLA, M. I., MORENO, M. I. N., SAMPIETRO, A. R., VATTUONE, M. A., 2001. Antioxidant activity of Argentina propolis extracts. In *J. Ethnopharm.*, vol. 76, 2001, p. 165–170.
- KHOJASTEH SHALMANY, S., SHIVAZAD, M., 2006. The effect of diet propolis supplementation on Ross broiler chicks performance. In *International Journal of Poultry Science*, vol. 5, 2006, no. 1., p. 84–88.
- KIMOTO, N., HIROSE MASAO, H., KAWABE, M., SATOH, T., HIDEKI, M., SHIRA, T., 1999. Post-initiation effects of a super critical extract of propolis in a rat two-stage carcinogenesis model in female F344 rats. *Cancer Lett.*, vol. 147, 1999, p. 221–227.
- LEE, K. W., EVERTS, H., KAPPERT, H. J., FREHNER, M., LOSA, R., BEYNEN A. C., 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. In *Br. Poult. Sci.*, vol. 44, 2003, p. 450–457.
- LEE, K. W., EVERTS, H., BEYNEN A. C., 2004. Essential oils in broiler nutrition. In *Int. J. Poult. Sci.*, vol. 3, 2004, p. 738–752.

- MATUŠOVIČOVÁ, E., 1986. Technology of Poultry Production (in Slovak). In *Príroda*, Bratislava, 1986, p. 393.
- MARKHAM, K. E., MITCHEL, K. A., WILKINS, A. L., DALDY, J. A., LU, Y., 1996. HPLC and GC-MS identification of the major organic constituents in New Zealand propolis. In *Phytochemistry*, vol. 42, 1996, p. 205–211.
- MIYATAKA, H., NISHIKI, M., MATSUMOTO, H., FUJIMOTO, T., MATSUKA, M., SATOH, T., 1997. Evaluation of propolis. 1. Evaluation of Brazilian and Chinese propolis by enzymatic and physico-chemical methods. In *Biol. Pharm. Bull.*, vol. 20, 1997, p. 496–501.
- MOCHIDA, S., HAGA, M., TAKINO, Y., 1985. CHEMICAL PAINTZ, M. and Y. METZNER, 1979. Zur lokalanesthetischen constituents and antimicrobial activity of Japanese propolis. *Apimondia. In Apicultural Congr. Nagoya-Japan*, 1979, p. 455–456.
- MOJTO, J., ZAUJEC, K., 2001. Aktuálne údaje o chemickom zložení a nutričnej hodnote mäsa hospodárskych a divých zvierat. In *Maso*, 2001, no. 4, p. 39–41.
- MURAD, J. M., CALVI, S. A., SOARES, A. M. V. C., BANKOVA, V., SFORCIN, J. M., 2002. Effect of propolis from Brazil and Bulgaria on fungicidal activity of macrophage against *paracoccidioides brasiliensis*. In *J. Ethnopharm.*, vol. 79, 2002, p. 331–334.
- PAINTZ, M., METZNER, Y., 1979. Zur lokalanesthetischen wirkung von propolis und einigen inhaltsstoffen. In *Pharmazi*, vol. 34, 1979, p. 839–841.
- PEPELJNJAK, S., JALSENJAK, I., MAYSINGER, D., 1985. Flavonoid content in propolis extracts and growth inhibition of *bacillus subtilis*. In *Pharmazie*, vol. 40, 1985, p. 122–123.
- PRYTYK, E., DANTAS, A. P., SALOMÃO, K., PEREIRA, A. S., BANKOVA, V., S. DE CASTRO, S. L., AQUINO NETO, F. R., 2003. Flavonoids and trypanocidal activity of bulgarian propolis. In *J. Ethnopharmacol.*, vol. 88, 2003, p. 189–193.
- SALATINO, A., TEIXEIRA, E.W., NEGRI, G., MESSAGE, D., 2005. *Origin and chemical variation of Brazilian propolis*. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, vol. 2, 2005, p. 33–38.
- SEVEN, T. P., SEVEN, I., YILMAZ, M., SIMSEK, G. È., 2008. The effects of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. In *Animal Feed Science and Technology*, vol. 146, 2008, p. 137–148.
- SHALMANY, S. K., SHIVAZAD, M., 2006. The effect of diet propolis supplementation on Ross broiler chicks performance. In *International J. Poult. Sci.*, vol. 5, no.1, 2006, p. 84–88.
- SCHNEIDEWIND, E. M., BUGE, A., KALA, H., METZNER J., ZSCHUNKE, A., 1979. Identification of an antimicrobially active constituent isolated from propolis. In *Pharmazie*, vol. 34, 1979, p. 103–106.
- SIMEONOVÁ, J., 1999. Technology of Poultry, Eggs and other Minor Animal Products (in Czech). In *MZLU Brno*, 199, p. 247. ISBN 80-7157-405-8.
- STREHLA, E., VOLPERT, R., ELSTNER, E. F., 1993. Biochemical activities of propolis extracts 111. Inhibition of dihydrofolate reductase. In *Z. Naturforsch.*, vol. 49, 1993, p. 39–43.
- STRMISKA, F., HOLČÍKOVÁ, K., SIMONOVÁ, E., 1988. *Poživatínové tabuľky pre potravinové suroviny*. Bratislava : Výskumný ústav potravinársky, 1988, p. 10–12.
- SUCHÝ, P., JELÍNEK, P., STRAKOVÁ, E., HUCL, J., 2002. Chemical composition of muscles of hybrid broiler chickens during prolonged feeding. In *Czech J. Anim. Sci.*, vol. 47, 2002, (12), p. 511–518.
- SUN, F., HAYAMI, S., HARUNA, S., OGIRI, Y., TANAKA, K., KAWAI, N., KOJO, S., 2000. In vivo antioxidative activity of propolis evaluated by the level of lipid hydroperoxides in rats. In *J. Agri. Food Chem.*, vol. 48, 2000, p. 1462–1465.
- VALLE, M. L., 2000. Quantitative determination of antibacterian capacities of propolis. In *Apiacta* 35, p. 152–161.
- VELIKOV, M., BANKOVA, V., TSVETKOVA, I., KUJUMGIEV, A., MARCUCCI, M.C., 2000. Antibacterial ent-kaurene from Brazilian propolis of native stingless bees. In *Fitoterapia*, vol. 71, 2000, p. 693–690.
- WANG, B. J., LIEN, Y. H., YU, Z. R., 2004. Supercritical fluid extractive fractionation–study of the antioxidant activities of propolis. In *Food Chem.*, vol. 86, 2004, p. 237–243.

**Acknowledgments:**

Práca vznikla za podpory projektu VEGA č. 1/0360/09.

**Contact address:**

Ing. Jozef Garlík, Department of Animal Products Evaluation and Processing, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra Slovakia, Email: jozef.garlik@gmail.com

doc. Ing. Peter Haščík, PhD., Department of Animal Products Evaluation and Processing Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra Slovakia, Email: peter.hascik@uniag.sk

doc. Ing. Miroslava Kačániová, PhD., Department of Microbiology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra Slovakia, Email: miroslava.kacaniova@uniag.sk

Ing. Henrieta Arpášová, PhD., Department of Poultry Science and Small Animal Husbandry, Faculty of Agrobiolgy and Food Resources, Slovak University of Agriculture, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra Slovakia, Email: henrieta.arpasova@uniag.sk

Prof. Ing. Juraj Čuboň, PhD., Department of Animal Products Evaluation and Processing Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra Slovakia, Email: juraj.cubon@uniag.sk

Ing. Klára Vavrišinová, PhD., Department of Special Zootechnics, Faculty of Agrobiolgy and Food Resources, Slovak University of Agriculture, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra Slovakia, Email: klara.vavrisinova@uniag.sk

Msc. Ibrahim Omer Eliman Elimam, Department of Animal Products Evaluation and Processing, Faculty of Biotechnology and Food Science, Slovak University of Agriculture, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra Slovakia, Email: alkrshola@yahoo.com