

Boja mesa različito držane simentalске junadi

Emina ČUBIĆ¹, Miljenko KONJAČIĆ¹, Nikolina KELAVA¹, Ante IVANKOVIĆ¹, Tomislav JAKOPOVIĆ²

¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, (e-mail: mkonjacic@agr.hr)

²Agrokor d.d., Trg D. Petrovića 3, 10000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Boja mesa je jedan od najvažnijih čimbenika koji utječe na odluku potrošača pri kupovini junećeg mesa. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj načina držanja na boju junećeg mesa pri ujednačenoj hranidbi. Predmetnim istraživanjem su obuhvaćeni trupovi muške i ženske junadi držane na rešetkastom podu, dubokoj stelji i kosoj ploči. Junad držana na rešetkastom podu imala su prosječnu vrijednost L* pokazatelja boje (41,38) neznatno manju od junadi držane na dubokoj stelji (41,41) i junadi držane na kosoj ploči (41,70). Ostala dva istraživana pokazatelja boje (a* i b*) također nisu značajnije varirali ovisno o načinu držanja tovne junadi.

Ključne riječi: tovna junad, način držanja, boja mesa

Beef meat colour of different housed Simmental steers and heifers

Abstract

Meat colour is one of the most important factors affecting consumer purchasing decision. The aim of this research was to determine effect of different beef housing systems on meat colour with same feeding management. In research were included trunks of steers and heifers housed on slotted floor, deep litter and slash-plate system. Animals kept on slotted floor had slightly lower L* (41.38) value than animals kept on deep litter (41.41) and slash-plate system (41.70). Other two researched meat colour parameters (a* and b*) showed no significant difference between housing systems.

Key words: steers and heifers, type of housing, meat colour

Uvod

Potrošači nerado kupuju juneće meso tamnije boje jer smatraju da je ono dobiveno od stare ili bolesne junadi. Smith i sur. (2000) navode da se u svijetu na osnovu poremećaja boje govedskog mesa godišnje gubi preko bilijun dolara. Zbog toga je nepoželjna boja jedan od značajnijih problema pri prodaji govedskog mesa. Boja mesa, prema Mancini i Hunt (2005) ovisi o mnogobrojnim čimbenicima koji se mogu svesti na genetske (pasmina ili genotip životinje) i paragenetske (hranidba, način držanja, postupci s životinjama prije i nakon klanja, prerada mesa, pakiranje, distribucija, skladištenje i slično). Također, poznato je da u dobro iskrvarenom trupu boja mesa najviše ovisi o sadržaju mišićnih pigmenata: mioglobina (oko 90%) te hemoglobina i citokroma. Količina mioglobina u mesu ovisi o pasmini, dobi, hranidbi te tipu mišića (Hui i sur., 2001). U junećem mesu se javljaju tri tipa mioglobina: deoksimioglobin (DMb), oksimioglobin (OMb) i metmioglobin (MMb). Kada meso ima purpurno crvenu ili purpurno rozu boju govorimo o DMb, on nastaje odmah nakon rezanja mesa. Oksimioglobin ima svjetlu višnja crvenu boju nastaje nakon izloženosti mesa kisiku, dok se pod MMb podrazumijeva tamna nepoželjna boja mesa na površini ispod koje se nalazi OMb.

Oksidacija, odnosno stvaranje MMb ovisi o redukcijskoj aktivnosti enzima u mesu, parcijalnom pritisku kisika, pH vrijednosti mesa i mikrobiološkoj aktivnosti (Mancini i Hunt, 2005).

Mjerenje boje mesa najbolje je provoditi 24 sata nakon klanja. Danas su u svijetu za mjerenje boje mesa prihvaćeni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) standardi za određivanje boje mesa. Honikel (1998) za mjerenje boje mesa preporuča CIE 1976 (L*, a*, b*) spektar boja uz standardnu iluminaciju za meso (D 65). Pri tome vrijednost L* predstavlja svjetloću mesa koja može biti od tamnog do svijetlog (0 = crno; 100 = bijelo). Spektar od zelene do crvene boje predstavlja a* vrijednost, mjernog opsega od -60 do 60 pri čemu niža vrijednost označava više zelene, a manje crvene boje i obrnuto. Vrijednost b* predstavlja spektar nijansi između plave i žute boje, mjernog opsega od -60 do 60 pri čemu niže vrijednosti označavaju više plave, a manje žute boje. Općenito, prihvatljivije je meso s više žute, a manje plave boje (Yiu i sur., 2001). Stabilizacija boje podrazumijeva vrijeme u kojem je površina mišića izložena utjecaju kisika kako bi miooglobin prešao u oksimiooglobin. U sustavu ocjene govedskih trupova na liniji klanja, USDA preporučuje 10-minutnu stabilizaciju. Također, Kelava i sur. (2008) naglašavaju da je za mjerenje boje junećeg mesa potrebna stabilizacija od najmanje 10 minuta, jer su tada najveće vrijednosti koeficijentata determinacije.

Najčešći problem koji je vezan uz boju junećeg mesa je pojava tamnog, suhog i tvrdog mesa (engl. dry, firm, dark; DFD). Pojava tamnog mesa najčešće je vezana uz djelovanje različitih stresora na životinje prije klanja. Naime, dugotrajnim utjecajem stresa na životinje prije klanja dolazi do prekomjernog trošenja glikogena te ga ne ostaje dovoljno u mišićima za *post mortalne* glikolitičke procese. U životinja koje imaju male rezerve mišićnog glikogena ne dolazi do stvaranja dovoljne količine mliječne kiseline tako da konačna pH vrijednost ne padne na onu zadovoljavajuću od 5,4 do 5,7 nego ostane viša od 5,8. Navedeno za posljedicu ima stvaranje zatvorene i zbijene mišićne strukture koja ima smanjenu refleksiju svjetlosti što za posljedicu ima tamno i suho meso (Littler i House, 2001). Negativno djelovanje stresa neposredno prije klanja (transport, miješanje junadi, narušavanje hijerarhijskog odnosa) na boju junećeg mesa bilo je predmetom brojnih istraživanja (Broom i sur., 2003; Ferreira i sur., 2006; Marenčić i sur., 2009), dok je utjecaj načina držanja junadi u tovu na pokazatelje boje mesa slabije istražen. Stoga je cilj ovog istraživanja utvrditi da li tri najčešća načina držanja toвне junadi u Hrvatskoj (tov na dubokoj stelji, kosoj ploči i rešetkastom podu) pri istom managementu hranidbe mogu imati utjecaj na boju junećeg mesa.

Materijal i metode

Predmetnim istraživanjem bilo je obuhvaćeno 2 447 grla utovljene junadi (♂=1215; ♀=1232) s tri farme, odnosno iz tri različita načina držanja junadi: duboka stelja, kosa ploča i rešetkasti pod. Po jednom tovnom junetu držanom na dubokoj stelji dnevna potrošnja slame iznosila je od 6 do 7 kg, dok je na kosoj ploči ta količina iznosila svega 1,9-2 kg/grlu/dan. Hranidba toвне junadi bila je gotovo identična, obzirom da su sve tri farme dio jednog velikog proizvodnog koncerna. Prosječna dob muške utovljene junadi pri klanju iznosila je 16,5 mjeseci dok su ženska junad klana s prosječno 13,6 mjeseci. Prijevoz junadi do klaonice, kao i postupak klanja provedeni su u ovlaštenoj klaonici sukladno važećoj zakonskoj regulativi (NN 20/04, NN 116/05). Masa toplih polovica vagana je prije skidanja bubrega i bubrežnog masnog tkiva. Klasiranje govedih trupova proveli su ovlašteni klasifikatori (Agroinspekt d.o.o.) prema EUROPSKOM sustavu. Klasiranjem su goveđi trupovi svrstani u kategorije (Z=mlada junetina od 8-12 mjeseci, A=mladi bikovi od 12 do 24 mjeseca, E=junice), klase (E=izvršna, U=vrlo dobra, R=dobra, O=osrednja, P=slaba) te im je ujedno određen stupanj prekrivenosti masnim tkivom (1=vrlo slaba, 2=slaba, 3=srednja, 4=jaka, 5=vrlo jaka). Boja mesa mjerena je prilikom presjeka desne polovice na dva dijela (rasijecanje govedih trupova na četvrtine) nakon 24-satnog hlađenja polovica na + 4 °C. Za određivanje boje mesa odabrana je mišićna regija *m. longissimus dorsi* (MLD) u razini između 6. i 7. rebra. Boja je mjerena pomoću uređaja Minolta Chroma Meter CR-410 s 50 milimetarskim dijametarskim područjem mjerenja i standardnom iluminacijom za meso (D65) utvrđenim za spektar boja L*, a*, b* (CIE, 1976). Mjerenju boje pristupilo se nakon stabilizacije mesa u trajanju od 10-15 minuta (Kelava i sur., 2008). Prikupljeni podaci boje junećih trupova i podataka s linije klanja obrađeni su korištenjem MEANS i GLM procedura statističkog programa SAS (2001).

Rezultati i rasprava

Na tablici 1 prikazani su podaci s linije klanja za juneće trupove na kojima je napravljena izmjera boje. Ženska junad imala je prosječnu masu trupa od 267,17±0,70 kg, muški trupovi imali su značajno (P<0,001) veću masu i manju prekrivenost masnim tkivom što je sukladno ranijem istraživanju Karolyia i sur. (2006).

Boja mesa različito držane simentalke junadi

Istraživanjem nije utvrđen značajn utjecaj sustava držanja na masu trupa, klasu i stupanj prekrivenosti muških jedinki obuhvaćenih ovim istraživanjem.

Tablica 1. Opisni statistički pokazatelji istraživanih junećih trupova na liniji klanja

	Rešetkasti pod		Kosa ploča		Duboka stelja	
	♂ n=317	♀ n=207	♂ n=345	♀ n=765	♂ n=553	♀ n=260
Masa toplih polovica, kg						
\bar{x}	344,50	268,84	335,67	267,85	342,425	263,85
sd	55,31	25,01	49,71	23,42	53,18	27,64
Min.-Max.	199-534	149-356	167-482	130-411	156-487	139-353
Klasa (EUROP)*						
\bar{x}	4	4,13	4,17	4,20	4,16	4,12
sd	0,74	0,73	0,72	0,68	0,75	0,72
Min.-Max	2-5	2-5	2-5	2-5	2-5	2-5
Stupanj prekrivenosti masnim tkivom, (ocjene 1-5)						
\bar{x}	3,09	3,35	3,19	3,35	3,13	3,49
sd	0,43	0,55	0,55	0,53	0,50	0,55
Min.-Max	2-4	2-5	2-5	2-5	2-4	2-5
Dob pri klanju, dana						
\bar{x}	522,52	440,37	506,64	426,67	488,11	421,87
sd	59,19	65,64	61,84	38,63	56,44	44,67
Min.-Max	357-658	311-684	360-773	307-664	353-617	330-521

* EUROP klasifikacija, ocijene od 5=E (izvršna) do 1=P (slaba)

Ženska junad držana na dubokoj stelji imala su značajno ($P < 0,05$) veću prekrivenost trupa masnim tkivom u odnosu na žensku junad držanu na kosoj ploči i rešetkastom podu. Navedena razlika u prekrivenosti dijelomično se može objasniti smanjenim kretanjem, odnosno većim mirovanjem ženske junadi na dubokoj stelji pa je stoga intenzivnije nakupljanje masnog tkiva.

Tablica 2. Boja mesa različito držane tovne junadi (LSM \pm S.E.)

Pokazatelji boje	Spol	Rešetkasti pod	Kosa ploča	Duboka stelja	Razina značajnosti
L*	♂	39,49 \pm 0,18	40,04 \pm 0,17	39,82 \pm 0,13	ns
	♀	43,34 \pm 0,22	43,30 \pm 0,11	42,85 \pm 0,20	ns
a*	♂	23,97 \pm 0,14	23,86 \pm 0,14	23,82 \pm 0,11	ns
	♀	23,62 \pm 0,18	23,96 \pm 0,09	23,96 \pm 0,16	ns
b*	♂	8,66 \pm 0,11	8,46 \pm 0,11	8,43 \pm 0,09	ns
	♀	8,95 \pm 0,14	9,22 \pm 0,07	9,14 \pm 0,13	ns

Istraživanjem nisu utvrđene značajne razlike u boji mesa između različito držane tovne junadi istog spola (Tablica 2.). Do sličnih rezultata su došli Iacurto i sur. (2005) koji pritom nisu utvrdili znatne razlike u boji mesa između junadi držane u zatvorenom dok je junad držana na paši imala tamniju boju mesa. Predmetnim istraživanjem utvrđene su značajne ($P < 0,001$) razlike u L* pokazatelju boje između muške i ženske junadi držane na rešetkastom podu, kosoj ploči i dubokoj stelji. Navedeno je potvrđeno rezultatima drugih istraživanja (Monin i Ouali, 1991; Zhang i sur., 2010) pri čemu je zaključeno da je za tamiju boju mesa muških životinja odgovoran njihov nemirniji temperament zbog čega izgube veću količinu glikogena u vremenu prije klanja. Gubitak glikogena negativno djeluje na konačnu pH vrijednost mesa koja je usko povezana s pokazateljima boje junećeg mesa.

Zaključci

Različit način držanja tovne jundi istog spola nije značajno utjecao na boju junećeg mesa kao niti na masu toplih polovica i klasu junećih trupova. Junad ženske pasmine držana na dubokoj stelji imala su veću količinu masnog tkiva usprkos manjoj završnoj tjelesnoj masi u usporedbi s ženskom junadi držanoj na kosoj ploči i rešetkastom podu.

Literatura

- Broom D. (2003). Transport stress in cattle and sheep with details of physiological, ethological and other indicators. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 110: 83-88.
- CIE (1976) : Commission International de l'Eclairage Colorimetry, 2nd edn. CIE, Vienna.
- Hui Y. H., Nip Wai-Kit, Rogers R. W., Young O. A. (2001). *Meat Science and Applications*. Marcel Dekker, Inc, New York, Basel.
- Iacurto M., Gaddini A., Gigli S., Cerbini G.M., Balico S., Di Giacomo A. (2005). Comparison of rearing systems at low environmental impact: Quality meat of beef cattle in central Italy. *EAAP publication No. 112*: 453-458.
- Ferreira G. B., Andrade C. L., Costa F., Freitas M. Q., Silva T. J. P., Santos I. F. (2006). Effects of transport time and rest period on the quality of electrically stimulated male cattle carcasses. *Meat Science* 74:459-466.
- Karolyi D., Đikić M., Salajpal K., Čubrić-Čurik V., Jurić I. (2006). Carcass traits of baby beef Simmental cattle. *Meso* 7 (6): 346-350.
- Kelava N., Konjačić M., Jakopović T., Kos I., Ivanković A., Marenčić D. (2008). Procjena korekcijskih faktora stabilizacije boje junećeg mesa. *Stočarstvo* 62 (6):449-462.
- Littler B., House, J. (2001). *Dark cutting-what it is? Agnote DAI-244* (first edition).
- Mancini R. A., Hunt M. C. (2005). Current research in meat color. *Meat Science* 71: 100-121.
- Marenčić D., Ivanković A., Pintić V., Horvat-Marković R., Horvat M., Konjačić M., Kelava N. (2009). Effect of different transport period and mixing of groups on meat quality of Simmental bulls. *Stočarstvo* 63 (4):251-261.
- Monin C., Ouali A. (1991). Muscle differentiation and meat quality. *Meat Sci.* 5: 89-157.
- Pravilnik o kakvoći goveđih trupova i polovica na liniji klanja. (2004). *Narodne novine* 20/04
- Pravilnik o uvjetima i načinu prijevoza životinja. (2005). *Narodne novine*, 116/05
- Pravilnik o zaštiti životinja pri klanju ili usmrćivanju (2005). *Narodne novine*, 116/05
- SAS, 2001. *SAS System Release (V 9.1)*. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Smith G. C., Belk K. E., Sofos J. N., Tatum J. D., Williams S. N (2000). Economic implications of improved color stability in beef. In E. A. Decker, C. Faustman, & C. J. Lopez-Bote (Eds.), *Antioxidants in muscle foods: Nutritional strategies to improve quality* (pp. 397-426). New York: Wiley Interscience.
- Yiu H., Wai-Kit N., Rogers R. (2001): *Meat Science and Applications*. CRC Press.
- Zhang Y.Y., Zan L.S., Wang H.B., Xin Y.P., Adoligbe C.M., Ujan J.A. (2010). Effect of sex on meat quality characteristics of Qinchuan cattle. *African Journal of Biotechnology* 28 (9): 4504-4509.

sa2011_0703