

VPLYV PROBIOTICKÉHO PREPARÁTU S MULTIKMEŇOVÝM ZLOŽENÍM NA POSTMORTÁLNE ZMENY V PRSNEJ A STEHENNEJ SVALOVINE KURČIAT HYBRO

EFFECT OF MULTISTRAIN PROBIOTIC APPLICATION ON CHANGES IN BREAST AND THIGH MUSCLE OF HYBRO BROILER CHICKENS *POST MORTEM*

Peter Haščík,¹ Michal Mihok,¹ Miroslava Kačániová,² Juraj Čuboň,¹ Marek Bobko,¹ Štefan Prívar,¹ Klára Vavrišinová,³ Henrieta Arpášová,⁴ Simona Kunová,⁵

ABSTRACT

The aim of the experiment was to determine the influence of probiotic preparations on *post mortem* changes in the breast and thigh muscle of Hybro broiler chickens. The probiotic preparations contained the strains of *Lb. delbrueckii spp. bulgaris* LAT187, LAT180 *Lb. acidophilus*, *Lb. helveticus* LAT179, *Lb. delbrueckii spp. lactis* LAT182, *Str. thermophilus* LAT205 and *E. faecium* E-253 with $2.0 \cdot 10^9$ KTJ.g⁻¹ nutrient medium and were applied through a water source. The application of the probiotics was 6.0 ml per day in the 1st experimental group and 3.0 ml per day in the 2nd experimental group. The probiotics were applied from the beginning to the end of fattening (40 days). The composition of feed mixtures was the same in all groups. Basing on our results, we did not detect any significant differences in pH values of chicken breast muscle 45 minutes, 2 hours and 24 hours after slaughtering the broiler chickens. Statistical differences ($P \leq 0.05$) were detected in the thigh muscle 2 hours and 24 hours *post mortem* between the trial groups (pH₂ 6,513:6,372, and pH₂₄ 6,440:6,320, respectively). We found statistical differences in pH value of thigh muscle ($P \leq 0.01$) 45 min after slaughtering between the control (6.462) and the second experimental group (6.657). The application of tested probiotic preparation through the water source did not have a profound effect on the *post-mortem* changes in the most valuable chicken parts in muscles of Hybro broiler chickens. The pH values and changes observed in the breast muscle (muscle with a PSE character) were probably induced by physical condition of the chickens, pre-slaughter stress or the slaughter technique used.

Key words: probiotic, chicken, Hybro, postmortal changes, pH, muscle

ÚVOD

Neodmysliteľnú súčasť potravinového reťazca človeka predstavuje hydínové mäso, ktoré je úzko spojené s jeho racionálnou výživou. Z hľadiska spotreby 22 kg na obyvateľa a rok hydínové mäso zaujíma 2. miesto, ihneď za mäsom bravčovým (Holoubek, 2001; Kerekréty, 1998; Haščík et al. 2009a). Kerekréty (1998) upozorňuje na skutočnosť, že hydínárstvo je dnes skutočná technológia pracujúca so živými organizmami a v prípade ak v spoločnosti dôjde k náhlemu nedostatku mäsa alebo bielkovín, tento deficit sa pomerne rýchlo kompenzuje hydínovým mäsom, nakoľko zvýšenie produkcie je len organizačným problémom a technická stránka je dokonale prepracovaná

Okrem samotnej produkcie hydiny, u ktorej až 85 % tvoria výkrmové kurčatá má hydínové mäso význam aj z hľadiska jeho kvalitatívnej skladby, nakoľko je jednou z veľmi hodnotných potravín bohatých na bielkoviny s vysokou chutnosťou, stráviteľnosťou, ktorá je zabezpečená nízkym obsahom lipidov s vysokým zastúpením nenasýtených mastných kyselín na rozdiel od iných živočíchov a na základe týchto aspektov si hydínové mäso získava čoraz viac priaznivcov (Kerekréty, 1998; Benková a Šabík, 1997; Mojto a Zaujec, 2001; Haščík et al., 2005a, b, 2008, 2009a, b, c; Angelovičová et al., 1997; Berri et al., 2007, 2008; Duclos et al. 2007; Fanatico et al. 2008).

Benková et al. (2005) označujú hydínové mäso ako vhodnú komoditu pre tvorbu tzv. funkčných potravín pre ľudskú výživu, čo je v súčasnosti v záujme humánneho, poľnohospodárskeho ako aj potravinárskeho výskumu.

Okrem produkcie hydínového mäsa pre potravinársky priemysel je dôležitá aj jeho kvalitatívna skladba, ktorú ovplyvňuje genotyp zvierat, výživa, vek, chovateľské prostredie a rôzne ďalšie extra a intravitálne činitele (**Jedlička, 1988; Haščík et al., 2005a, b**).

Najdôležitejšou zložkou hydínového mäsa sú predovšetkým bielkoviny s vysokým obsahom esenciálnych aminokyselín (**Straková et al., 2003**), pričom bielkoviny kuracieho a morčacieho mäsa obsahujú v porovnaní s bravčovým a hovädzím mäsom viac esenciálnych aminokyselín, najmä arginínu, leucínu, izoleucínu, metionínu a valínu.

Kvalita a denaturácia bielkovín v svalovine hydiny úzko súvisí aj s postmortálnymi zmenami v mäse zvierat, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou výroby kvalitného mäsa (**Čuboň et al., 2007; Haščík et al., 2009c**). Zrecí proces, resp. zrenie mäsa je súbor dôležitých biochemických a fyzikálnych zmien, ktoré prebiehajú v mäse po zabití zvierat. Priebeh a dĺžka zrenia závisia od druhu mäsa a ďalších faktorov, pričom môže trvať od 3 do 10 a viac dní podľa účelu použitia (**Jedlička, 1988**). Sled týchto reakcií možno rozdeliť na 4 fázy, ktoré sa od seba líšia rozdielnym metabolizmom a rozdielnou štruktúrou mäsa v každej fáze. Významnú úlohu pri posmrtných zmenách v mäse zohráva adenosíntrifosfát, ktorý bráni asociácii aktínu a myozínu a jeho degradačné produkty sa uplatňujú aj pri vytváraní vône mäsa (**Chudý a Pipek, 1995; Balsyte et al., 1998**).

Ristič (1991), Sellier a Monning (1994), Steinhäuser et al. (1995), Ingr (1996) a iní potvrdzujú, že technologické vlastnosti mäsa sú nevyhnutným predpokladom výroby istoty a štandardnej akosti výrobkov, pričom viaceré ukazovatele technologickej akosti mäsa sú ovplyvnené zmenami pH vo svaloch *post mortem*.

V poslednom období sa vo výžive hydiny, vrátane výkrmových kurčiat udiali zásadné zmeny, nakoľko z ich výživy boli nariadeniami Európskej únie vyradené živočíšne múčky, antibiotické preparáty, resp. rastové stimulatory a začali sa využívať rôzne nové krmné doplnky, aditíva, resp. jednou z možností je aj aplikácia probiotických, resp. prebiotických preparátov a iných vhodných doplnkov, ktoré sú určené v prvom rade na potlačenie nežiaducej mikroflóry v tráviacom trakte hydiny a pre zvyšovanie imunity zvierat, s možnosťou zvýšenia ich mäsovej úžitkovosti, resp. ovplyvnenia technologickej kvality mäsa (**Cavazzoni et al., 1998; Audissio et al., 2000; Spring et al., 2000; Suchý et al., 2002; Haščík et al., 2004a,b, 2007; Angelovičová et al. 2005a, b; 2006 a,b; Brzóska et al. 2005, 2007; Kačániová et al., 2006 a i.**).

V nadväznosti na vyššie uvedené poznatky cieľom našej práce bolo preverenie účinku probiotického preparátu vytvoreného na báze kmeňov *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaris* LAT187, *Lactobacillus acidophilus* LAT180, *Lactobacillus helveticus* LAT179, *Lactobacillus delbrueckii* spp. *lactis* LAT182, *Streptococcus thermophilus* LAT205 a *Enterococcus faecium* E-253 s obsahom $2,0 \cdot 10^9$ KTJ.g⁻¹ živného média aplikovaného cez vodný zdroj na postmortálne zmeny v najcennejších častiach jatočného tela kurčiat hybridnej kombinácie Hybro.

MATERIÁL A METODIKA

Experiment sme realizovali v testáčnej stanici hydiny Katedry hydinarstva a malých hospodárskych zvierat, pri fakulte Agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre na výkrmových kurčatách hybridnej kombinácie Hybro. Do pokusu bolo zaradených 180 ks jednoduchých kurčiat a následne boli vytvorené 3 skupiny zvierat: kontrolná (K) a 1. a 2. pokusná (P1, P2), do ktorých bolo zaradených po 60 ks kurčiat. Vlastný výkrm kurčiat trval 40 dní. Kurčatá boli kŕmené systémom *ad libidum* rovnakou štartérovou KKZ HYD-01 (sypká forma) do 21. dňa veku a od 22. dňa do

40. dňa výkrmu KKZ HYD-02 (granulovaná forma) v sledovaných skupinách. Skrmované kompletne krmne zmesi HYD-01 a HYD-02 boli vyrobené bez antibiotických preparátov a kokcidostatík. Priemerná výživná hodnota podávaných krmných zmesí počas experimentu je zobrazená v tabuľke 1.

Prvej a druhej pokusnej skupine bol pridávaný probiotický preparát s multikmeňovým zložením, ktorý obsahoval kmene *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaris* LAT187, *Lactobacillus acidophilus* LAT180, *Lactobacillus helveticus* LAT179, *Lactobacillus delbrueckii* spp. *lactis* LAT182, *Streptococcus thermophilus* LAT205 a *Enterococcus faecium* E-253 s obsahom $2,0 \cdot 10^9$ KTJ.g⁻¹ v živnom médiu. Probiotický preparát bol aplikovaný a podávaný kurčatám hybridnej kombinácie Hybro cez vodný zdroj (tabuľka 2) počas celej doby výkrmu.

Na konci výkrmu (40. deň) bolo z každej skupiny experimentu vybratých po 30 ks kurčiat na jatočný rozbor, ktorý sa uskutočnil na Katedre hodnotenia a spracovania živočíšnych produktov pri FBP SPU Nitra, spolu s následným sledovaním postmortálnych zmien, t.j. pH v prsnej a stehennej svalovine v intervale 45 minút, 2 a 24 hodín po zabití.

Dosiahnuté výsledky postmortálnych zmien boli štatisticky spracované pomocou štatistického programu Statgraphics, kde boli vypočítané základné štatistické charakteristiky (aritmetický priemer, smerodajná odchýlka, minimum, maximum, koeficient variability) a na určenie preukaznosti rozdielov medzi sledovanými skupinami bol použitý F-test s následným T-testom.

Tabuľka 1 Výživná hodnota podávaných krmných zmesí počas experimentu

Sledovaný ukazovateľ	KKZ HYD-01	KKZ HYD-02
Sušina (g.kg ⁻¹)	917,30	913,30
Dusíkaté látky (g.kg ⁻¹)	211,30	199,70
Tuk (g.kg ⁻¹)	25,50	23,00
Škrob (g.kg ⁻¹)	413,00	434,80
Celkový cukor (g.kg ⁻¹)	49,50	31,70
ME _N (MJ.kg ⁻¹)	11,689	11,555
Vápnik (g.kg ⁻¹)	12,121	8,207
Fosfor (g.kg ⁻¹)	7,833	6,834

Tabuľka 2 Dávkovanie pitnej vody a probiotika v pokusných skupinách.deň⁻¹

Týždeň	Počet ks	Dávka pitnej vody (l)	Dávkovanie probiotika (ml)	
			1. pokusná skupina	2. pokusná skupina
1	60	2,5	6,0	3,0
2	60	3,5	6,0	3,0
3	60	4,6	6,0	3,0
4	60	6,7	6,0	3,0
5	60	8,6	6,0	3,0
6 (40. deň)	60	10,6	6,0	3,0

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Dosiahnuté hodnoty a vyhodnotenie postmortálnych zmien v prsnej a stehennej svalovine u výkrmových kurčiat hybridnej kombinácie Hybro bez a s aplikáciou probiotického preparátu s multifunkčným zložením, ktoré boli cieľom nášho experimentu sú zobrazené v tabuľkách 3,4.

Postmortálne vplyvy sú veľmi dôležitou zložkou zrecieho procesu mäsa, ktoré vplyvajú aj na jeho výslednú kvalitu. Rôzne extravitálne ako aj intravitálne činitele môžu ovplyvniť tak konečnú kvalitu mäsa a ich vplyvom môžu vznikať rôzne chyby mäsa, kde za najčastejšie sa považujú chyby mäsa typu PSE, resp. DFD. Chemické zloženie, ale aj kvalita mäsa je často v rámci ako aj medzi druhmi zvierat pomerne rozdielna a jednou z možností ovplyvnenia jeho zloženia a technologickej kvality je výživa, resp. aplikácia nových trendov vo výžive hydiny, ku ktorým patria aj preverované probiotické preparáty vytvárané na báze rôznych kmeňov mikroorganizmov.

Tabuľka 3 Zmeny pH v prsnej svalovine kurčiat hybridnej kombinácie Hybro po zabití

Ukazovateľ	Skupina	\bar{x}	s	minimum	maximum	v %	Preukaznosť medzi skupinami
pH 45 minút	Kontrolná	6,117	0,182	5,87	6,49	2,99	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	6,316	0,252	6,02	6,70	3,98	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	6,279	0,207	5,92	6,49	3,29	P1:P2 ⁻
pH 2 hodiny	Kontrolná	6,018	0,141	5,80	6,27	2,35	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	5,969	0,271	5,42	6,36	4,54	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	6,016	0,231	5,69	6,46	3,84	P1:P2 ⁻
pH 24 hodín	Kontrolná	5,607	0,092	5,47	5,73	1,65	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	5,676	0,122	5,52	5,94	2,15	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	5,707 ^a	0,257	5,41	6,39	4,51	P1:P2 ⁻

Pozn.: - = $P \geq 0,05$, + = $P \leq 0,05$, ++ = $P \leq 0,01$

Tabuľka 4 Zmeny pH v stehennej svalovine kurčiat hybridnej kombinácie Hybro po zabití

Ukazovateľ	Skupina	\bar{x}	s	minimum	maximum	v %	Preukaznosť medzi skupinami
pH 45 minút	Kontrolná	6,462	0,152	6,24	6,67	2,35	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	6,655	0,108	6,43	6,81	1,63	K:P2 ⁺⁺
	2.Pokusná	6,657	0,155	6,42	6,88	1,73	P1:P2 ⁻
pH 2 hodiny	Kontrolná	6,351	0,167	6,09	6,70	2,63	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	6,513	0,134	6,22	6,70	2,06	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	6,372	0,119	6,12	6,50	1,87	P1:P2 ⁺
pH 24 hodín	Kontrolná	6,337	0,092	6,17	6,43	1,46	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	6,440	0,087	6,28	6,55	1,36	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	6,320	0,129	6,08	6,51	2,05	P1:P2 ⁺

Pozn.: - = $P \geq 0,05$, + = $P \leq 0,05$, ++ = $P \leq 0,01$

Z výsledkov experimentu vyplýva, že pH 45 minút (pH_{45}) po zabití v prsnej svalovine kurčiat hybridnej kombinácie Hybro bolo najvyššie v 1. pokusnej skupine (6,316) a najnižšie v kontrolnej skupine (6,117).

Hodnota pH_{45} v stehennej svalovine bola najvyššia v 2. pokusnej skupine (6,657) a najnižšia podobne ako v prsnej svalovine v kontrolnej skupine (6,462). Aplikácia probiotického preparátu s multifunkčným zložením mierne zvyšovala pH tak v prsnej ako aj stehennej svalovine v pokusných skupinách 45 minút po zabití.

V prsnej svalovine sa hodnoty pH tak po 2 hodinách ako aj po 24 hodinách v sledovaných skupinách experimentu znižovali, pričom po 2 hodinách bola najnižšia hodnota pH (5,969) paradoxne v 1. pokusnej skupine, kde po 45 minútach bolo pH najvyššie (6,316) a najvyššie

pH₂ bolo v kontrolnej skupine (6,018). Po 24 hodinách, kedy u hydiny by sme mali zisťovať konečnú hodnotu pH pre kvalitu mäsa sme zistili hodnotu pH₂₄ v prsnej svalovine kurčiat Hybro opäť najnižšiu v kontrolnej skupine (5,607), vyššiu v 1. pokusnej skupine (5,676), resp. najvyššiu v 2. pokusnej skupine (5,707).

V stehennej svalovine sa po 2, resp. 24 hodinách zistila podobne ako v prsnej svalovine tendencia znižovania hodnoty pH, pričom po 2 hodinách bola najvyššia v 1. pokusnej skupine (6,513) a najnižšia podobne ako po 45 minútach po zabití v kontrolnej skupine (6,351). Po 24 hodinách sa najnižšie pH₂₄ v stehennej svalovine zistilo v 2. pokusnej skupine (6,320) a najvyššie v 1. pokusnej skupine (6,440).

Z hľadiska štatistického sa v prsnej svalovine kurčiat hybridnej kombinácie Hybro nezistili medzi skupinami významné štatistické rozdiely ($P \geq 0,05$) vo všetkých časových intervaloch, t.j. 45 minút, 2, resp. 24 hodín po zabití.

Štatisticky významné rozdiely v pH *post mortem* sme zistili len medzi kontrolnou a 2. pokusnou skupinou 45 minút po zabití ($P \leq 0,01$), resp. medzi 1. a 2. pokusnou skupinou 2 a 24 hodín po zabití ($P \leq 0,05$).

Porovnaním dosiahnutých hodnôt pH₄₅ v prsnej (6,117-6,316) ako aj stehennej svalovine (6,462-6,657) u výkrmových kurčiat Hybro sme nedosiahli požadovanú hodnotu pH 45 minút po zabití, resp. 1 hodinu po zabití na úrovni 6,9 až 7,1 ako to deklarujú a požadujú vo svojich prácach **Ingr (1995, 1996)**, **Chudý et al. (2000)**, **Čuboň et al. (2005)**, **Haščík et al. (2009c)**.

Okrem požadovanej hodnoty pH 6,9-7,1 hodinu po zabití je dôležité, aby hydina ku ktorej z hľadiska trhového druhu radíme aj výkrmové kurčatá by mala mať výslednú, t.j. konečnú hodnotu pH 24 hodín po zabití na úrovni 5,7 až 5,9. Nami preverované výkrmové kurčatá hybridnej kombinácie Hybro mali výsledné hodnoty (24 hodín po zabití) v prsnej svalovine vo všetkých skupinách na požadovanej úrovni (5,607-5,707), ale hodnoty pH₂₄ boli vyššie v stehennej svalovine (6,337-6,440).

Kurčatá hybridnej kombinácie Hybro z hľadiska aplikácie probiotického preparátu s multifunkčným zložením cez vodný zdroj, ako aj bez aplikácie probiotiká v prsnej svalovine vykazovali na základe zistených hodnôt pH₄₅ a pH₂₄ charakter PSE mäsa, čo bolo spôsobené pravdepodobne tým, že väčšia časť glykolýzy prebehla už počas porážky, čím nástup *rigor mortis* bol rýchly a napínanie svalov pri *rigore mortis* bolo vyššie. Takéto mäso ale z hľadiska kulinárskeho môže byť krehkejšie (**Haščík et al. 2009c**).

Z hľadiska vyhodnotenia pH stehennej svaloviny môžeme skonštatovať, že hodnoty do 1 hodiny po zabití vykazovali charakter normálneho mäsa, čo znamená že hydina bola porážaná v správnej fyzickej kondícii ako to popisujú **Haščík et al. (2009c)**. Hodnoty pH v stehennej svalovine po 24 hodinách sa ale skôr približovali k charakteru DFD mäsa, čo znamená, že hodnota pH sa mení v dôsledku ak je vystavená hydina záťažiam, ktoré znižujú hladinu glykogénu v svaloch tesne pred zabitím na minimum, alebo obmedzujú postmortálnu glykolýzu, čo vo svojich prácach popisujú **Jedlička (1988)**, **Uhrín et al. (1993)**, **Ingr (1996)**, **Čuboň et al. (2005)** a iní.

ZÁVER

V pokuse sme hodnotili vplyv probiotického preparátu s multikmeňovým zložením aplikovaného cez vodný zdroj na postmortálne zmeny (pH) v najcennejších častiach JOT kurčiat (prsna a stehenná svalovina) hybridnej kombinácie Hybro.

Na základe dosiahnutých výsledkov experimentu sme nezistili zásadné rozdiely v hodnotách pH tak 45 minút, 2 hodiny, resp. 24 hodín po zabití v prsnej svalovine kurčiat.

V stehennej svalovine kurčiat sme zistili preukazné rozdiely ($P \leq 0,01$) v hodnote pH 45 minút po zabití medzi kontrolnou a 2. pokusnou skupinou a po 2 hodinách, resp. 24 hodinách po zabití už len medzi pokusnými skupinami ($P \leq 0,05$).

V konečnom dôsledku môžeme konštatovať, že probiotický preparát s multikmeňovým zložením aplikovaný a preverovaný v našom experimente cez vodný zdroj neovplyvňuje zásadne postmortálne zmeny v najcennejších častiach JOT kurčiat hybridnej kombinácie Hybro. Zaznamenané zmeny pH, ktoré v svalovine vznikali sú skôr vyvolané tak fyzickou kondíciou kurčiat, ich predzáťažovým stresom, resp. správnosťou samotného zabíjania kurčiat.

LITERATÚRA

- ANGELOVIČOVÁ, M. 1997. Vplyv nízkobielkovinových tukovaných kŕmnych zmesí na živú hmotnosť a vybrané ukazovatele jatočnej kvality výkrmových kurčiat. In: *Polnohospodárstvo*, roč. 43, č. 10 (1997), s. 764-771, ISSN 0551-3677.
- ANGELOVIČOVÁ, M. – MENDEL, J. – ANGELOVIČ, M. – KAČÁNIOVÁ, M. 2005a. Effect of enzyme addition to wheat based diets in broilers. In: *Trakya University Journal Science*, roč. 6, č. 1 (2005), s. 29-33, ISSN 1302 647X.
- ANGELOVIČOVÁ, M. – MELEN, M. – TURIANICA, I. – ANGELOVIČ, M. 2005b. In: VI. Kábrtovy dietetické dny: konferencie s mezinárodnou účasťou o zdravotní nezávadnosti a produkčnej účinnosti krmív, Brno, 2005, Veterinárni a farmaceutická univerzita, s. 74-82, ISBN 80-7305-521-X.
- ANGELOVIČOVÁ, M. – BULLA, J. – KMEŤ, V. – KAČÁNIOVÁ, M. – ANGELOVIČ, M. 2006a. Použitie tymiánovej silice vo výžive výkrmových kurčiat = The use of thymi aetheroleum in nutrition of broilers. In: *Využití doplňkové a nekonvenční péče o zdraví zvířat*, 6. vědecká konference s mezinárodní účastí, České Budějovice, 2006, Jihočeská univerzita, s. 1-9, ISBN 80-7040-868-5.
- ANGELOVIČOVÁ, M. – BULLA, J. – LADYKOVÁ, M. 2006b. Kvalita jatočného tela výkrmových kurčiat pri použití silice yzopu lekárskeho v kŕmnych zmesiach. In: *Drůbež a mléko ve výživě člověka: konference s mezinárodní účastí*, Praha, Česká zemědělská univerzita, 2006, s. 71-73, ISBN 80-213-1548-2.
- AUDISIO, C. M. – OLIVER, G. – APPELLA, M. S. 2000. Protective effect of *Enterococcus faecium* J96 a potencial probiotic strain, on chicken infected with *Salmonella pullorum*. In: *J. Food Protect*, 10, 2000, pp. 1333-1337.
- BALSYTE, G. – TUREK, P. – NAGY, J. et al. 1998. Vplyv teploty na dynamiku tvorby kyseliny mliečnej v mäse hydiny. In: *Hygiena alimentarium XIX*, Košice, 1998, s. 5.
- BENKOVÁ, J. – ŠABÍK, J. 1997. Hydina-nezastupiteľná časť výživy. In: *Slovenský chov*, roč. 2, 1997. č. 12, s. 19.
- 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*. Zborník č. 49, SAPV, Nitra, 2005, s. 31-32. ISBN 80-89162-18-5.
- BERRI, C. – LE BIHAN-DUVAL, E. – DEBUT, M. – SANTE-LHOUELLE, V. – BAEZA, E. – GIGARD, V. – JEGO, Y. – DUCLOS, M. J. 2007. Corse quence of muscle hypertrophy on characteristics of *Pectoralis major* muscle and breast meat quality of broiler chickens. In: *J. Anim. Sci.*, August 1, 85 (8), 2007, pp. 2005-2011.
- BERRI, C. – BESNARD, J. – RELANDEAU, C. 2008. Increasing dietary lysine increases final pH and decreases driploss of broiler breast meat. In: *Poultry Sci.*, March 1, 87 (3), 2008, pp. 480-484.
- BRZÓSKA, F. – BULUCHEVSKIJ, S. B. – ŚLIWIŃSKI, B. – STECKA, K. 2005. Preliminary study of the microbial spectrum of the digestive tract in broilers fed diets with and without antibiotic supplementation. In: *J. Anim. Feed Sci.*, 14, Supl. 1, 2005, pp. 431-434.
- BRZÓSKA, F. – BULUCHEVSKIJ, S. B. – STECKA, K. – ŚLIWIŃSKI, B. 2007. The effect of lactic acid bacteria and mannan oligosaccharide, with or without fumaric acid, on

- chicken performance, slaughter yield and digestive tract microflora. In: *Jour. Anim. and Feed Sci.*, 16, 2007, pp. 241-251.
- CARAZZONI, V. – ADAMI, A. – CASTROVILLI, C. 1998. Performance of broiler chicken supplemented with *Bacillus coagulans* as probiotic. In: *Brit. Poultry Sci.*, 39, 1998, pp. 526-529.
- ČUBOŇ, J. – HAŠČÍK, P. – MOJTO, J. – KAČÁNIOVÁ, M. 2005. Vplyv aplikácie mliečnanu sódného na kvalitu mladého hovädzieho mäsa. In: *Polnohospodárstvo*, roč. 51, 2005, č. 11, s. 580-584.
- ČUBOŇ, J. – HAŠČÍK, P. – MICHALCOVÁ, A. 2007. Hodnotenie surovín a potravín živočíšneho pôvodu. In: VES Nitra, SPU, 2007, 182 s., ISBN 978-80-8069-891-1.
- DUCLOS, M. J. – BERRI, C. – LE BIHAN-DUVAL, E. 2007. Muscle growth and meat quality. In: *J. Appl. Poult. Res.*, January 1, 16 (1), 2007, pp. 107-112.
- FANATICO, A. C. – PILLAI, P. B. – EMMERT, J. L. – OWENS, C. M. 2008. Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. In: *Poult., Sci.*, October 1, 86 (10), 2007, pp. 2245-2255.
- HAŠČÍK, P. – ČUBOŇ, J. – KULÍŠEK, V. – MAKOVICKÝ, P. 2004a. Vplyv rôznych hladín probiotického preparátu v KKZ bojlerových kurčiat ROSS 308 na straty hmotnosti chladením. In: *Acta fytotechnica et zootechnica*, Nitra, roč. 7, 2004, č. 1, s. 10-13, ISSN 1335-258X.
- HAŠČÍK, P. – ČUBOŇ, J. – VAGAČ, V. 2004b. Hodnotenie senzorickej kvality hydínového mäsa vplyvom probiotického preparátu IMB 52. In: *Maso*, XV, Praha, 2004, č.1, s. 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 (Polnohospodárstvo)*, 51, Nitra, 2005, č. 11, s. 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*, Nitra, roč. 8, 2005, č. 1, s. 20-24, ISSN 1335-258X.
- HAŠČÍK, P. – ČUBOŇ, J. – KAČÁNIOVÁ, M. – UBREŽIOVÁ, I. 2007. Effect of new trends in poultry nutrition on the poultry meat production economy. In: *Acta oeconomica et informatica*, Nitra, roč. 10, 2007, č. 1, s. 17-20, ISSN 1335-2571.
- HAŠČÍK, P. – KAČÁNIOVÁ, M. – ČUBOŇ, J. – BOBKO, M. – NOVÁKOVÁ, I. – VAVRIŠINOVÁ, K. – ARPÁŠOVÁ, H. – MIHOK, M. 2009a. Application of *Lactobacillus fermentum* and its effect on chemical composition of Ross PM3 chicken meat. In: *Acta fytotechnica et zootechnica*, Nitra, roč. 12, 2009, mimoriadne číslo, s. 197-205, ISSN 1335-258X.
- HAŠČÍK, P. – KAČÁNIOVÁ, M. – ČUBOŇ, J. – BOBKO, M. – VAVRIŠINOVÁ, K. – ARPÁŠOVÁ, H. – MIHOK, M. – POAVLIČOVÁ, S. 2009b. Vplyv aplikácie *Lactobacillus fermentum* cez vodu na chemické zloženie mäsa kurčiat Ross 308. In: *Potravinárstvo*, Nitrianske Hrnčiarovce, roč. 3, 2009, č. 2, s. 22-27, ISSN 1338-0230.
- HAŠČÍK, P. – BOBKO, M. – ČUBOŇ, J. – WEIS, J. 2009c. Spracovanie hydiny a minoritných živočíšnych produktov. In: SPU Nitra, 2009, 138 s., ISBN 978-80-552-0176-4.
- Holoubek, J. 2001. Důvody trvalého rozširování drůbeže. In: *Náš chov*, roč. 61, 2001, č. 11, s. 41-42.
- CHUDÝ, J. – PIPEK, P. 1995. Technologie masa I. In: Praha, 1995, s. 165-193.
- CHUDÝ, J. – ČANIGOVÁ, M. – HORVÁTHOVÁ, V. – LAGIN, L. – MICHALCOVÁ, A. 2000. Hodnotenie surovín potravín živočíšneho pôvodu. In: VES Nitra, SPU, 2000, 206 s., ISBN 80-7137-692-25.

- INGR, I. 1995. Jakost drúbežího masa a konzumných vajec. In: *Náš chov*, roč. 55, 1995, č. 4, s. 34.
- INGR, I. 1996. Technologické vlastnosti masa a jejich postmortální vývoj. In: *Maso*, roč. 7, 1996, č. 5, s. 6-10.
- JEDLIČKA, J. 1988. Kvalita mäsa. In: *Príroda*, Bratislava, 1988, s.107-125.
- KAČÁNIOVÁ, M. – PETROVÁ, J. – HAŠČÍK, P. – ČUBOŇ, J. – PAVLIČOVÁ, S. 2006. Colonization of gastrointestinal tract of turkeys after probiotics and prebiotics application. In: *Slovak J. Anim. Sc.*, 39, 2006, no. 3, pp. 155-159.
- KEREKRÉTY, J. 1998. História, trendy a význam konzumácie hydiny a vajec. In: *Výživa a zdravie*, roč. 43, 1998, č. 1, s. 14-16.
- MOJTO, J. – ZAUJEC, K. 2001. Aktuálne údaje o chemickom zložení a nutričnej hodnote mäsa hospodárskych a divých zvierat. In: *Maso*, 2001, č. 4, s. 39-41.
- RISTIČ, M. 1991. Einfluss des Alters Gescglets auf den Schlachtkörperwert und die Fleischbeschaffenheit bei Broilern. In: *Fleischwirtschaft*, vol. 71, 1991, no. 4, pp. 443-446.
- SELLIER, P. – MONNING, G. 1994. Genetics of pigment quality. In: *Journal of Muscle foods*, 5, 1994, pp. 245-256.
- SPRING, P. – WENK, C. – DAWSON, K. A. – NEWMAN, K. E. 2000. The effects of dietary manna oligosaccharides on ceceal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of *Salmonella*- challenged broiler chicks. In: *Poultry Sci.*, 79, 2000, pp. 205-211.
- STEINHAUSER, L. – BENEŠ, J. – BUDIG, J. – GOLA, J. – HOFMAN, I. – INGR, I. – KAMENIK, J. ET AL. 1995. Hygiena a technológia mäsa. In: 1. vydání, Last Brno, 1995, 664 s., 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 drúbeže*. Sborník z mezinárodní konference, 15.-16.května 2003, Praha, s. 83-87, ISBN 80-213-1037-5.
- 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.*, 47, 2002, (12), pp. 511-518.
- UHRÍN, V. – HORVÁTHOVÁ, V. – HORNIAKOVÁ, E. – CHMELNIČNÁ, Ľ. – BULLA, J. 1993: Kvalita hydínového mäsa. In: *Acta Zootechnica*, Nitra, VŠP, 1993, 111 s., ISBN–80–7137–124–6.

Pod'akovanie

Práca bola riešená v rámci projektu VEGA 1/0360/09.

Kontaktná adresa:

doc. Ing. Peter Haščík, PhD. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP, KHSŽP, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, email: peter.hascik@uniag.sk

Ing. Michal Mihok Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP, KHSŽP, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, email: michal.mihok@uniag.sk

Doc. Ing. Miroslava Kačániová, PhD. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP, KMi, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, email: miroslava.kacaniova@uniag.sk

Doc. Ing. Juraj Čuboň, CSc. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP, KHSŽP, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, email: juraj.cubon@uniag.sk

Ing. Marek Bobko, PhD. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP, KHSŽP, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, email: marek.bobko@uniag.sk

Ing. Štefan Prívar, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP, KHSŽP, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, email: sprivara@yahoo.com

Ing. Klára Vavrišinová, CSc. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FAPZ, KŠZ, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, email: klara.vavrisinova@uniag.sk

Ing. Henrieta Arpášová, PhD. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FAPZ, KHaMHZ, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, email: henrieta.arpasova@uniag.sk

Ing. Simona Pavličová, PhD. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP, KHBP, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, email: simona.pavlicova@uniag.sk