

UTJECAJ HRANIDBENIH TRETMANA NA KVALITATIVNA SVOJSTVA MIŠIĆNOG TKIVA PILIĆA

INFLUENCE OF DIETARY TREATMENTS ON MEAT QUALITY TRAITS OF BROILERS

Ivona Đurkin, G. Kušec, Gordana Kralik, Zlata Gajčević, Zlata Maltar

Izvorni znanstveni članak
Primljeno: 18. travnja 2008.

SAŽETAK

Istraživanje je provedeno na 28 muških Ross 308 hibrida pilića podijeljenih u četiri hranidbena tretmana u trajanju od šest tjedana. U cilju istraživanja utjecaja hranidbenih tretmana na kvalitativna svojstva mišićnog tkiva, pilići su hranjeni smjesom u koju je dodano 3% sojinog ulja (kontrolna skupina), 3% lanenog ulja (skupina P1), 2,9% lanenog ulja + 0,1% PBE1 (skupina P2) te 2,9% lanenog ulja + 0,1% PBE2 (skupina P3). Pilići su žrtvovani u dobi od 42 dana te su 45 minuta *post mortem* na prsnom mišiću uzete mjere inicijalnog pH (pH_{45}) i električne provodljivosti (EC_{45}). Boja (izražena kao Hunter L*, a* i b*), sposobnost zadržavanja vode, konzistencija, završni pH (pH_{24}) i električna provodljivost (EC_{24}) utvrđeni su 24h nakon klanja. Tekstura mesa (WBSF) utvrđena je na lijevoj polovici prsnog mišića nakon odmrzavanja pri temperaturi od +4°C u trajanju od 24h. Statističkom obradom utvrđene su značajne razlike ($p < 0,05$) između hranidbenih tretmana za sljedeća svojstva kakvoće mesa: konzistencija – između kontrolne skupine i skupina P1 i P3, te P1 i P2; boja (b*) između pokusnih skupina P2 i P3; tekstura - između kontrolne skupine i skupina P2 i P3, kao i između skupina P1 i P2. Rezultati istraživanja pokazali su da dodavanje u smjese lanenog ulja, kao zamjene za sojino ulje te kombinacija lanenog ulja i PBE1 i PBE2 pripravaka utječe na pojavu nježnijih mišićnih vlakana u prsnom mišiću. Meso skupine P2 imalo je najnježnija mišićna vlakna te najveću vrijednost b*, na što je vjerojatno utjecao primijenjen hranidbeni tretman.

Ključne riječi: pilići, hranidbeni tretman, svojstva kakvoće mesa

UVOD

Kakvoća mesa je izraz koji se koristi za opisanje sveukupnih karakteristika mesa, uključujući fizikalna, kemijska, morfološka, biokemijska, mikrobiološka, senzorna, tehnološka, higijenska, nutritivna i kulinarska svojstva (Ingr, 1989). Pri tome izgled

mesa te njegova tekstura, sočnost, nježnost odnosno tvrdoća, miris i okus, spadaju u najvažnija

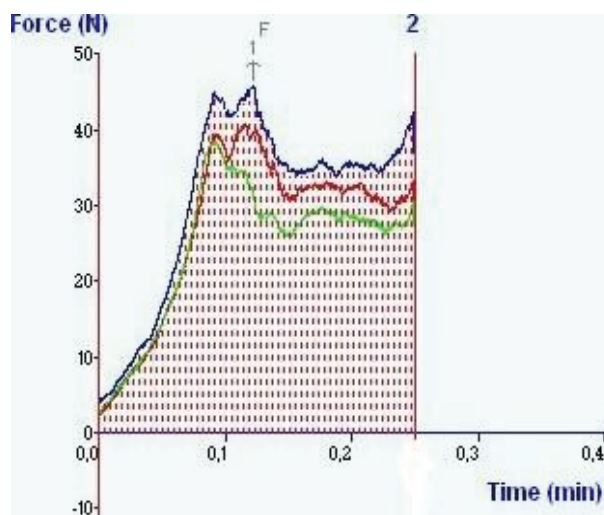
Ivona Đurkin, dipl. ing., prof. dr. sc. Goran Kušec, prof. dr. sc. dr.h.c. Gordana Kralik, mr. sc. Zlata Gajčević, mr. sc. Zlata Maltar; Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Zavod za specijalnu zootehniku, Trg Svetog Trojstva 3, HR-31 000.

svojstva mesa koja utječu na prosudbu potrošača prije i nakon kupovine proizvoda od mesa (Cross i sur., 1986). Nadalje, svojstva mesa koja je moguće kvantificirati, poput sposobnosti zadržavanja vode, otpora na presijecanje, gubitka mesnog soka („otkapavanje“), pH vrijednosti, sadržaja kolagena, topljivosti bjelančevina i druga, od osobite su važnosti za mesnu industriju pri proizvodnji visokovrijednih proizvoda od mesa (Allen i sur., 1998). Stoga se danas od sirovog mesa zahtijeva da bude ne samo odličnog izgleda, mirisa i okusa, već i svih ostalih funkcionalnih svojstava koja će potom omogućiti dobivanje visokokvalitetnog i profitabilnog proizvoda te tako zadovoljiti potrebe i proizvođača i konzumentata. Međutim, porast potrošnje pilećeg mesa, doveo je do stvaranja hibrida koje, uz povećan udio prsnog mišića te bataka sa zabatacima kao vrijednijim dijelovima trupa, odlikuje i smanjena tehnološka i senzorna kakvoća mesa. Stoga su napori znanstvenika danas usmjereni ka poboljšanju kakvoće mesa hibrida, kroz klasičnu selekciju, genomiku, modificiranje komercijalnih smjesa ili njihove različite kombinacije. Cilj ovoga rada je utvrditi postoji li utjecaj različitih koncentracija lanenog ulja te njegova kombinacija s pripravcima u komercijalnoj hrani za brojere na kvalitativna svojstva *m. Pectoralis major* hibrida Ross 308.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno na 28 Ross 308 muških hibrida podijeljenih u četiri hranidbena tretmana. Hranidbeni su se tretmani sastojali od standardne smjese za brojere bazirane na 13,5 MJ ME/kg i 20% sirovih bjelančevina, kojoj je dodano 3% sojinog ulja (kontrolna skupina), 3% lanenog ulja (skupina P1), kombinacija 2,9% lanenog ulja i 0,1% PBE1 (skupina P2) te 2,9% lanenog ulja i 0,1% PBE2 (skupina P3). Pilići su žrtvovani u dobi od 42 dana i 45 minuta *post mortem* na prsnom mišiću uzete su mjere inicijalnog pH (pH_{45}) i električne provodljivosti (EC_{45}), dok su 24 sata nakon klanja utvrđeni sposobnost zadržavanja vode, boja mišića, konzistencija te završne vrijednosti pH (pH_{24}) i električne provodljivosti (EC_{24}). Vrijednosti početnog i završnog pH izmjerene su pomoću „Mettler MP 120-B“ digitalnog pH-metra, početna i završna električna provodljivost utvrđena je „LF Star“ uređajem, boja je izmjerena kromometrom (Model CR-300, Minolta Camera Co. Ltd., Osaka

Japan). Sposobnost zadržavanja vode utvrđena je metodom kompresije po Grau i Hamm-u (1953), dok je konzistencija izražena kao površina mišićnog tkiva u cm^2 koja se komprimira tijekom mjerenja sposobnosti vezanja vode. Otpornost na presijecanje utvrđena je pomoću Warner-Bratzler noža (debljine 1 mm) pričvršćenog na TA.XTplus Texture Analyser uređaj na lijevoj polovici prsnog mišića, nakon odmrzavanja u hladnjaku u trajanju od 24h, te termičke obrade dok se u mesu nije postigla temperatura od 77 °C. Otpornost mesa na presijecanje utvrđena je metodom po Liu i sur. (2004), a maksimalna snaga potrebna za presijecanje uzorka (WBSF, kg) je izračunata pomoću Texture Exponent 4,0 programa tvrtke Stable Microsystems.



Slika 1. Uobičajen graf izračuna maksimalne snage potrebne za presijecanje uzorka
Graph1. Usual display of maximum force necessary for sample shearing analysis

Dobiveni podaci statistički su obrađeni programskim paketom Statistica 7.1 (StatSoft. Inc., 1984-2006).

REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 1 prikazuje rezultate opisne statistike za istraživana svojstva kakvoće mesa pilića uključenih u pokus.

Tablica 1. Rezultati opisne statistike za istraživana svojstva kakvoće mesa (N=28)**Table 1. Results of descriptive statistics for investigated meat quality traits (N=28)**

Svojstvo - Trait	Aritmetička sredina - Mean (\bar{x})	St. dev. (s)	X_{\min}	X_{\max}
pH45	5,86	0,15	5,63	6,29
EC45 (mS/cm)	3,51	1,18	2,20	7,60
pH24	5,69	0,14	5,51	6,18
EC24 (mS/cm)	9,64	2,03	3,50	12,20
Sposobnost zadržavanja vode Water holding capacity (cm ²)	8,11	1,27	5,20	10,80
Konzistencija - Consistency	4,22	0,69	3,10	5,50
Hunter L*	53,21	3,60	45,55	64,02
a*	2,40	0,91	0,48	4,09
b*	4,98	1,41	3,08	8,02
WBSF (kg)	6,05	0,71	4,84	7,89

Raspodjelom uzoraka u četiri pokusne skupine te analizom varijance dobivene su vrijednosti za istraživana svojstva kakvoće mesa prikazana na Tablici 2. Usporedbom pokusnih skupina utvrđene su statistički značajne razlike ($p < 0,05$) za konzistenciju između kontrolne skupine te prve i treće

pokusne skupine, dok su pri utvrđivanju boje prsnog mišića statistički značajne razlike ($p < 0,05$) utvrđene između pokusnih skupina P2 i P3 za vrijednost stupnja žutoće. Za razliku od svinjskog mesa, kojem se prema Kaufmannu i sur. (1992) boja razvrstava u pet razreda (PSE, PFN, RSE, RFN i DFD), boja se

Tablica 2. Prosječne vrijednosti i standardne devijacije za svojstva kakvoće mesa brojlera po skupinama (N=7)**Table 2. Means and standard deviations of investigated broiler meat quality traits per dietary treatments**

Svojstvo - Trait	Hranidbeni tretman - Treatment			
	K $\bar{x} \pm s$	P1 $\bar{x} \pm s$	P2 $\bar{x} \pm s$	P3 $\bar{x} \pm s$
pH ₄₅	5,89±0,17	5,86±0,11	5,88±0,11	5,82±0,23
pH ₂₄	5,69±0,11	5,66±0,09	5,71±0,10	5,70±0,23
EC ₄₅ (mS/ cm ²)	3,59 ^{ab} ±0,85	2,74 ^b ±0,63	4,11 ^a ±1,72	3,61 ^{ab} ±1,05
EC ₂₄ (mS/ cm ²)	9,81±1,55	8,60±2,00	9,53±2,86	10,60±1,27
Sposobnost zadržavanja vode (cm ²) Water holding capacity	7,73±1,13	7,71±1,05	8,40±0,95	8,59±1,79
Konzistencija - Consistency	4,90 ^a ±0,51	4,01 ^b ±0,33	4,34 ^a ±0,68	3,64 ^b ±0,57
Hunter L*	53,17±2,36	52,47±2,43	53,85±4,80	53,33±4,77
a*	2,61±0,88	2,70±0,86	2,27±1,07	2,04±0,83
b*	4,82 ^{ab} ±0,89	4,73 ^{ab} ±1,66	5,99 ^a ±1,51	4,3 ^b ±1,19
WBSF (kg)	6,72 ^a ±0,78	6,13 ^b ±0,32	5,43 ^c ±0,64	5,92 ^{bc} ±0,41

^{a,b,c} ($p < 0,05$)

pilećeg mesa može razvrstati u tri osnovna razreda: BMV (blijedo, mekano i vodnjikavo), normalno i TČS (tamno, čvrsto i suho) meso. Za svrstavanje mesa u kategoriju BMV Barbut (1997) je predložio graničnu vrijednost CIE L* od 49/50, dok se za Hunter L* dopuštaju nešto više vrijednosti. Van Laack i sur. (2000) i Woelfl i sur. (2002) su međutim predložili nešto blaže kriterije za BMV (CIE L*=60) i normalno meso (CIE L*=51-55) pilećeg prsnog mišića. Iz Tablice 2 vidljivo je da sve pokusne skupine imaju normalnu boju prsnog mišića uvažavajući oba kriterija. Taubert (2001) je pri istraživanju kakvoće mesa pura utvrdio da prsni mišić s nižom WBSF vrijednosti ima bolju sočnost, veću nježnost te višu b* vrijednost boje. Rezultati njegovih istraživanja podudaraju se s rezultatima iz Tablice 2 u kojoj je vidljivo da je meso hranidbenog tretmana P2 sa najmanjom vrijednosti otpornosti na presijecanje ujedno imalo i najviši stupanj žutoće. Pri utvrđivanju teksture mesa statistički značajne razlike ($p < 0,05$) srednjih vrijednosti otpornosti na presijecanje utvrđene su između kontrolne i sve tri pokusne skupine te između pokusnih skupina P1 i P2, dok se pokusna skupina P3 nije značajno razlikovala ($p > 0,05$) od pokusnih skupina P1 i P2 za istraživano svojstvo mesa. Ovi se rezultati podudaraju s rezultatima istraživanja Lopez-Ferrer i sur. (2001) koji su povećanjem koncentracije lanenog ulja u obroku smanjili vrijednost otpornosti mesa na presijecanje.

ZAKLJUČAK

Ispitivani hranidbeni tretmani međusobno su se razlikovali u sljedećim svojstvima mesa: konzistenciji – statistički značajne razlike ($p < 0,05$) utvrđene su između kontrolne skupine i pokusnih skupina P1 i P3, kao i između skupina P1 i P2; boji (b* vrijednosti) – statistički značajne razlike ($p < 0,05$) utvrđene su između skupine P2 i P3; teksturi – statistički značajne razlike ($p < 0,05$) utvrđene između skupine K i skupina P2 i P3 te između skupina P1 i P2. Rezultati istraživanja pokazali su da zamjena sojinog ulja lanenim te kombinacijom lanenog ulja i PBE1 i PBE2 pripravaka utječe na pojavu nježnijih mišićnih vlakana *m. Pectoralis major* brojlera, pri čemu je pokusna skupina kojoj je u smjesu dodana kombinacija 2,9% lanenog ulja i pripravka PBE1 imala najnižu vrijednost otpornosti na presijecanje te najviši stupanj žutoće.

LITERATURA

1. Allen, C. D., Fletcher, D. L., Northcutt, J. K., Rusell, S. M. (1998): The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf life. *Poultry Sci.* 77:361-366.
2. Barbut, S. (1998): Estimating the magnitude of the PSE problem in poultry. *Journal of Muscle Foods* 9: 35-49.
3. Cross, H. R., Durland, P. R., Seideman, S. C. (1986): Sensory qualities of meat. Pages 279-320 in: *Muscle As Food*. P. J. Bechtel, ed. Academic Press, New York, NY.
4. Grau, R., Hamm, R. (1953): Eine einfache Method zur Bes-trimming der Wasserbindung im Muskel, *Naturwissenschaften* 40: 29–30.
5. Ingr, I. (1989): Meat quality: Defining the term by modern standards. *Fleisch*. 69:1268.
6. Kauffman, R. G., Cassens, R. G., Sherer, A., Meeker, D. L. (1992): Variations in pork quality. NPPC Publication, Des Moines, U.S.A.: 1-8.
7. Liu, Y., Lyon, B. G., Windham, W. R., Lyon, C. E., Savage, E. M. (2004): Principal component analysis of physical, color and sensory characteristics of chicken breasts deboned at two, four, six and twenty-four hours postmortem. *Poultry Science* 83: 101-108.
8. Lopez-Ferrer, S., Baucells, M. D., Barroeta, A. C., Galobart, J., Grashorn, M. A. (2001): n-3 Enrichment of Chicken Meat. 2. Use of Precursors of Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acids: Linseed Oil *Poultry Science* 80:753–761.
9. Statistica 7.1, StatSoft. Inc., 1984-2006.
10. Taubert, E. (2001): Untersuchung der Zusammenhänge zwischen externen Belastungsfaktoren und der Fleischqualität von Puten. Dissertation. Institut für Tierzucht und Tierhaltung mit Tierklinik der Landwirtschaftlichen Fakultät der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg und dem Forschungs- und Studienzentrum für Veredelungswirtschaft Weser-Ems der Georg-August-Universität Göttingen
11. Texture Exponent 4,0, Stable Micro Systems Ltd., UK.
12. Van Laack, R. L. J. M., Liu, C. H., Smith, M. O., Loveday, D. H. (2000): Characteristics of pale, soft, exudative broiler breast meat, *Poultry Sci.* 79 (7): 1057–1061.
13. Woelfel, R. L., Owens, C. M., Hirschler, E. M., Martinez-Dawson, R., Sams, A. R. (2002): The characterization and incidence of pale, soft, and exudative broiler meat in a commercial processing plant, *Poultry Sci.* 81 (4): 579–584.

SUMMARY

The present study was conducted on 28 Ross308 male hybrids divided into four feeding treatments. In order to investigate the influence of feeding treatments on meat quality traits, broilers were fed diets composed by adding 3% of soya oil (control group), 3% of linseed oil + 0,1% PBE1 (P2 group) and 2,9% linseed oil + 0,1% PBE2 (P3 group). Broilers were slaughtered at 42 days of age and 45 minutes *post mortem* initial pH (pH₄₅) and electric conductivity (EC₄₅) were measured. Colour (expressed by Hunter L*, a, b), water holding capacity, consistency, ultimate pH (pH₂₄) and electric conductivity (EC₂₄) were determined 24 hours *post mortem*. Meat texture (WBSF) was determined on the left side of the breast muscle after 24 hours of thawing. Statistical analysis showed significant differences (p<0.05) between feeding treatments for following meat quality traits: consistency – between control group and P1 and P3 groups and between P1 and P2; colour (Hunter b*) – between P2 and P3; texture – between control group and P2 and P3, and between groups P1 and P2. Results of the study showed that addition of linseed oil as the substitution for soya oil and combination of linseed oil with PBE1 and PBE2 preparations influenced the appearance of less tender breast muscle fibres. Chicken meat of P2 group had the most tender meat and more pronounced yellowness, which was probably influenced by applied dietary treatment.

Key words: chicken, feeding treatment, meat quality traits

narudžbenica

Knjiga:

Ime i prezime

Institucija

BIBLIOGRAFIJA
časopisa “KRMIVA”
40 godina
1959. do 1998. godine

Telefon

Fax

Sabrali i uredili:

Dr. sc. Franjo Dumanovski,
znanstveni savjetnik,
Zdenko Milas, dipl. ing. agr.

Broj komada

Potpis