

SENSORY EVALUATION OF MEAT CHICKENS ROSS 308 AFTER APPLICATION OF PROPOLIS IN THEIR NUTRITION

Peter Haščík, Jozef Garlík ml., Miroslava Kačániová, Juraj Čuboň, Martin Mellen, Michal Mihok, Ibrahim Omer Eliman Elimam

ABSTRACT

The objective of the experiment was to verify the effect of propolis extract in Ross 308 broiler on the sensory quality of breast and thigh muscle modified by baking at temperature 200 °C for 60 minutes and finish baking for a period of 10-15 minutes. In the experiment were used 180 chickens divided into 2 groups (control and experimental group) with 90 chickens (45 ♂ and 45 ♀). Fattening lasted 40 days. The chickens were fed ad libitum with the same starter feed mixtures to 21 days and from 22 days of age through 40 days of age with the grower feed mixtures in the both followed groups. Feed mixtures were made without antibiotics and coccidiostatics. The feed mixtures used in experimental group were enriched with the feed extract of propolis in a dose of 0.2 g.kg⁻¹. After heat treatment of breast and thigh muscle 60 pieces chickens (30 pieces ♀, ♂ 30 pieces) of each group samples were sensory analyzed (smell, taste, juiciness, softness). Statistically significant differences were found by sex ($P \leq 0.05$ to 0.001) in aroma and taste of cocks in the thigh muscle (+0.290 points, +0.300 points) and hens ($P \leq 0.01$) in flavor (+0.250 points) and softness (+0.372 points) in breast muscle. Sensory assessment of the individual characters of either gender had significant differences ($P \leq 0.05$ to 0.001) in favor of the experimental group achieved only in the evaluation of the smell in the breast (+0.207 points) as well as thigh muscle (+0.207 points). In the final evaluation the most valuable parts of Ross 308 chickens carcass were found a positive effect of propolis extract on their sensory properties, but significant differences ($P \leq 0.01$) were observed only in chickens in the breast muscle (+0.917 points) compared with control group. The results have confirmed that propolis extract in a dose of 0.2 g.kg⁻¹ feed mixture can be applied in the diet of chickens, as it positively affects the sensory quality of Ross 308 chickens meat, which is one of the most important parts of chicken meat for use in human food chain.

Keywords: Ross 308 chicken, propolis extract, sensory evaluation, breast and thigh muscle

ÚVOD

Racionálna výživa obyvateľstva sa v súčasnosti zameriava na vysoko stráviteľné živočíšne produkty. Z nich je za najvýznamnejší zdroj považované hydinové mäso, ktoré má vysokú nutričnú a biologickú hodnotu a jeho skladbu ovplyvňuje genotyp, výživa, vek, chovateľské prostredie a rôzne ďalšie extravitálne a intravitálne činitele (Jedlička, 1988; Karas, 1998; Holoubek, 2001; Haščík et al., 2005a).

Benková et al. (2005) označujú hydinové mäso ako vhodnú komoditu pre tvorbu tzv. funkčných potravín pre ľudskú výživu, čo je v súčasnosti v centre záujmu humánneho, poľnohospodárskeho ako aj potravinárskeho výskumu. Produkcia hydinového mäsa pre ľudskú populáciu predstavuje dôležitý systém dodávky vysoko kvalitných proteínov, ktoré sú najdôležitejšou zložkou hydinového mäsa s vysokým obsahom esenciálnych aminokyselín (Straková et al., 2003; Gueye, 2009). Bielkoviny kuracieho a morčacieho mäsa majú v porovnaní s bravčovým a hovädzím mäsom viac a v priaznivejšom pomere esenciálnych aminokyselín, najmä arginínu, leucínu, izoleucínu, metionínu a valínu, pričom hydinové mäso je aj zdrojom lipidov, ktoré sú rezervoárom energie, vitamínov rozpustných v tuku a dodávateľom esenciálnych mastných kyselín (Benková et al., 2005).

Ľudská populácia vytvára tlak na potrebu a tvorbu vysoko kvalitných univerzálnych potravín, ktoré sú zdrojom najmä bielkovín a preto sa v osttanom období neustále zvyšuje dopyt po hydinových výrobkoch (FAO, 2002). Pre tvorbu výrobkov z hydiny sú najpočetnejším chovaným živočíšnym druhom na svete brojlerové kurčatá (Perry et al., 2002; Moreki et al., 2010).

Mnoho autorov okrem selekcie a tvorby nových hybridných kombinácií kurčiat uskutočnilo experimenty aj za účelom návrhu zloženia nových krmných zmesí a vytvorili rôzne modely pre dosiahnutie maximálnej úžitkovosti kurčiat (McDonald and Evans, 1977; Greig et al., 1977; Allison et al., 1978; Pesti et al., 1986; Gonzalez-Alcorta et al., 1994). Základom návrhu na tvorbu a zloženie používaných krmných zmesí s ich správnym obsahom a pomerom živín a energie je dosiahnutie maximálnej úžitkovosti vyjadrenej prírastkom telesnej hmotnosti pri najekonomickejšom využití krmiva a dosiahnutom čo najvyššom zisku, pričom súbor požiadaviek na živiny a ich obmedzenia vytváraných špeciálne pre jednotlivé hybridné kombinácie kurčiat a kvalita ich jatočného tela sú ovplyvnené cenou surovín tvoriacich krmnu zmes a taktiež požiadavkami na nutričné zloženie mäsa kurčiat (Donaldson et al., 1957; Combs a Nicholson, 1964; Saleh et al., 2004; Cerrate a Waldroup, 2009).

Nové legislatívne obmedzenia a zákazy EÚ pri využití živočíšnych múčok, klasických antibiotických stimulátorov rastu a antimikrobiálnych látok v krmivárstve pre výživu polygastrických a monogastrických zvierat vedú tak vo vede ako aj praxi k alternatíve aplikovania nových biotechnologických možných doplnkov a produktov (Haščík et al., 2006, 2007; Bobko et al., 2009).

Vo výžive kurčiat sa už bežne používajú kompletne kŕmne zmesi, ktoré sú často obohatované v ostatnom období o prídavok rôznych doplnkov vrátane rastlinných silíc, probiotických, prebiotických a enzymatických preparátov (Berri, 2000; Lee et al., 2003, 2004; Angelovičová et al., 2006, 2008; Khojasteh a Shivazad, 2006; Haščík et al., 2006, 2007; Angelovičová a Angelovič, 2009).

Ako alternatívy sa využívajú aj včelie produkty (peľ, propolis, resp. ich extrakty), ktoré v konečnom dôsledku môžu mať tiež pozitívny vplyv na zdravotný stav, hospodárske využitie krmiva, nutričnú a senzorickú kvalitu produktu, ako aj ekonomiku výroby v hydinnom priemysle (Chrappa et al., 1991; Kováč et al., 1993; Výmola et al., 1995; Kimoto et al., 1999; Mojto a Zaujec 2001; Prytyk et al., 2003; Haščík et al. 2004; Wang et al., 2004; Haščík et al., 2005ab, 2007; Shalmany a Shivazad, 2006; Seven et al., 2008; a i.). Zloženie včelích produktov často závisí od ich času získavania a rastlinného zdroja (Greenaway et al., 1991; Markham et al., 1996).

Neoddeliteľnou súčasťou hodnotenia hydinného mäsa je posudzovanie jeho senzorickej kvality, ktorá patrí medzi najstaršie, aj keď menej objektívne metódy (Jedlička, 1988). Naopak Guárdia et al. (2010) považujú senzorickú analýzu za vedeckú disciplínu, ktorá nám umožňuje stanovovať charakteristiky výrobu objektívne a reprodukovateľne prostredníctvom zmyslov človeka, ale variabilitu medzi posudzovateľmi a rozdiely medzi vzorkami môžu značne zvýšiť aspekty ako je nejednotnosť v teplote vzoriek počas degustácie alebo poradie pri hodnotení.

Jedlička (1988), Uhrín et al. (1993) a Haščík et al. (2004) charakterizujú zmyslové posúdenie kvality hydinného mäsa ako subjektívne hodnotenie, pretože schopnosť vnímania predovšetkým chute a vône u ľudí je značne variabilná, ale chuť a čuch ako najdôležitejšie zmysly človeka zatiaľ nie je možné nahradiť žiadnou aparatívnou metódou. Ďalšie senzorické vlastnosti mäsa, ku ktorým patrí aj jemnosť (textúra, tuhosť, tvrdosť, mäkkosť) mäsa, resp. šľavnosť mäsa, je možné okrem senzorického posúdenia vyhodnotiť aj napríklad za pomoci penetrometra, konzistometra, resp. stanovením obsahu vody vo vzorke mäsa. Senzorické hodnotenie sa najčastejšie vykonáva po tepelnej úprave, pričom pre každú sledovanú vlastnosť, t.j. vôňu, chuť, šľavnosť a jemnosť sa používa 5-bodová stupnica, t.j. za komplexné posúdenie kvality mäsa je maximálny počet 20 bodov.

Sledované senzorické vlastnosti závisia podľa Augustina a Fischera (1999), Brestenského (2002), Mojta a Zaujeca (2003), Haščika et al. (2004) od druhu použitého krmiva, intramuskulárneho tuku, množstva extraktívnych látok, spôsobu prípravy, výživy, genetiky a ďalších intravitálnych a extravitálnych činiteľov. Steinhauer et al. (1995) zároveň konštatujú, že senzorické posúdenie mäsa patrí do komplexu hodnôt, ktoré spolu so zdravotnou

neškodnosťou a cenou sú rozhodujúcimi kritériami pre jeho úspešnosť na trhu.

Civille a Szczesniack (1973) ako jednu z najdôležitejších častí metodického postupu senzorickej analýzy považujú výber kandidátov v závislosti od ich psychologických alebo fyziologických schopností. Odborník na senzorickú analýzu musí mať predovšetkým správne zmyslové schopnosti, má určenie zmyslovej citlivosti, vnímania a komunikáciu (Meilgaard et al., 1987).

Na základe vyššie uvedených skutočností bolo cieľom našej práce preveriť využitie bežne vyrábaných komerčných kŕmnych zmesí s doplnkom propolisu na senzorické hodnotenie prsnej a stehennej časti jatočne opracovaného tela kurčiat Ross 308 po ich tepelnej úprave pečením.

MATERIÁL A METÓDY

Experiment bol realizovaný v testovacej stanici hydiny Katedry hydinnárstva a malých hospodárskych zvierat pri FAPZ SPU v Nitre na výkrmových kurčatách hybridnej kombinácie Ross 308. Do pokusu bolo zaradených 180 ks jednoduchých kurčiat, z ktorých boli vytvorené 2 skupiny: kontrolná (K) a pokusná (P) po 90 ks kurčiat (45 ♂ a 45 ♀). 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 kokcidostatík. 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 pridaný extrakt propolisu v dávke 0,2 g.kg⁻¹. Propolisový extrakt bol pripravený z rozomletého propolisu. Navážka propolisu bola 150 g a objem použitého 80 %-ného etanolu 500 cm³. 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 20 g bol rozpustený v 1000 cm³ 80 %-ného etanolu a aplikovaný do 100 kg kŕmnej zmesi.

Na konci experimentu (40. deň výkrmu) bolo z každej skupiny 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 s následným zhodnotením senzorických (kulinárskych) vlastností prsnej a stehennej časti jatočného tela kurčiat po tepelnej úprave pri 200 °C počas doby 60 minút a dopečení v trvaní 10 až 15 minút. Senzorické posúdenie anonymných vzoriek bolo uskutočnené 6-člennou komisiou, kde pre vlastné vyhodnotenie sa použila metóda hodnotenia 5-bodovou stupnicou. Z hľadiska senzorickej analýzy sme sledovali vôňu, chuť, šľavnosť a jemnosť mäsa.

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

potravinarstvo

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky zmyslového posúdenia jednotlivých senzoričných vlastností cenných častí jatočného tela kurčiat (prsna a stehenná svalovina) po úprave pečením

(tabuľka 1-6), ako aj celkové senzoričné hodnotenie prsnej a stehennej svaloviny (tabuľka 7-8) bez a po aplikácii propolisového extraktu v kŕmnych zmesiach výkrmových kurčiat Ross 308 sú uvedené v tabuľke 1-8.

Tabuľka 1 Senzorické hodnotenie stehien (sličky)

Ukazovateľ	Vôňa		Chuť		Šťavnatosť		Jemnosť	
	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus
n	30	30	30	30	30	30	30	30
\bar{x} (body)	4,25	4,375	4,293	4,25	4,378	4,375	4,503	4,583
s_x	0,0913	0,0913	0,1463	0,1581	0,001	0,0791	0,078	0,0697
min.	4,0	4,125	4,0	3,75	4,375	4,25	4,38	4,375
max.	4,5	4,625	4,75	4,5	4,38	4,625	4,78	4,75
v_k	5,26	5,11	8,35	9,11	0,06	4,42	4,24	3,73
t-test (P value)	0,356		0,845		0,967		0,462	

Poznámka: n – počet vzoriek, \bar{x} – aritmetický priemer, s_x – stredná chyba aritmetického priemeru, min. – minimum, max. – maximum, v_k – variačný koeficient, t-test = $P \geq 0,05$ – štatisticky nepreukazná hodnota, $P \leq 0,05^+$ štatisticky preukazná hodnota, $P \leq 0,01^{++}$ štatisticky stredne preukazná hodnota, $P \leq 0,001^{+++}$ štatisticky vysoko preukazná hodnota

Tabuľka 2 Senzorické hodnotenie stehien (kohúty)

Ukazovateľ	Vôňa		Chuť		Šťavnatosť		Jemnosť	
	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus
n	30	30	30	30	30	30	30	30
\bar{x} (body)	4,002	4,292	4,17	4,417	4,377	4,208	4,5	4,542
s_x	0,0466	0,0264	0,0705	0,0527	0,078	0,0697	0,0913	0,095
min.	3,875	4,25	4,0	4,25	4,13	4,0	4,25	4,25
max.	4,13	4,375	4,38	4,5	4,5	4,375	4,75	4,75
v_k	2,85	1,50	4,14	2,92	4,36	4,06	4,97	5,12
t-test (P value)	0,0003		0,019		0,139		0,758	

Tabuľka 3 Senzorické hodnotenie prs (sličky)

Ukazovateľ	Vôňa		Chuť		Šťavnatosť		Jemnosť	
	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus
n	30	30	30	30	30	30	30	30
\bar{x} (body)	4,167	4,417	4,167	4,25	3,792	3,958	4,045	4,417
s_x	0,0527	0,0264	0,0527	0	0,095	0,0697	0,1044	0,0264
min.	4,0	4,375	4,0	4,25	3,5	3,75	3,88	4,375
max.	4,25	4,5	4,25	4,25	4,0	4,125	4,375	4,5
v_k	3,10	1,46	3,10	0	6,14	4,31	6,32	1,46
t-test (P value)	0,002		0,999		0,188		0,006	

Tabuľka 4 Senzorické hodnotenie prs (kohúty)

Ukazovateľ	Vôňa		Chuť		Šťavnatosť		Jemnosť	
	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus
n	30	30	30	30	30	30	30	30
\bar{x} (body)	4,127	4,292	4,21	4,25	3,958	3,958	4,293	4,25
s_x	0,0457	0,0697	0,0253	0,0456	0,0697	0,095	0,0689	0,1208
min.	4,0	4,125	4,13	4,125	3,75	3,75	4,13	4,0
max.	4,25	4,5	4,25	4,375	4,125	4,25	4,5	4,625
v_k	2,71	3,98	1,47	2,63	4,31	5,88	3,93	6,96
t-test (P value)	0,076		0,461		1,00		0,762	

Tabuľka 5 Senzorické hodnotenie prís (bez ohľadu na pohlavie)

Ukazovateľ	Vôňa		Chuť		Šťavnatosť		Jemnosť	
	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus
n	60	60	60	60	60	60	60	60
\bar{x} (body)	4,147	4,354	4,188	4,25	3,875	3,958	4,169	4,333
s_x	0,0338	0,0402	0,0286	0,0218	0,0615	0,0562	0,0704	0,0641
min.	4,0	4,125	4,0	4,125	3,5	3,75	3,88	4,0
max.	4,25	4,5	4,25	4,375	4,125	4,25	4,5	4,625
	2,82	3,20	2,37	1,77	5,50	4,92	5,85	5,12
t-test (P value)	0,0007		0,100		1,328		0,099	

Tabuľka 6 Senzorické hodnotenie stehien (bez ohľadu na pohlavie)

Ukazovateľ	Vôňa		Chuť		Šťavnatosť		Jemnosť	
	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus
n	60	60	60	60	60	60	60	60
\bar{x} (body)	4,126	4,333	4,232	4,333	4,377	4,297	4,502	4,563
s_x	0,0615	0,047	0,0796	0,0833	0,0372	0,0562	0,0572	0,0565
min.	3,875	4,125	4,0	3,75	4,13	4,0	4,25	4,25
max.	4,5	4,625	4,75	4,5	4,5	4,625	4,75	4,75
v_k	5,17	3,76	6,52	6,66	2,94	4,53	4,41	4,29
t-test (P value)	0,014		0,387		0,216		0,458	

Tabuľka 7 Celkové hodnotenie najcennejších častí jatočne opracovaného tela (sliepky)

Ukazovateľ	Stehná		Prsia	
	kontrola	pokus	kontrola	Pokus
n	30	30	30	30
\bar{x} (body)	17,333	17,583	16,125	17,042
s_x	0,2157	0,3206	0,2415	0,0697
min.	16,875	16,75	15,375	16,875
max.	18,0	18,5	16,625	17,25
v_k	3,05	4,47	3,67	1,00
t-test (P value)	0,532		0,004	

Tabuľka 8 Celkové hodnotenie najcennejších častí jatočne opracovaného tela (kohúty)

Ukazovateľ	Stehná		Prsia	
	kontrola	pokus	kontrola	Pokus
n	30	30	30	30
\bar{x} (body)	17,0417	17,458	16,583	16,833
s_x	0,2342	0,2342	0,2058	0,2157
min.	16,5	16,75	16,0	16,375
max.	17,75	18,0	17,125	17,5
v_k	3,37	3,29	3,04	3,14
t-test (P value)	0,237		0,421	

Organoleptickým hodnotením stehennej svaloviny sliepok medzi kontrolnou a pokusnou skupinou neboli zistené štatisticky významné rozdiely ($P \geq 0,05$), ale u kohútov boli významné rozdiely ($P \leq 0,001$; $P \leq 0,05$) v prospech pokusnej skupiny v hodnotení vône (+0,290 bodu) a chuti (+0,300 bodu).

V prsnej svalovine u sliepok boli dosiahnuté vyššie hodnoty u všetkých sledovaných zmyslových vlastností v pokusnej skupine oproti kontrole, ale významné rozdiely ($P \leq 0,01$) boli zistené len v hodnotení vône (+0,250 bodu) a jemnosti (+0,372 bodu). Kohúty v hodnotení prsnej svaloviny nedosiahli medzi kontrolnou a pokusnou

skupinou významné štatistické rozdiely ($P \geq 0,05$) podobne ako sliepky pri hodnotení stehennej svaloviny.

Hodnotením senzoričských vlastností bez rozdielu pohlavia u kurčiat Ross 308 boli významné rozdiely ($P \leq 0,001$) dosiahnuté v prsnej svalovine v hodnotení vône v pokusnej skupine (+0,207 bodu) a podobne v stehennej svalovine ($P \leq 0,05$) pri hodnotení vône v prospech pokusnej skupiny (+0,207 bodu) oproti kontrole.

Celkovým senzoričským zhodnotením stehennej a prsnej svaloviny podľa pohlavia sme zaznamenali vyššie hodnoty v pokusnej skupine kŕmenej doplnkom extraktu propolisu oproti kontrole, ale preukazné rozdiely ($P \leq 0,01$) boli zistené len v prsnej svalovine sliepok, ktorá dosiahla v pokusnej skupine o 0,917 bodu vyššiu hodnotu ako kontrola.

Dosiahnuté pozitívne výsledky senzoričského hodnotenia najcennejších častí JOT kurčiat Ross 308 v preverovanom experimente s aplikáciou propolisového extraktu v kŕmnych zmesiach sú v súlade s hodnotami a tendenciami, ktoré vo svojich pokusoch zistili pri aplikácii iných kŕmnych aditív vo forme rôznych probiotických preparátov vo výžive kurčiat **Mudřík et al. (1990)**, **Haščík et al. (2004, 2007)** a **Míhok et al. (2010)**. Pozitívne ovplyvnenie senzoričských ako aj technologických vlastností mäsa vplyvom probiotických preparátov, ale aj rastlinných silíc a iných prirodzených aditív vo výžive kurčiat deklarujú aj **Urmínská a Michalík (1991)**, **Brož (1991)**, **Haščík et al. (2004, 2007)**, resp. **Bobko et al. (2006, 2009)**.

Zlepšené organoleptické (zmyslové) vlastnosti mäsa kurčiat potvrdili vo svojich štúdiách pri aplikácii tuku a olejnatých semien aj **Pońtowitz (2000)**, **Osek et al. (2001)**, **Barteczko et al. (2003)**, **Marcinčák et al. (2009)** a pri aplikácii cesnaku aj **Kim et al. (2009)**. Autori zároveň konštatujú, že požadovanú a správnu technologickú, nutričnú a taktiež senzoričskú kvalitu mäsa kurčiat je možné dosiahnuť len preverenými a otestovanými kŕmnymi doplnkami, čo potvrdzujú aj výsledky **Bobka et al. (2006, 2009)**, ktorí upozorňujú, že nie všetky aditívne látky, resp. možné doplnky a ich množstvo aplikované vo výžive kurčiat má priaznivý vplyv na senzoričské vlastnosti mäsa, pretože zistili pri aplikácii rôznych rastlinných silíc vo väčšom množstve vo výžive kurčiat aj opačnú tendenciu, t.j. mierne zhoršenú senzoričskú kvalitu mäsa.

ZÁVER

V experimente bol preverovaný vplyv extraktu propolisu aplikovaného v kŕmnych zmesiach kurčiat Ross 308 v dávke 0,2 g.kg⁻¹ KKZ na senzoričské hodnotenie prsnej a stehennej svaloviny po tepelnej úprave pečením. Na základe dosiahnutých výsledkov podľa pohlavia boli dosiahnuté štatisticky významné rozdiely ($P \leq 0,05$ až 0,001) v hodnotení vône a chuti u kohútov v stehennej svalovine a u sliepok ($P \leq 0,01$) vo vni a jemnosti v prsnej svalovine. Senzoričským posudzovaním jednotlivých znakov bez rozdielu pohlavia boli významné rozdiely ($P \leq 0,05$ až 0,001) v prospech pokusnej skupiny dosiahnuté len v hodnotení vône tak v prsnej ako aj stehennej svalovine. Celkovým zhodnotením najcennejších častí jatočného tela kurčiat Ross 308 sme zistili pozitívny vplyv extraktu propolisu na ich senzoričské vlastnosti, ale preukazné rozdiely ($P \leq 0,01$) boli zaznamenané len u

sliepok v prsnej svalovine. Výsledky experimentu potvrdili, že propolisový extrakt v dávke 0,2 g.kg⁻¹ KKZ môžeme aplikovať vo výžive bojlerových kurčiat, nakoľko pozitívne ovplyvňuje senzoričskú kvalitu mäsa kurčiat, ktorá je jedným z najdôležitejších článkov pre využitie kuracieho mäsa v potravinovom reťazci človeka.

Acknowledgments:

This work was supported by grant VEGA No. 1/0360/09.

LITERATÚRA

ALLISON, J. R., ELY, L. O., AMATO, S. V. 1978. Broiler profit maximizing models. In *Poult. Sci.*, vol. 57, 1978, p. 845-853.

ANGELOVIČOVÁ, M., MELLEN, M., ANGELOVIČ, M. 2006. Uplatnenie biotechnologického postupu náhrady kŕmneho antibiotika premixom škoricovej silice vo výžive výkrmových kurčiat. In *Biotechnológia*, JU: České 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 *Otvorené fórum o stave bezpečnosti, kvality a kontroly potravín*, Bratislava, 2008, p. 41-45.

ANGELOVIČOVÁ, M., ANGELOVIČ, M. 2009. Zhodnotenie efektivity výkrmu kurčiat vo vzťahu k ich produkcii. In *Bezpečnosť a kontrola potravín*, SPU Nitra, 2009, p. 199-203, ISBN 978-80-552-0193-1.

AUGUSTIN, CH., FISCHER, K. 1999. Fleischreifung und sensorische Qualität. In *Fleischwirtschaft*, vol. 79, 1999, no. 12, p. 96-98.

BARTECZKO, J., BOROWIEC, F., WĘGLARZ, A. 2003. Chemical composition and sensory traits of meat of broiler chickens fed probiotic supplemented diets. In *Ann. Anim. Sci.*, vol. 2, 2003, p. 169-173.

BENKOVÁ, J., BAUMGARTNER, J., HETÉNYI, L. 2005. Hydinové mäso – významná zložka racionálne výživy obyvateľstva. In *Realizácia komplexného programu ozdravenia výživy obyvateľstva SR – využitie nutričných poznatkov v primárnej a sekundárnej prevencii neinfekčných chorôb*, no. 49, SAPV, Nitra, 2005, p. 31-32, ISBN 80-89162-18-5.

BERRI, C., BESNARD, J., RELANDEAU, C. 2008. Increasing dietary lysine increases final pH and decreases driploss of broiler breast meat. In *Poult. Sci.*, vol. 87, 2008, no. 3, p. 480-484.

BOBKO, M., LAGIN, L., KROČKO, M. 2006. Zmeny senzoričských vlastností hydinového mäsa po nahradení antibiotík rastlinnými silicami. In *Zborník z mezinárodnej konferencie: „Drúbež a mléko ve výživě člověka“*, ČZU Praha, 2006, p. 88-91, ISBN 80-213-1548-2.

BOBKO, M., LAGIN, L., ANGELOVIČOVÁ, M., BOBKOVÁ, A., HAŠČÍK, P. 2009. Vplyv prídavku fytoaditív na kvalitu kuracieho mäsa. In *Potravinárstvo*, vol. 3, 2009, no. 2, p. 3-7.

BOBKO, M., LAGIN, L., BOBKOVÁ, A., ANGELOVIČOVÁ, M., HAŠČÍK, P. 2009. Analýza vplyvu rozdielneho prídavku škoricovej silice na kvalitu mäsa kurčiat. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, mimoriadne číslo, Nitra, SPU, 2009, p. 47-51.

BRESTENSKÝ, V. 2002. *Spríevodca chovateľa hospodárskych zvierat*. VUŽV : Nitra, 2002, p. 231, ISBN 80-88872-18-9.

BROŽ, J. 1991. Použití nové generace enzymů ve výživě drúbeže. In *Zborník referátov Výroba a využitie krmív*,

krmných zmesí a krmných aditív v podmienkach trhovej ekonomiky, VÚK, Ivánka pri Dunaji, 1991, p. 39-43.

CERRATE, S., WALDROUP, P. 2009. Maximum Profit Feed Formulation of Broilers: 1. Development of a Feeding Program Model to Predict Profitability Using non Linear Programming1. In *Int. J. Poult. Sci.*, vol. 8, 2009, no. 3, p. 205-21.

CIVILLE, G. V., SZCZESNIACK, A. S. 1973. Guidelines to trainig a texture profile panel. In *Texture Stud.*, vol. 4, 1973, p. 204-223.

COMBS, G. F., NICHOLSON, J. L. 1964. Testing energy, amino acid and protein level specifications for linear programming of broiler rations. *Feedstuffs*, vol. 36, 1964, p. 17-19.

CHRAPPA, V., STRAŇICKÁ, H., ÁBELOVÁ, G., SABO, V. 1991. Účinnok skrmovania repkového semena „OO“ na úžitkovosť brojlerových kurčiat. In *Živočišna výroba*, vol. 36, 1991, no. 5, p. 437-488.

DONALDSON, W. E., COMBS, G. F., ROMOSER, G. L., SUPPLEE, W. C. 1957. Studies on energy levels in poultry rations. 2. Tolerance of growing chicks to dietary fat. In *Poult. Sci.*, vol. 36, 1957, p. 807-815.

FAO, 2002. World agriculture towards 2015/2030. Rome, Italy. Guèye, E. F. 2009. The role of networks in information dissemination to family poultry farmers. In *World's Poult. Sci. J.*, vol. 65, 2002, p. 115-123.

GONZALEZ ALCORTA, M. J., DORFMAN, J. H., PESTI, G. M. 1994. Maximizing profit in broilers production as prices change: A simple approximation with practical value. In *Agribusiness*, vol. 10, 1994, p. 389-399.

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.

GREIG, I. D., HARDAKER, J. B., FARRELL, D. J., CUMMING, R. B. 1977. Towards the determination of the optimal systems of broiler production. In *Agric. Systems*, vol. 2, 1977, p. 47-65.

GUÁRDIA, M. D., SÁRRAGA, C., GUERRERO, L. 2010. *Handbook of Poultry Science and Technology*, Volume 2, Part IV. Product Quality and sensory attributes, published by John Wiley & Sons. Inc. Hoboken, New Jersey, vol. 2, 2010, p. 293-310.

GUÈYE, E. F. 2009. The role of networks in information dissemination to family poultry farmers. In *World's Poult. Sci. J.*, vol. 65, 2009, p. 115-123.

HAŠČÍK, P., ČUBOŇ, J., VAGAČ, V. 2004. Hodnotenie senzorickej kvality hydínového mäsa vplyvom probiotického preparátu IMB 52. In *Maso*, vol. 15, 2004, no. 1, p. 62-65.

HAŠČÍK, P., ČUBOŇ, J., HORNIAKOVÁ, E., KRIVÁNEK, L., KULÍŠEK, V. 2005a. Vzťah medzi aplikáciou probiotického preparátu a množstvom abdominálneho tuku u výkrmových kurčiat. In *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, vol. 51, 2005, no. 11, p. 574-579.

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*, Nitra, vol. 8, 2005, no. 1, p. 20-24.

HAŠČÍK, P., ČUBOŇ, J., KAČÁNIOVÁ, M., KULÍŠEK, V. 2006. Vplyv probiotického preparátu na zloženie mäsa kurčiat. In *Maso*, vol. 17, 2006, no. 5, p. 13-15.

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., ISBN 978-80-8069-885-0.

HOLOUBEK, J. 2001. Důvody trvalého rozširování drůbeže. In *Náš chov*, vol. 61, 2001, no. 11, p. 41-42.

JEDLIČKA, J. 1988. *Kvalita mäsa. Príroda* : Bratislava, 1988, p. 107-125.

KARAS, I. 1998. Technológie krmenia hydiny chovanej v rôznych systémoch. In *Roľnícke noviny (príloha)*, vol. 205, 1998, no. 4.

KARLIK, G., PETRIČEVIĆ, A., IVETIĆ, D., VUKADINAWIĆ, B. 1997. Meat quality of chicken by dietary FAT. *Poultry Meat Quality. Proc. XIII Europ. Symp. Quality Poultry Meat, Poznań*, 1997, p. 216-222.

KHOJASTEH SHALMANY, S., SHIVAZAD, M. 2006. The effect of diet propolis supplementation on Ross broiler chicks performance. In *Int. J. Poult. Sci.*, vol. 5, 2006, no. 1, p. 84-88.

KIM, Y. J., JIN, S. K., YANG, H. S. 2009. Effect of dietary garlic bulb and husk on the physicochemical properties of chicken meat. In *Poult. Sci.*, vol. 88, 2009, p. 398-405.

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. In *Cancer Lett.*, vol. 147, 1999, p. 221-227.

KOVÁČ, M., HAŠČÍK, P., LAGIN, L. 1993. Náhrada sójového extrahovaného šrotu repkovými výliskami vo výkrme kurčiat. In *Výživná hodnota krmív a ich vplyv na kvalitu živočišných produktov*, VŠP, Nitra, 1993, p. 55-63.

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.

MARCINČÁK, S., SOKOL, J., MESARČOVÁ, L., POPELKA, P., JANOŠOVÁ, J. 2009. Vplyv skrmovania ľanového semena a klinčeka na kvalitu mäsa brojlerových kurčiat. In *HYGIENA ALIMENTORUM XXX*, Štrbské Pleso - Vysoké Tatry, UVL Košice, vol. 30, 2009, p. 193-194.

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.

MCDONALD, M. W., M. EVANS, 1977. A simulation study of the effects of dietary metabolizable energy on the economics of broiler production. In *Poult. Sci.*, vol. 56, 1977, p. 997-1003.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V., CARR, B. T. 1987. *Sensory Evaluation Techniques*, vol. 1 and 2, Boca Raton, FL: CRC Press.

MIHOK, M., HAŠČÍK, P., ČUBOŇ, J., KAČÁNIOVÁ, M., BOBKO, M., HLEBA, L., PRÍVARA, Š., VAVRIŠINOVÁ, K., ARPÁŠOVÁ, H. 2010. Aplikácia probiotického preparátu vo výžive kurčiat Hybro na senzorickej vlastnosti mäsa. In *Potravinarstvo*, vol. 4, special issue, 2010, p. 466-473.

MOJTO, J., ZAUJEC, K. 2001. Aktuálne údaje o chemickom zložení a nutričnej hodnote mäsa hospodárskych a divých zvierat. In *Maso*, vol. 13, 2001, no. 4, p. 39-41.

MOJTO, J., ZAUJEC, K. 2003. Analýza krehkosti (strižnej sily) hovädzieho mäsa v jatočnej populácii. In *Maso*, vol. 15, 2003, no. 1, p. 25-27.

- MOREKI, J. C., DIKEME, R., POROGA, B. 2010. The role of village poultry in food security and HIV/AIDS mitigation in Chobe District of Botswana. *Livest. Res. Rural Dev.*, 22, Article 5, Retrieved from the web <<http://www.lrrd.org/lrrd22/3/more22055.htm>>.
- MUDŘÍK, Z., ELNUR, I. M., KOUDELA, K., PODSEDNÍČEK, M. 1990. Zlepšení organoleptických vlastností masa brojlerů při experimentálním skrmování probiotika Lactiferm. In *Zborník z konferencie „Probiotika ve výživě“*. Brno, 1990, p. 175-180.
- OSEK, M., JANOCHA, A., KLOCEK, B., WASIŁOWSKI, Z. 2001. Wpływ mieszanek zawierających różne tłuszcze na wskaźniki produkcyjne i jakość mięsa kurcząt rzeźnych. In *Rośliny Oleiste*, vol. 1, 2001, p. 153-163.
- PERRY, B. D., RANDOLF, T. F., MCDERMOTT, J. J., THORNTON, P. K. P. K. 2002. *Investing in animal health research to alleviate poverty*. ILRI : Nairobi, Kenya, 2002, 148 p..
- PESTI, G. M., ARRAES, R. A., MILLER, B. R. 1986. Use of the quadratic growth response to dietary protein and energy concentrations in least-cost feed formulation. In *Poult. Sci.*, vol. 64, 1986, p. 1040-1051.
- POŁTOWICZ, K. 2000 Wpływ początkowego poziomu pH mięśni piersiowych na wybrane wskaźniki jakości mięsa kurcząt brojlerów należących do trzech genotypów. In *Rocz. Nauk. Zoot.*, vol. 8, 2000, p. 161-165.
- PRYTZYK, E., DANTAS, A. P., SALOMAO, 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.
- SALEH, E. A., WATKINS, S. E., WALDROUP, A. L., WALDROUP, P. W. 2004. Effects of dietary nutrient density on performance and carcass quality of male broilers grown for further crossing. In *J. Poult. Sci.*, vol. 3, 2004, p. 1-10.
- SEVEN, T. P., SEVEN, I., YILMAZ, M., SIMSEK, G. Ů. 2008. The effect of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. In *Anim. Feed Sci. and Techn.*, vol. 146, 2008, p. 137-148.
- SHALMANY, S. K., SHIVAZAD, M. 2006. The effect of diet propolis supplementation on ross broiler chicks performance. In *J. Poult. Sci.* vol. 5, 2006, p. 84-88.
- STEINHAUSER, L., BENEŠ, J., BUDIG, J., GOLA, J., HOFMAN, I., INGR, I., KAMENIK, J. 1995. Hygiena a technologie mäsa. In *Last Brno*, 1st ed., 1995, p. 664, ISBN 80-9000260-4-4.
- STRAKOVÁ, E., VEČEREK, V., SUCHÝ, P., VITULA, F. 2003. The comparison of carcass quality in fattening chicks and pheasants. In *Současnost a perspektivy chovu drůbeže*, Praha, 2003, p. 83-87, ISBN 80-213-1037-5.
- UHRÍN, V., HORVÁTHOVÁ, V., HORNIAKOVÁ, E., CHMELNÍČNÁ, L., BULLA, J. 1993. Kvalita hydinového mäsa. In *Acta zootechnica*, vol. XLIX, 1993, VŠP, Nitra, p. 111, ISBN 80-7137-124-6.
- URMINSKÁ, D., MICHALÍK, I. 1991. Enzymatická a inhibičná charakteristika bielkovín zrna obilnín. In *Biotechnologické postupy intenzifikácie rastlinnej výroby*, VŠP, Nitra, 1991, 88-94 s.
- VÝMOLA, J., KODEŠ, A., OBADÁLEK, J. 1995. Repkové výlisky vo výkrme brojlerových kurčiat. In *Živočišna výroba*, vol. 40, 1995, no. 9, p. 407-409.
- 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.

Contact address:

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

Ing. Jozef Garlík, Department of Evaluation and Processing of Animal Products, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, E-mail: jozef.garlik@gmail.com

doc. Ing. Miroslava Kačániová, PhD., Department of Microbiology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, E-mail: miroslava.kacaniova@uniag.sk

prof. Ing. Juraj Čuboň, CSc., Department of Evaluation and Processing of Animal Products, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, E-mail: juraj.cubon@uniag.sk

Ing. Mgr. Martin Mellen, PhD., Agrokonzult s.r.o., Branovo, 941 31, email: martin.mellen@gmail.com

Ing. Michal Mihok, Department of Evaluation and Processing of Animal Products, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, E-mail: mihok.michal@gmail.com

Msc. Ibrahim Omer Eliman Elimam, Department of Evaluation and Processing of Animal Products, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, E-mail: alkrshola@yahoo.com