

**APLIKÁCIA PROBIOTICKÉHO PREPARÁTU VO VÝŽIVE KURČIAT HYBRO
NA SENZORICKÉ VLASTNOSTI MÄSA
INFLUENCE OF PROBIOTIC PREPARATION USED IN BROILER CHICKEN
FEEDING ON MEAT SENSORY QUALITY**

Michal Mihok,¹ Peter Haščík,¹ Juraj Čuboň,¹ Miroslava Kačániová,² Marek Bobko,¹ Lukáš Hleba,¹ Štefan Prívar,¹ Klára Vavrišínová,³ Henrieta Arpášová⁴

ABSTRACT

The aim of the experiment was to study the influence of a probiotic preparation on the sensory characteristics of Hybro broiler chicken meat. The probiotics had a multistrain composition containing $2.0 \cdot 10^9$ KTJ.g⁻¹ of the nutrient medium. The probiotic preparation was applied through a water source during the fattening period (40 days) in quantity of 6.0 and 3.0 ml per day per group. The results show that the probiotic only slightly improved ($P \geq 0.05$) the total breast muscle sensory properties (+0.48 points for P1 and +0.31 points for P2, respectively). It was also found that application of a higher dose of the probiotics positively influenced the sensory characteristics of the thigh muscle ($P \geq 0.05$), while the negative effect was lower ($P \geq 0.05$), compared to the control group. Application of the tested probiotic had a slightly positive impact ($P \geq 0.05$) on the breast and thigh muscle sensory properties (+0.125 points for P2 and +0.335 points for P1, respectively) as compared to the control group. The sensory characteristics of chicken and other livestock meat are very important signs for the consumer. The possible total application of the tested probiotic preparation in practical conditions of chicken nutrition can be realized only when this preparation accomplishes two requirements: no negative effect on the sensory properties of meat and a positive influence on the economy of chicken meat production. This is essential because quality chicken meat production is closely linked with required safety and health status of animals, accurate meat performance, proper feed utilization and last but not the least, use of correct technological meat quality.

Key words: probiotics, chicken, Hybro, sensory properties, muscle

ÚVOD

Legislatívne obmedzenia EÚ pri využití živočíšnych múčok, klasických antibiotických stimulátorov rastu a antimikrobiálnych látok v krmivárstve vedie k aplikácii nových možných produktov v biotechnológii (Haščík et al., 2006, 2007; Bobko et al., 2009).

Vo výžive kurčiat sa používajú kompletne krmné zmesi často obohacované v poslednom období o prídavok rôznych doplnkov, vrátane rastlinných silíc, probiotických a enzymatických preparátov (Berri, 2000; Lee et al., 2003, 2004; Haščík et al., 2006, 2007, Khojasteh a Shivazad, 2006). Okrem aplikácie probiotických preparátov vo výžive hydiny cez kompletnú krmnú zmes Haščík et al. (2006) odporúčajú ich aplikáciu aj podávaním cez vodný zdroj.

V poslednom období majú vo výžive hydiny nezastupiteľné miesto probiotické preparáty, ktoré sú vytvorené na základe rôznych kmeňov mikroorganizmov (Havenaar et al. 1992; Dhingra, 1993; Jin et al., 1997). Uvedení autori konštatujú, že probiotikum je monokultúra, resp. zmiešaná kultúra mikroorganizmov, ktorá priaznivo ovplyvňuje hostiteľa zlepšením vlastností jeho črevnej mikroflóry, obmedzuje črevné problémy a inhibuje patogény.

Probiotiká sa vo výžive zvierat začali využívať nielen za účelom zlepšenia zdravotného stavu, znižovania mortality ale aj za účelom lepšieho využitia živín z krmiva s následnou správnu dosahovanou jatočnou hodnotou zvierat a ako aj kvalitou mäsa ako to vo svojich prácach popisujú Nahhashon et al. (1992), Kumprecht a Zobač (1998), Kumprechtová et al. (1999), Haščík et al. (2004, 2005, 2006, 2007).

Jedným z priekopníkov použitia probiotík vo výžive hydiny bol **Tortuero (1973)**, ktorý demonštroval pozitívny vplyv podávania *Lactobacillus acidophilus* kurčatám na prírastky živej hmotnosti a konverziu krmiva, stráviteľnosť tuku a retenciu dusíka. Efekt vyvolaný použitým probiotikom bol podobný ako vplyv antibiotického stimulátora zinkbacitracínu. Aplikácia *Lactobacillus acidophilus* vo výžive hydiny tiež vyvolala zmeny v druhovom zložení črevnej mikroflóry (zvýšenie počtu laktobacilov, zníženie počtu enterokokov). Podobné výsledky zlepšenia mäsovej úžitkovosti zvierat, hospodárskeho využitia krmiva, resp. kvality mäsa vplyvom probiotických preparátov zaznamenali aj **Mudřík et al. (1990)**, **Vančo et al. (1986)**, **Chmelničná (1998)**, **Hrnčár et al. (2005)**, **Haščík et al. (2004, 2005, 2006, 2007, 2009)** a mnoho ďalších autorov.

Neoddeliteľnou súčasťou kvality jatočného produktu hydiny ako aj iných hospodárskych zvierat je sensorické hodnotenie mäsa, ktoré patrí medzi najstaršie, aj keď menej objektívne metódy (**Uhrín et al., 1993; Brázdová, 1996**).

Jedlička (1988) a **Haščík et al. (2004)** charakterizujú základné typy sensorického hodnotenia, kde v tepelne upravenom mäse sa sledujú predovšetkým jemnosť, šŕavnatosť, chuť a vôňa mäsa. Sledované vlastnosti závisia podľa **Augustina a Fischera (1999)**, **Brestenského (2002)**, **Mojta a Zaujeca (2003)**, **Haščíka et al. (2004)** od druhu použitého krmiva, intramuskulárneho tuku, množstva extraktívnych látok, spôsobu prípravy, výživy, genetiky a ďalších intra a extravitálnych činiteľov. **Steinhauser et al. (1995)** zároveň konštatujú, že sensorické posúdenie mäsa patrí do komplexu hodnôt, ktoré spolu so zdravotnou neškodnosťou a cenou sú rozhodujúcimi kritériami pre jeho úspešnosť na trhu.

V nadväznosti na uvedené literárne zdroje bolo cieľom nášho experimentu sledovanie a preverenie vplyvu probiotického preparátu s multikmeňovým zložením, 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 na sensorické vlastnosti najcennejších častí jatočného tela kurčiat hybridnej kombinácie Hybro.

MATERIÁL A METÓDY

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 jednodňových 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 kŕmne zmesi HYD-01 a HYD-02 boli vyrobené bez antibiotických preparátov a kokcidostatík. Priemerná výživná hodnota podávaných kŕmnych zmesí počas experimentu je zobrazená v tabuľke 1.

Kontrolná skupina bola kŕmená bez prídavku probiotického preparátu a do prvej a druhej pokusnej skupiny 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 v pokusných skupinách bol aplikovaný a podávaný kurčatám hybridnej kombinácie Hybro cez vodný zdroj (tabuľka 2) počas celej doby výkrmu, pričom probiotický preparát sa aplikoval do určeného množstva vody až po 24 hodinách po jej odstátí.

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 senzorických vlastností mäsa po tepelnej úprave.

Po jatočnom opracovaní kurčiat sme odobrali z každého sledovaného kusa vzorky hydinového mäsa (prsia a stehná) a vzorky sme tepelne upravili pri 200° C a vlastnom pečení počas doby 60 minút, s dopečením 10-15 minút. Následne sme vyhodnotili subjektívne anonymne senzorické vlastnosti tepelne upraveného hydinového mäsa prsnej svaloviny bez kože a stehennej svaloviny s kožou a podkožným tukom (vôňa, chuť, šťavnatosť, jemnosť) 5 člennou komisiou odborných hodnotiteľov. Pre senzorické hodnotenie bola využitá metóda hodnotenia 5-bodovou stupnicou pre každý sledovaný znak (vôňa, chuť, šťavnatosť, jemnosť) zavedenú prof. Tilgnerom, kde najvyšší počet bodov 5 bol najlepším ohodnotením sledovaného znaku.

Dosiahnuté výsledky jednotlivých senzorických vlastností prsnej a stehennej svaloviny 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.skupina	Dávka pitnej vody (l)	Dávkovanie probiotika (ml)	
			1. pokusná skupina (P1)	2. pokusná skupina (P2)
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

Základné ukazovatele senzorického hodnotenia mäsa po tepelnej úprave (prsia a stehná) kurčiat hybridnej kombinácie Hybro bez (kontrolná skupina) a s použitím probiotika (1. a 2. pokusná skupina) vytvoreného na báze multifunkčného zloženia a aplikovaného do vody sú znázornené a vyhodnotené v tabuľke 3 a 4.

Tabuľka 3 Senzorické hodnotenie prsnej svaloviny kurčiat Hybro po tepelnej úprave

Ukazovateľ	Skupina	\bar{x}	s	minimum	maximum	v %	Preukaznosť medzi skupinami (t-test)
vôňa	Kontrolná	4,21	0,088	4,10	4,40	2,08	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	4,19	0,152	4,00	4,50	3,64	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	4,18	0,103	4,00	4,30	2,47	P1:P2 ⁻
chuť	Kontrolná	4,10	0,156	3,90	4,40	3,81	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	4,23	0,183	3,80	4,50	4,32	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	4,09	0,129	4,00	4,40	3,15	P1:P2 ⁻
šťavnatosť	Kontrolná	3,82	0,294	3,40	4,40	7,69	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	3,98	0,278	3,40	4,40	6,99	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	3,96	0,263	3,50	4,30	6,65	P1:P2 ⁻
jemnosť	Kontrolná	3,93	0,283	3,60	4,50	7,20	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	4,14	0,212	3,80	4,50	5,12	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	4,12	0,278	3,80	4,70	6,75	P1:P2 ⁻
Celkové sensorické hodnotenie	Kontrolná	16,05	0,690	15,30	17,40	4,30	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	16,53	0,712	15,00	17,60	4,31	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	16,36	0,610	15,70	17,60	3,72	P1:P2 ⁻

Pozn.: ⁻ = P ≥ 0,05, K – kontrola, P1- 1. pokusná skupina, P2 – 2. pokusná skupina

Tabuľka 4 Senzorické hodnotenie stehennej svaloviny kurčiat Hybro po tepelnej úprave

Ukazovateľ	Skupina	\bar{x}	s	minimum	maximum	v %	Preukaznosť medzi skupinami (t-test)
vôňa	Kontrolná	4,26	0,108	4,10	4,40	2,52	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	4,32	0,181	4,10	4,70	4,20	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	4,32	0,103	4,10	4,40	2,39	P1:P2 ⁻
chuť	Kontrolná	4,24	0,171	4,00	4,50	4,04	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	4,30	0,125	4,10	4,50	2,90	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	4,20	0,170	3,90	4,50	4,05	P1:P2 ⁻
šťavnatosť	Kontrolná	4,26	0,217	3,90	4,50	5,10	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	4,30	0,221	3,90	4,60	5,14	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	4,26	0,237	3,90	4,50	5,56	P1:P2 ⁻
jemnosť	Kontrolná	4,52	0,262	4,00	4,90	5,78	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	4,53	0,195	4,20	4,90	4,30	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	4,41	0,223	4,10	4,80	5,06	P1:P2 ⁻
Celkové sensorické hodnotenie	Kontrolná	17,27	0,640	16,30	18,10	3,70	K:P1 ⁻
	1.Pokusná	17,46	0,467	16,90	18,30	2,67	K:P2 ⁻
	2.Pokusná	17,21	0,605	16,10	18,10	3,51	P1:P2 ⁻

Pozn.: ⁻ = P ≥ 0,05, K – kontrola, P1- 1. pokusná skupina, P2 – 2. pokusná skupina

Senzorickým vyhodnotením vône v prsnej svalovine kurčiat hybridnej kombinácie Hybro po tepelnej úprave sme najvyššiu hodnotu zaznamenali v kontrolnej skupine (4,21 bodu) a najnižšiu v 2. pokusnej skupine (4,18 bodu).

Vyhodnotením chuti prsnej svaloviny bola najvyššia hodnota (4,23 bodu) v skupine s najvyššou dávkou probiotiká cez vodný zdroj (1. pokusná skupina) a najnižšia hodnota (4,09 bodu) bola v skupine s polovičnou dávkou probiotika (2. pokusná skupina).

Z hľadiska šťavnatosti (3,98 bodu–P1; 3,96 bodu–P2) a jemnosti (4,14 bodu–P1; 4,12 bodu–P2) prsnej svaloviny kurčiat hybridnej kombinácie Hybro sme vyššie hodnoty zaznamenali v pokusných skupinách, t.j. pri aplikácii probiotického preparátu s multikmeňovým zložením v ich výžive cez vodný zdroj oproti kontrolnej skupine, t.j. bez aplikácie probiotika vo výžive kurčiat Hybro.

Dôležitým ukazovateľom z hľadiska senzorického hodnotenia je vyjadrenie celkového posúdenia, resp. hodnotenia príslušnej vzorky svalovej hmoty (prsia a stehná), kde vyššie hodnoty v prsnej svalovine sme zaznamenali v pokusných skupinách (16,53 bodu - P1; 16,36 bodu - P2) oproti kontrole (16,05 bodu).

Z hľadiska štatistického môžeme skonštatovať, že v prsnej svalovine kurčiat hybridnej kombinácie Hybro sme nezaznamenali v jednotlivých senzorických vlastnostiach ako aj pri celkovom senzorickom posúdení štatisticky významné rozdiely ($P \geq 0,05$) medzi sledovanými skupinami experimentu.

Dosiahnuté výsledky senzorického hodnotenia prsnej svaloviny sú v súlade s hodnotami a tendenciami, ktoré vo svojich pokusoch pri aplikácii rôznych probiotických preparátov vo výžive výkrmových kurčiat na senzorickú kvalitu mäsa zaznamenali **Mudřík et al. (1990)**, **Haščík et al. (2004, 2007)**. Zároveň však treba upozorniť, že nie všetky aditívne látky, resp. možné doplnky vo výžive kurčiat môžu mať priaznivý vplyv na senzorické vlastnosti mäsa, nakoľko **Bobko et al. (2006, 2009)** zistili pri aplikácii rôznych rastlinných silíc v ich výžive opačnú tendenciu, t.j. mierne zhoršenú senzorickú kvalitu mäsa.

V stehennej svalovine pri hodnotení vône sme zaznamenali vyššie hodnoty (4,32 bodu-P1, P2) v pokusných skupinách oproti kontrole (4,26 bodu), čo je opačná tendencia ako pri hodnotení vône v prsnej svalovine, kde vyššie bodové ohodnotenie bolo v kontrolnej skupine.

Z hľadiska hodnotenej chuti stehennej svaloviny po tepelnej úprave bola tendencia podobná ako pri hodnotení chuti v prsnej svalovine, kde najvyššie hodnoty (4,30 bodu) boli v 1. pokusnej skupine a najnižšie v 2. pokusnej skupine (4,20 bodu).

Vyhodnotením šťavnatosti a jemnosti stehennej svaloviny boli podobne ako v prsnej svalovine najvyššie hodnoty v 1. pokusnej skupine (4,30, resp. 4,53 bodu), t.j. pri výžive kurčiat Hybro s najvyššou dávkou (6 ml.60 ks.deň⁻¹) probiotického preparátu cez vodný zdroj s multikmeňovým zložením. Šťavnatosť mäsa stehennej svaloviny kurčiat Hybro bola subjektívnym senzorickým vyhodnotením v kontrolnej a 2. pokusnej skupine vyrovnaná (4,26 bodu). Najnižšiu hodnotu (4,41 bodu) v jemnosti stehennej svaloviny sme zaznamenali v 2. pokusnej skupine oproti kontrole (4,52 bodu), resp. oproti 1. pokusnej skupine (4,53 bodu), čo je v rozpore s hodnotami tohto ukazovateľa zistenými v prsnej svalovine, kde jemnosť mäsa bola celkovo vyššia v oboch pokusných skupinách, t.j. pri aplikácii probiotika vo výžive kurčiat Hybro cez vodný zdroj oproti kontrole, kde vo výžive probiotický preparát nebol použitý.,

Celkovým senzorickým vyhodnotením stehennej svaloviny po tepelnej úprave podobne ako pri celkovom vyhodnutí prsnej svaloviny bola najvyššia hodnota zistená v 1. pokusnej skupine (17,46 bodu), nižšiu hodnotu sme zaznamenali v kontrolnej skupine (17,27 bodu) a najnižšiu v 2. pokusnej skupine (17,21 bodu).

Z hľadiska štatistického sme medzi sledovanými skupinami a jednotlivými znakmi senzorickej kvality stehennej svaloviny, resp. pri celkovom senzorickom posúdení stehennej svaloviny kurčiat Hybro nezistili významné rozdiely ($P \geq 0,05$).

Dosiahnuté výsledky senzorického hodnotenia stehennej svaloviny kurčiat hybridnej kombinácie Hybro naznačujú tendenciu, že tak preverovaný probiotický preparát s multikmeňovým zložením aplikovaný cez vodný zdroj nášho experimentu, resp. iné

probiotické preparáty môžu ovplyvňovať senzorickú kvalitu hydínového mäsa ako to popisujú vo svojich prácach aj **Mudřík et al. (1990)**, resp. **Haščík et al. (2004, 2007)**.

Aj keď preverovaný probiotický preparát s mulikmeňovým zložením preukazne neovplyvňoval ($P \geq 0,05$) senzorické vlastnosti prsnej a stehennej svaloviny kurčiat hybridnej kombinácie Hybro je nutné aj naďalej preverovať technologickú, nutričnú a senzorickú kvalitu hydínového mäsa, resp. mäsa ostatných druhov hospodárskych zvierat, nakoľko zavádzaním nových trendov vo výžive zvierat vrátane probiotických preparátov môže dôjsť tak k ich pozitívnemu, ako aj negatívnemu ovplyvneniu. Pozitívne ovplyvnenie senzorických ako aj technologických vlastností mäsa vplyvom probiotických preparátov, rastlinných silíc a iných prirodzených aditív vo výžive kurčiat deklarujú vo výsledkoch svojich experimentov aj **Bobko et al. (2006, 2009)**, resp.

Haščík et al. (2007). **Urminská a Michalík (1991)**, **Brož (1991)** a **Haščík et al. (2004)**, zároveň konštatujú, že len preverenými a otestovanými prirodzenými látkami, probiotikami, prebiotikami, fytobiotikami, resp. enzýmami vo výžive hydiny a iných hospodárskych zvierat je možné dosiahnuť správnu a požadovanú technologickú, nutričnú a senzorickú kvalitu mäsa.

ZÁVER

Z výsledkov experimentu vyplýva, že probiotický preparát s multifunkčným zložením pridávaný do vody výkrmovým kurčatám Hybro počas celej doby výkrmu (40 dní) svojim účinkom len mierne zlepšil ($P \geq 0,05$) celkové senzorické vlastnosti prsnej svaloviny.

Senzorické vlastnosti stehennej svaloviny boli pri aplikácii vyššej dávky probiotického preparátu cez vodný zdroj pozitívne ovplyvnené ($P \geq 0,05$) a nižšia dávka probiotika nemala negatívny vplyv ($P \geq 0,05$) na senzorické vlastnosti stehennej svaloviny kurčiat hybridnej kombinácie Hybro oproti kontrolnej skupine.

Aplikáciou preverovaného probiotického preparátu cez vodný zdroj výkrmovým kurčatám Hybro sme zistili v priemere u prsnej a stehennej svaloviny spolu (16,995 bodu-P1; 16,785 bodu-P2) jeho mierne pozitívny vplyv ($P \geq 0,05$) na senzorické vlastnosti mäsa (+0,125 bodu P2, +0,335 bodu P1) oproti kontrolnej skupine (16,66 bodu).

Senzorické vlastnosti mäsa kurčiat ako aj iných druhov hospodárskych zvierat sú veľmi dôležitým znakom pre konzumenta. Možná celoplošná aplikácia preverovaného probiotického preparátu s multikmeňovým zložením v praktických podmienkach vo výžive hydiny môže byť realizovaná len vtedy, ak tento preparát negatívne neovplyvňuje nami preverované senzorické vlastnosti mäsa, ale v konečnom dôsledku okrem senzorických vlastností mäsa pozitívne vplyva na celkovú ekonomiku výroby hydínového mäsa, ktorá je úzko spojená so zabezpečením požadovaného zdravotného stavu kurčiat, ich správnej mäsovej úžitkovosti, dobrého hospodárskeho využitia krmiva a v neposlednom rade aj technologickej kvality ich mäsa.

LITERATÚRA

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

BERRI, C. 2000. Variability of sensory and processing qualities of poultry meat. In: *World's Poultry Science Journal*, vol. 56, 2000, no. 3, pp. 209-224.

BOBKO, M. – LAGIN, L. – KROČKO, M. 2006. Zmeny senzorických vlastností hydínového mäsa po nahradení antibiotík rastlinnými silicami. In: Zborník z mezinárodnej konferencie: „Drúbež a mléko ve výživě člověka“, ČZU Praha, 2006, s. 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*, Nitrianske Hrnčiarovce, roč. 3, 2009, č. 2, s. 3-7, ISSN 1338-0230.

- BRÁZDOVÁ, Z. 1996. Maso ve výživě lidí. In: *Maso*, roč. 7, 1996, č. 4, s. 3-5.
- BRESTENSKÝ, V. 2002. Sprievodca chovateľa hospodárskych zvierat. In: Nitra, VUŽV, 2002, 231 s., ISBN 80-88872-18-9.
- BROŽ, J. 1991. Použití nové generace enzymů ve výživě drůbeže. In: Zborník referátov Výroba a využitie krmív, krmných zmesí a krmných aditív v podmienkach trhovej ekonomiky, VÚK, Ivánka pri Dunaji, 1991, s. 39-43.
- DHINGRA, M. 1993. Probiotics in Poultry diet. In: *Poultry adviser*, vol. 26, 1993, no. 8, pp. 43-45.
- HAŠČÍK, P. – ČUBOŇ, J. – VAGAČ, V. 2004. Hodnotenie senzorickej kvality hydínového mäsa vplyvom probiotického preparátu IMB 52. In: *Maso*, roč. 15, 2004, č.1, s.62–65.
- HAŠČÍK, P. – ČUBOŇ, J. - HORNIAKOVÁ, E. – KRIVÁNEK, L. – KULÍŠEK, V. 2005. Vzťah medzi aplikáciou probiotického preparátu a množstvom abdominálneho tuku u výkrmových kurčiat. In: *Agriculture* (Poľnohospodárstvo), roč. 51, 2005, č. 11, s. 574 – 579, ISSN 0551 – 3677.
- HAŠČÍK, P. – ČUBOŇ, J. – KAČÁNIOVÁ, M. – KULÍŠEK, V. 2006. Vplyv prebiotického preparátu na zloženie mäsa kurčiat. In: *Maso*, Praha, 2006, roč. XVII, č. 5., s. 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., ISBN 978-80-8069-885-0.
- HAŠČÍK, P. – KAČÁNIOVÁ, M. – ČUBOŇ, J. – BOBKO, M. – VAVRIŠINOVÁ, K. – ARPÁŠOVÁ, H. – MIHOK, M. – PAVLIČOVÁ, S. 2009. 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.
- HAVENAAR, R. – BART TEN BRINK – HUIS IN` T VELD, J. H. J. 1992. Selection of strains for probiotic use. In: FULLER, R. 1992. Probiotic. The Scientific Basis. Ed. Chapman & Hall, London, 1992, p. 209-244.
- HRNČÁR, C. – CIVÁŇ, S. – WEIS, J. 2005. Vplyv prídavku probiotika BIO PLUS 2B na výkrmové parametre kohútikov hybridu Hubbard JV. In: *1. Medzinárodné vedecké hydínárske dni, zborník*. Nitra: SPU, 2005, s. 47-51. ISBN 80-8069-575-X
- CHMELNIČNÁ, Ľ. 1998. Význam aplikácie probiotík vo výkrme hydiny. In *Slovenský chov*, roč. 3, 1998, č. 7, Príloha „Chov hydiny a malých hospodárskych zvierat“, s. 18.
- JEDLIČKA, J. 1988. Kvalita mäsa. In: *Príroda*, Bratislava, 1988, 292 s.,
- JIN, L. Z. – HO, Y. W. – ABDULLAH, N. – JALALUDIN, S. 1997. Probiotic in Poultry: modes of action. In: *World`s poultry Sci. J.*, 1997, vol. 53, p. 351-368.
- 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., pp. 84-88.
- KUMPRECHT, I. – ZOBAČ, P. 1998. Účinek probiotických preparátů na bázi *Sacharomyces cerevisiae* a *Enterococcus* ve směsích s rozdílnou hladinou vitamínů skupiny B na užitkovost kuřecích brojlerů. In: *Czech. J. Anim. Sci.*, roč. 43, 1998, s. 63–70.
- KUMPRECHTOVÁ, D. – ZOBAČ, P. – KUMPRECHT, I. 1999. Vliv kontinuální aplikace vybraných probiotických preparátů na užitkovost kuřecích brojlerů a vylučování dusíka exkrementy. In: *Výroba drůbežního masa*. Brno : MZLU, 1999, s. 71–74.
- 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, pp. 450–457.

- LEE, K. W. – EVERTS, H. – BEYNEN A.C. 2004. Essential oils in broiler nutrition. In: *Int. J. Poult. Sci.*, vol. 3, 2004, pp. 738–752.
- MOJTO, J. – ZAUJEC, K. 2003. Analýza krehkosti (strižnej sily) hovädzieho mäsa v jatočnej populácii. In: *Maso*, roč. XV, 2003, č. 1, s. 25-27.
- 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, s. 175-180.
- NAHASHON, S. N. – NAKAUE, H. S. – MIROSH, L. W. 1992. Effect of direct-feed microbilas on nutrient retention and production parameters of laying pullets. In: *Poult. Sci.*, vol. 71, 1992, no. 1, p. 111.
- 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
- TORTUERO, F. 1973. Influence of implantation of *Lactobacillus acidophilus* in chickks on the growwth, feed conversion, malabsorption of fats syndrome and intestinal flora. In: *Poultry Science*, vol. 52, 1973, pp. 197-203.
- UHRÍN, V. – HORVÁTHOVÁ, V. – HORNIAKOVÁ, E. – CHMELNÍČNÁ, Ľ. – BULLA, J. 1993: Kvalita hydínového mäsa. In *Acta Zootechnica*, Nitra, VŠP, 1993, 111 s., ISBN–80–7137–124–6.
- URMINSKÁ, D. – MICHALÍK, I. 1991. Enzymatická a inhibičná charakteristika bielkovín zrna obilnín. In: Zborník referátov: „Biotechnologické postupy intenzifikácie rastlinnej výroby“, VŠP, Nitra, 1991, 88-94 s.
- VANČO, M. – CHRAPPA, V. – KUMPRECHT, I. 1986. Použitie lactifermu pri výkrme kurčiat. In: *19. medzinárodná konferencia o fyziológii hydiny*. Nitra, VŠP, 1986, s. 51-52.

PodĎakovanie

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

Kontaktná adresa:

Ing. Michal Mihok., doc. Ing. Peter Haščík, PhD., doc. Ing. Juraj Čuboň, CSc., Ing. Marek Bobko, PhD., Ing. Lukáš Hleba, Ing. Štefan Prívar, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP, KHSŽP, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, email: michal.mihok@uniag.sk, peter.hascik@uniag.sk, juraj.cubon@uniag.sk, marek.bobko@uniag.sk, lukas.hleba@uniag.sk, sprivara@yahoo.com

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

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,