

Utjecaj spola, tjelesne mase pri klanju i proizvodne sezone na fizikalno-kemijska svojstva mesa janjadi ličke pramenke

Kaić, A.¹, B. Mioč¹, A. Kasap¹, L. Živković²

znanstveni rad

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj spola, tjelesne mase pri klanju i proizvodne sezone na vrijednosti pH, boju, gubitak mesnog soka i osnovni kemijski sastav mesa janjadi ličke pramenke. Janjad ličke pramenke je uzgojena na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu u Ličko-senjskoj županiji tijekom 2010. i 2011. godine. Odabrana janjad je bila ujednačene zastupljenosti po spolu i zaklana s navršenih 5 mjeseci. Statistički značajne razlike između muške i ženske janjadi ličke pramenke utvrđene su samo u gubitku mesnog soka ($p < 0,05$) čije su znatno veće vrijednosti utvrđene u mišićnom tkivu muške janjadi. Povećanje tjelesne mase pri klanju statistički je značajno utjecalo ($p < 0,05$) samo na vrijednost a^ pokazatelja boje janječeg mesa. Proizvodna sezona je statistički značajno utjecala ($p < 0,05$) na L^* , a^* i b^* vrijednosti pokazatelja boje janječeg mesa.*

Cljučne riječi: boja, gubitak mesnog soka, osnovni kemijski sastav, vrijednost pH

Uvod

Odlike trupova rezultat su bioloških procesa uvjetovanih zajedničkim djelovanjem genetskih, okolišnih i proizvodnih čimbenika (Sari i sur., 2012), dok su kupnja i potrošnja mesa ponajviše uvjetovane religijom, tradicijom i običajima (Kearney, 2010). Potrošači u Hrvatskoj janjetinu najčešće konzumiraju nakon pečenja na ražnju tako da je tehnologija proizvodnje podređena uzgoju janjadi određene tjelesne mase. Na područjima Like i Gorskog kotara, gdje dominira uzgoj ovaca pasmine lička pramenka, najpovoljnijom za ražanj smatra se janjad zaklanu pri tjelesnoj masi od 25 do 30 kg, odnosno klaoničke mase između 12 i 15 kg (Kaić i sur., 2012).

Jedan od najvažnijih čimbenika u odabiru i kupnji određene vrste mesa je njegova kakvoća (Fisher i sur., 2000). Iako je riječ o višeznačnoj i kompleksnoj osobini mesa većina autora tvrdi da je kakvoća janječeg mesa i njegova prihvaćenost od strane potrošača prvenstveno određena fizikalno-kemijskim svojstvima (Martínez-Cerezo i sur., 2005; Tejada i sur., 2008). Stoga je cilj ovog istraživanja bio utvrditi utjecaj spola, tjelesne mase pri klanju i proizvodne sezone na vrijednosti pH, boju, gubitak mesnog soka i osnovni kemijski sastav mesa janjadi ličke pramenke.

Materijal i metode

Istraživanjem je obuhvaćena janjad pasmine lička pramenka uzgojena na obiteljskom poljoprivrednom

gospodarstvu u Ličko-senjskoj županiji tijekom dvije proizvodne sezone. Prosječne mjesečne temperature u proizvodnim sezonama u 2010. i 2011. godini bile su u rasponu od 0,7 do 17,9 °C, odnosno od 0,2 do 18,4 °C dok su prosječne količine oborina bile u rasponu od 98,4 do 158,6 mm, odnosno od 18,0 do 57,6 mm (Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, 2011, 2012). Sva janjad je u razdoblju od partusa do klanja, tj. od polovice ožujka do kraja srpnja, bila uzgajana na način karakterističan za spomenuto područje. Naime, u prva tri tjedna janjad je hranjena isključivo mlijekom (sisanjem). Nakon toga se janjad uz mlijeko postupno privikavala na pašu i sijeno te je boravila zajedno s ovcama tijekom dana na pašnjaku, a noću u staji. Pokusne jedinice odabrane za istraživanje su bile ujednačene zastupljenosti po spolu i zaklane s navršenih 5 mjeseci pri očekivanoj tjelesnoj masi od 25 do 30 kg. Odabrana janjad je transportirana u klaonicu mesne industrije „Sladovača“ d.o.o. udaljenu 31 km od obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva. Nakon 12-satnog posta i odmora janjad je izvagana (tjelesna masa janjadi pri klanju) te usmjerena na liniju klanja. Klanja i klaoničke obrade janjadi obavljene su prema važećim standardnim postupcima obrade (Fisher i de Boer, 1994). Ionometrijski status mišića (pH vrijednost) izmjeren je na janječim trupovima ubodnom elektrodom (Schott BlueLine 21pH) pomoću prijenosnog pH-metra IQ 150 (IQ Scientific Instruments, USA). Vrijednosti pH izmjerene su 45 minuta (pH_1) i 24 sata *post mortem* (pH_{24}) u polutetivastom mišiću

1 dr. sc. Ana Kaić, znanstvena novakinja – viša asistentica; prof.dr.sc. Boro Mioč, redoviti profesor; Ante Kasap, dipl.ing.agr., znanstveni novak – asistent; Zavod za specijalno stočarstvo, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb, Hrvatska

2 Leopold Živković, student, Preddiplomski studij Animalne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb, Hrvatska

(*m. semitendinosus*; MS). Pokazatelji boje mesa su izmjereni pomoću Minolta kolorimetra (Konica Minolta Chroma Meter CR 400, Osaka, Japan) s 50 mm dijametarskim područjem mjerenja i spektrom boja $L^* a^* b^*$ uz standardnu iluminaciju za meso D-65. Mjerenje pokazatelja boje je obavljeno neposredno nakon klanja i stabilizacije boje od 45 minuta. Navedeni pokazatelji boje su izmjereni u području uzdužnog (ravnog) trbušnog mišića (*m. rectus abdominis*; MRA). Gubici mesnog soka (engl. drip loss; DL) određeni su na uzorcima najdužeg slabinskog mišića (*m. longissimus lumborum*; MLL) referentnom metodom po Honikel-u (1998). Kemijske analize su provedene na uzorcima najdužeg košnog mišića (*m. longissimus thoracis*; MLT) prema AOAC (2000) standardnim postupcima određivanja sadržaja vlage, bjelančevina, masti i pepela.

Vrijednosti pH, boja, gubitak mesnog soka i osnovni kemijski sastav mesa obrađeni su softverskim paketom SAS (SAS Institute, 2008). Opisna statistika spomenutih fizikalno-kemijskih svojstava mesa izračunata je korištenjem MEANS procedure, dok je analiza varijance provedena pomoću MIXED procedure. Testiranje razlika između procjena spola provedeno je t-testom, dok je testiranje razlika između procjena za proizvodne sezone provedeno Scheffe testom. Linearni model za obradu podataka bio je sljedeći:

$$y_{ijk} = \mu + S_i + G_j + b(x_{ijk} - \bar{x}) + e_{ijk}$$

gdje je:

y_{ijk} = opažena vrijednost,

μ = procijenjena ukupna srednja vrijednost,

S_i = fiksni utjecaj spola janjadi ($i=1, 2$),

G_j = fiksni utjecaj proizvodne sezone ($j=1, 2$),

b = linearni regresijski koeficijent,

x_{ijk} = tjelesna masa pri klanju (kovarijabla),

e_{ijk} = slučajna greška.

Rezultati i rasprava

Osnovni statistički pokazatelji vrijednosti pH, boje i gubitka mesnog soka janjadi ličke pramenke prikazani su u tablici 1. Prosječna vrijednost pH, izmjerena u MS trupa janjadi ličke pramenke bila je 6,51, dok je prosječna vrijednost pH_{24} bila 5,56. Navedene vrijednosti se nalaze unutar granica koje odgovaraju odlikama „uobičajenih“ *post mortem* glikolitičkih promjena (Perlo i sur., 2008; Tejeda i sur., 2008). Dobivene pH vrijednosti ovog istraživanja potvrđuju da su ovce, u odnosu na druge vrste životinja, slabo podložne stresu i brzi padovi pH vrijednosti za njih nisu karakteristični (Berai i sur., 2000a). Vrijednost pH_1 imala je veće koeficijente varijabilnosti od vrijednosti pH_{24} (tablica 1). Znatno veće oscilacije vrijednosti pH_1 pripisuju se ponajprije varijacijama u glikolitičkom procesu i varijacijama u nakupljanju mliječne kiseline u mišićnim stanicama (Nagaraj i sur., 2006). Vrijednosti pH_1 i pH_{24} nisu se statistički značajno razlikovale između trupova muške i ženske janjadi ličke pramenke. Navedeno je u skladu s rezultatima istraživanja Vergara i sur. (1999), Žgur i sur. (2003) i Rodríguez i sur. (2007). Prema navodima Santos i sur. (2007) čak i malo povećanje tjelesne mase janjadi može utjecati na fleksibilnost i produktivnost proizvodnog sustava, a u konačnici i na njegovu ekonomičnost. Stoga je jedan od spomenutih ciljeva istraživanja bio utvrditi utjecaj tjelesne mase janjadi ličke pramenke zaklane pri prosječnoj dobi od 5 mjeseci na istraživana svojstva. U predmetnom istraživanju povećanje tjelesne mase od 23 do 31 kg nije statistički značajno utjecalo na pH vrijednosti mišićnog tkiva janjadi te su rezultati u skladu s onima koje navode Solomon i sur. (1980) i Kaić i sur. (2012). Unatoč tome što nepovoljna razdoblja (nedovoljna količina krme) mogu dovesti do kroničnog stresa i posljedično do znatnijeg porasta pH vrijednosti (Dwyer i Bornett, 2004) u predmetnom istraživanju to nije bio slučaj. Hidrometeorološke varijacije tijekom proizvodnih sezona nisu statistički značajno utjecale na pH vrijednosti

Tablica 1. Osnovni statistički pokazatelji vrijednosti pH, boje i gubitka mesnog soka janjadi ličke pramenke
Table 1 Descriptive statistics of pH values, colour and drip loss of Lika Pramenka lambs

Svojstvo/Trait	n	\bar{x}	SE	CV, %	Min.	Maks.
pH_1	30	6,51	0,052	4,12	5,81	6,76
pH_{24}	30	5,56	0,012	1,72	5,51	5,81
L^*	63	50,87	0,450	6,02	47,40	63,25
a^*	63	17,44	0,218	27,87	3,13	19,96
b^*	63	-0,19	0,119	11,46	-3,34	3,14
DL,%	30	2,85	0,115	11,34	2,00	4,03

n: broj janjadi/number of samples; \bar{x} : aritmetička srednja vrijednost/arithmetic mean; SE: standardna pogreška aritmetičke sredine/standard error of the arithmetic mean; CV: koeficijent varijabilnosti/coefficient of variation; Min.-Maks.: minimalna i maksimalna vrijednost/minimum and maximum values; pH_1 : pH vrijednost izmjerena 45 minuta *post mortem*/pH value measured 45 minutes *post mortem*; pH_{24} : pH vrijednost izmjerena 24 sata *post mortem*/pH value measured 24 hours *post mortem*; DL: gubitak mesnog soka/drip loss \bar{x}

mišićnog tkiva trupa janjadi ličke pramenke.

Prosječne vrijednosti L^* i a^* pokazatelja boje u ovom istraživanju su na MRA iznosile 50,87 i 17,44 te su bile znatno veće od onih koje navode Berai i sur. (2000b) na istoj mišićnoj regiji janjadi pasmine Rasa Aragonesa

($L^*=44,81$; $a^*=9,80$) zaklane pri prosječnoj tjelesnoj masi od 24,5 kg. Vrijednost b^* pokazatelja boje na MRA janjadi ličke pramenke je znatno manja (-0,19) od vrijednosti iste mišićne regije janjadi pasmine Rasa Aragonesa (7,08). Navedena vrijednost L^* pokazatelja boje na MRA janja-

di ličke pramenke također je znatno veća od one koju su utvrdili Díaz i sur. (2002) u istom mišićju janjadi pasmine Talaverana (47,8) zaklane pri prosječnoj tjelesnoj masi od 26,3 kg. Nasuprot tome, vrijednost a^* pokazatelja boje u mišićnom tkivu trupa janjadi ličke pramenke je veća negoli u janjadi pasmine Talaverana što potkrepljuje činjenicu da je meso starijih i težih životinja intenzivnije crvene boje. Vrijednost b^* pokazatelja u mišićnom tkivu trupa janjadi ličke pramenke je znatno manja od one u janjadi Talaverana pasmine (4,31). Prethodno navedene razlike između vrijednosti L^* , a^* i b^* pokazatelja boje utvrđenih predmetnim istraživanjem na MRA te onih dobivenih iz literature mogu se pripisati pasminskom utjecaju, sustavu držanja, hranidbenom režimu, ali i različitoj tjelesnoj masi pri klanju. U predmetnom istraživanju su znatno veće koeficijente varijabilnosti imali a^* i b^* pokazatelji, dok je L^* pokazatelj manje varirao (tablica 1). Razlike u vrijednostima pokazatelja boje mesa između trupova muške i ženske janjadi u predmetnom istraživanju nisu bile statistički značajne (tablica 2). Sukladno istraživanjima Vergara i sur. (1999) i Žgur i sur. (2003) potvrđuje se da spol nema značajnog utjecaja na boju janječeg mesa. Prilog navedenom su navodi Rodríguez i sur. (2007) i Santos i sur. (2007) da spol janjadi uglavnom nema značajnog utjecaja na boju mesa ukoliko su životinje jednako hranjene te ujednačene dobi pri klanju. Uz anatomsku poziciju mišića svakako treba uzeti u obzir i tjelesnu masu janjadi pri klanju. Općenito se smatra da povećanje tjelesne mase pri klanju značajno utječe na smanjenje vrijednosti

L^* (svjetlinu) i povećanje vrijednosti a^* (intenzitet crvene boje) pokazatelja boje janječeg mesa, čime ono postaje tamnije i crvenije (Santos-Silva i sur., 2002; Teixeira i sur., 2005). Istraživanjima Santos-Silva i sur. (2002) i Teixeira i sur. (2005) je utvrđeno da se povećanjem tjelesne mase pri klanju sa 14 na 24 kg, odnosno sa 24 na 30 kg, značajno smanjuju vrijednosti L^* i b^* pokazatelja boje janječeg mesa, dok se vrijednost a^* pokazatelja povećava tek neznatno. U predmetnom istraživanju je povećanje tjelesne mase pri klanju od 1 kg statistički značajno utjecalo ($p < 0,05$) samo na vrijednost a^* pokazatelja boje janječeg mesa, odnosno vrijednost se u MRA povećala za 0,486. Iako povećanje tjelesne mase pri klanju nije statistički značajno utjecalo na vrijednost L^* pokazatelja boje, u mišićnoj regiji je trend bio negativan (-0,256). Proizvodna sezona je u predmetnom istraživanju statistički značajno utjecala ($p < 0,05$) na sve vrijednosti pokazatelja boje. Navedene varijacije hidrometeoroloških uvjeta uzgojnog područja ličke pramenke tijekom istraživačkog razdoblja su se zasigurno odrazile i na razvoj vegetacije, a posljedno tome i na kretanje životinja u stadu. Naime, meso životinja držanih na pašnjaku je uslijed intenzivnije fizičke aktivnosti (kretanja) tamnije od mesa životinja držanih u zatvorenom (Ripoll i sur., 2008). Intenzivniji ili oskudniji razvoj vegetacije te znatnije oscilacije u temperaturi i količini oborina svakako utječu na kretanje životinja (potraga za hranom/sklanjanje od nepovoljnih vremenskih uvjeta) tako da je očekivano proizvodna sezona statistički značajno utjecala na boju mišićnog tkiva janječeg trupa.

Tablica 2. Utjecaj spola (S), tjelesne mase pri klanju (TM) i proizvodne sezone (PS) na vrijednosti pH, boju i gubitak mesnog soka janjadi ličke pramenke

Table 2 Influence of sex (S), slaughter weight (TM) and production season (PS) on pH values, colour and drip loss of Lika Pramenka lambs

Svojstvo/ Trait	Spol /Sex (LSM ± SE)		S ¹	b	TM ¹	Sezona / Season (LSM ± SE)		PS ¹
	Muški / Male	Ženski / Female				2010	2011	
pH ₁	6,59 ± 0,11	6,66 ± 0,12	nz	0,005	nz	6,52 ± 0,07	6,69 ± 0,08	nz
pH ₂₄	5,66 ± 0,03	5,64 ± 0,04	nz	0,007	nz	5,66 ± 0,03	5,67 ± 0,03	nz
L^*	53,70 ± 0,57	53,18 ± 0,70	nz	-0,256	nz	54,84 ± 0,61	51,16 ± 0,83	**
a^*	16,56 ± 0,55	17,42 ± 0,67	nz	0,486	*	17,78 ± 0,68	19,57 ± 0,89	**
b^*	-0,07 ± 0,24	-0,03 ± 0,30	nz	0,138	nz	-0,12 ± 0,31	-0,08 ± 0,40	*
DL, %	3,51 ± 0,17	3,06 ± 0,20	*	-0,014	nz	3,41 ± 0,12	3,38 ± 0,13	nz

LSM ± SE: prosjek sume najmanjih kvadrata ± standardna pogreška/least squares means ± standard error; b: koeficijent linearne regresije tjelesne mase pri klanju/regression coefficient of slaughter weight; ¹: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, nz: nema značajne razlike/not significant difference; pH₁: pH vrijednost izmjerena 45 minuta *post mortem*/ pH value measured 45 minutes *post mortem*; pH₂₄: pH vrijednost izmjerena 24 sata *post mortem*/ pH value measured 24 hours *post mortem*; DL: gubitak mesnog soka/drip loss

Gubitak mesnog soka u MLL janjadi ličke pramenke bio je u prosjeku 2,85%. Znatno veći gubici mesnog soka janjadi nakon 2 i više dana objašnjavaju se brojnim čimbenicima među kojima Nagaraj i sur. (2006) ističu denaturaciju proteina i skraćivanje sarkomere. U mišićnom tkivu muške janjadi je, u odnosu na žensku janjad, utvrđen statistički značajno ($p < 0,05$) veći gubitak mesnog soka (tablica 2). Dobivene razlike mogu se objasniti time što je muška janjad u trupu imala nešto manji udio masnog tkiva od ženske janjadi, odnosno činjenicom da mišići s većim udjelom masti sadrže manje vode (Lawrie i Ledwart, 2006). Tjelesna masa pri klanju i proizvodna sezona nisu

statistički značajno utjecale na gubitke mesnog soka janjadi ličke pramenke. S obzirom da je gubitak mesnog soka izuzetno kompleksno i još uvijek u ovčjem mesu nedovoljno istraženo svojstvo teško je izdvojiti one najznačajnije čimbenike koji bi u predmetnom istraživanju imali presudan utjecaj.

Osnovni statistički pokazatelji kemijskog sastava mesa janjadi ličke pramenke prikazani su u tablici 3. Predmetnim istraživanjem je utvrđeno da MLT janjadi ličke pramenke prosječno sadrži 73,95% vode, 4,96% masti, 20,04% bjelančevina i 1,05% pepela. S navedenim udje-

Tablica 3. Osnovni statistički pokazatelji kemijskog sastava mesa janjadi ličke pramenke
Table 3 Descriptive statistics of chemical composition of Lika Pramenka lambs

Svojstvo / Trait	n	\bar{x}	SE	CV, %	Min.	Maks.
Voda / Water,%	40	73,95	0,262	1,95	70,80	76,00
Mast / Fat,%	40	4,96	0,092	10,38	4,10	5,90
Bjelančevine / Protein,%	40	20,04	0,233	6,27	17,70	22,80
Pepeo / Ash,%	40	1,05	0,014	7,01	0,90	1,20

n: broj janjadi/number of samples; \bar{x} : aritmetička srednja vrijednost/arithmetic mean; SE: standardna pogreška aritmetičke sredine/standard error of the arithmetic mean; CV: koeficijent varijabilnosti/coefficient of variation; Min.-Maks.: minimalna i maksimalna vrijednost/minimum and maximum values

lima mišićno tkivo trupa janjadi ličke pramenke je po kemijskom sastavu (izuzev udjela masti) slično onom janjadi pasmine Rasa Aragonesa koja je u istraživanju Beriain i sur. (2000b) bila podijeljena u 2 skupine, ovisno o tjelesnoj masi pri klanju (25 kg i 35 kg). Mišićno tkivo trupa janjadi zaklane pri tjelesnoj masi od 25 kg u *m. longissimus dorsi* u prosjeku je sadržavalo 73,96% vode, 3,19% masti, 20,87% bjelančevina i 1,09% pepela, dok je mišićno tkivo trupa janjadi zaklane pri 35 kg u prosjeku sadržavalo 74,51% vode, 3,99% masti, 19,87% bjelančevina i 1,01% pepela. U odnosu na mišićno tkivo trupa janjadi ličke pramenke, Mioč i sur. (2009) su u *m. longissimus dorsi* trupa janjadi istarske ovce i dalmatinske pramenke u prosjeku utvrdili znatno veći udio vode (76,44%; 75,27%) i pepela (1,17%; 1,19%) te znatno manji udio masti (1,98%; 2,91%). Navedene razlike se u ovom slučaju prvenstveno mogu pripisati različitoj dobi, odnosno tjelesnoj masi janjadi pri klanju. Naime poznato je da se povećanjem tjelesne mase pri klanju (dobi) udio vode smanjuje dok se udio masti povećava. Tako je janjad ličke pramenke zaklana pri prosječnoj dobi od 5 mjeseci, dok su janjad dalmatinske pramenke i istarske ovce zaklane pri dobi od svega 2,5 mjeseci. Osim toga brojni autori su potvrdili da na osnovni kemijski sastav mišićnog tkiva trupa janjadi velik utjecaj, između ostalog, ima pasmina (Beriain i sur., 2000b; Mioč i sur., 2009) i način hranidbe (Mahgoub i Lu., 2004; Perlo i sur., 2008) koji su u navedenim istraživanjima bili različiti. Iako spol nije statistički značajno utjecao na kemijski sastav MLT-a, ženska janjad ličke pramenke je imala neznatno više masti i manje vode od muške janjadi (tablica 4). Povećanje tjelesne mase pri klanju nije statistički značajno utjecalo na osnovni kemijski sastav MLT-a janjadi ličke pramenke što se djelomično slaže s navodima

Beriain i sur. (2000b). Autori tvrde da povećanje tjelesne mase pri klanju od 25 do 35 kg statistički značajno utječe na povećanje sadržaja masti, dok se sadržaj vode, bjelančevina i pepela mišićnog tkiva trupa janjadi značajno ne mijenja. S obzirom na hidrometeorološke varijacije tijekom proizvodnih sezona i navode autora kako hranidba ima značajan utjecaj na osnovni kemijski sastav (Mahgoub i Lu, 2004; Perlo i sur., 2008) mišićnog tkiva janjadi očekivano je bilo da se navedene varijacije odraze i na osnovni kemijski sastav mišićnog tkiva janjadi u predmetnom istraživanju. Međutim, u predmetnom istraživanju nije utvrđen statistički značajan utjecaj proizvodne sezone na osnovni kemijski sastav MLT-a janjadi ličke pramenke.

Zaključak

Ujednačenost većine istraženih svojstava između mesa muške i ženske janjadi ličke pramenke upućuje na mogućnost dobivanja proizvoda podjednake kakvoće neovisno o odabiru janjadi za proizvodnju mesa na temelju spola. Ipak, ne treba u potpunosti zanemariti utvrđeni manji gubitak mesnog soka kod ženske janjadi i njegovu ulogu u kakvoći janječeg mesa. Budući da istraživanjem nije utvrđen značajan utjecaj tjelesne mase pri klanju na istraživane pokazatelje (izuzev intenziteta crvene boje), manipulacijom termina klanja se može direktno utjecati na profitabilnost proizvodnje, bilo da se radi o većim količinama mesa po grlu ili klanju u razdoblju kada janjad na tržištu postiže bolju cijenu. Proizvodna sezona utjecala je samo na boju janječeg mesa, ali s obzirom da se boju mesa smatra jednim od glavnih čimbenika vizualne procijene kakvoće mesa smatramo kako je potrebno provesti daljnja istraživanja o utjecaju ovog čimbenika.

Tablica 4. Utjecaj spola (S), tjelesne mase pri klanju (TM) i proizvodne sezone (PS) na osnovni kemijski sastav mesa janjadi ličke pramenke

Table 4 Influence of sex (S), slaughter weight (TM) and production season (PS) on chemical composition of Lika Pramenka lambs

Svojstvo/Trait	Spol /Sex (LSM ± SE)		S ¹	b	TM ¹	Sezona / Season (LSM ± SE)		PS ¹
	Muški / Male	Ženski / Female				2010	2011	
Voda / Water,%	74,13 ± 0,48	73,77 ± 0,56	nz	0,296	nz	73,75 ± 0,35	73,65 ± 0,33	nz
Mast / Fat,%	4,81 ± 0,19	5,10 ± 0,23	nz	0,086	nz	4,79 ± 0,14	4,89 ± 0,13	nz
Bjelančevine / Protein,%	20,01 ± 0,49	20,07 ± 0,57	nz	-0,103	nz	20,39 ± 0,31	20,40 ± 0,33	nz
Pepeo / Ash,%	1,05 ± 0,03	1,06 ± 0,03	nz	-0,010	nz	1,07 ± 0,02	1,06 ± 0,02	nz

LSM ± SE: prosjek sume najmanjih kvadrata ± standardna pogreška/least squares means ± standard error; b: koeficijent linearne regresije tjelesne mase pri klanju/regression coefficient of slaughter weight; : nz: nema značajne razlike/not significant difference

The effect of sex, slaughter weight and production season to physical – chemical characteristics of Lika Pramenka lambs

Summary

The goal of this research was to determine the effect of sex, slaughter weight and production season to pH value, color, drip loss and basic chemical composition of the meat of Lika Pramenka lambs. The lambs of Lika Pramenka were raised on a family farm in Lika-Senj County during the years of 2010 and 2011. The chosen lambs were equally represented by sex and slaughtered at the age of 5 months. Statistically significant differences between ram and ewe lambs of Lika Pramenka were determined only in drip loss ($p < 0.05$) whose significantly higher values were determined in muscle tissue of ram lambs. The increase in body weight at slaughter significantly influenced ($p < 0.05$) only the a^* value of color indicators of lamb meat. The production season had a statistically significant influence ($p < 0.05$) to L^* , a^* and b^* values of color indicators of lamb meat.

Keywords: color, drip loss, basic chemical composition, pH value

Einfluss des Geschlechtes, der Körpermasse beim Schlachten und der Herstellungssaison auf physikalisch-chemische Fleischeigenschaften der Lämmer der Rasse „Lička pramenka“

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Untersuchung war, den Einfluss des Geschlechtes, der Körpermasse beim Schlachten und der Herstellungssaison auf Werte pH, Farbe Verlust des Fleischsaftes und chemische Grundzusammensetzung des Fleisches der Lämmer der Rasse „Lička pramenka“, zu bestimmen. Die Lämmer wurden auf landwirtschaftlichem Familienhof in der Ličko-Senjska-Gespanschaft in den Jahren 2010 und 2011 gezüchtet. Die ausgewählten Lämmer waren gleichmäßig weiblichen und männlichen Geschlechtes, geschlachtet im Alter von 5 Monaten. Statistisch relevante Unterschiede zwischen den männlichen und weiblichen Lämmern von „Lička pramenka“ wurden nur beim Verlust des Fleischsaftes ($p < 0,05$) festgestellt, dessen viel größere Werte im Muskelgewebe der Lämmer männlichen Geschlechtes festgestellt wurden. Die Vergrößerung der Körpermasse beim Schlachten beeinflusste statistisch bedeutend ($p < 0,05$) nur den Wert a^* , den Indikatorenwert der Farbe des Lammfleisches. Die Herstellungssaison beeinflusste statistisch bedeutend ($p < 0,5$) die L^* , a^* und b^* Werte, die Indikatorenwerte der Farbe des Lammfleisches.

Schlüsselwörter: Farbe, Verlust des Saftfleisches, chemische Grundzusammensetzung, Wert pH

Influencia del sexo, la masa corporal en el momento de la matanza y de la temporada de producción en las características físico-químicas de la carne de cordero de la raza pramenka de Lika

Resumen

El objetivo principal de este estudio fue detectar la influencia del sexo, la masa corporal en el momento de la matanza y de la temporada de producción en el valor pH, el color, la pérdida del jugo de carne y la composición química básica de la carne de cordero de la raza pramenka de Lika. Los corderos de la raza de pramenka de Lika fueron criados en una granja familiar de la provincia Lika-Senj durante los años 2010 y 2011. El número de los machos y hembras entre los corderos escogidos fue uniforme y fueron degollados al cumplir 5 meses. Las diferencias estadísticamente significantes entre las hembras y los machos fueron identificadas solamente en la pérdida del jugo de carne ($P < 0,05$) considerablemente más alta en los tejidos musculares de los machos. El aumento de la masa corporal en el momento de la matanza tuvo una influencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) solamente sobre los valores de los indicadores a^* para el color de la carne de los corderos. La temporada de producción tuvo una influencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) sobre los valores de los indicadores L^* , a^* y b^* para el color de la carne de los corderos.

Palabras claves: el color, pérdida del jugo de carne, la composición química básica, valor pH

L'influenza del genere, della massa corporea e la stagione di produzione sulle caratteristiche fisico-chimiche degli agnelli di tipo Pramenka della Lika

Riassunto

Lo scopo di questa ricerca è stato confermare l'influenza del genere, della massa corporea durante la macellazione e la stagione produttiva sui valori del pH, colore, perdita dei succhi della carne e la componente chimica di base della carne di agnello di tipo Pramenka della Lika. Gli agnelli della Pramenka della Lika sono stati allevati in un'economia agricola familiare nella regione della Lika e di Senj durante il 2010 e il 2011. Gli agnelli selezionati erano di uguale numero per entrambi i sessi e macellati a 5 mesi compiuti. Differenze statistiche significative tra gli agnelli maschi e femmine della Pramenka della Lika si sono riscontrate nel tessuto muscolare degli agnelli maschi. L'aumento della massa corporea durante la macellazione ha influito statisticamente in modo significativo ($p < 0,05$) solo sui valori a^* degli indicatori del colore della carne d'agnello. La stagione produttiva ha influito statisticamente in modo significativo ($p < 0,05$) sugli indicatori L^* , a^* e b^* del colore della carne d'agnello.

Parole chiave: colore, perdita dei succhi della carne, composizione chimica di base, valore pH

Literatura

- AOAC (2000): Official Methods of Analysis. 17th ed., Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, USA.
- Beriain, M. J., P. Bas, A. Purroy, T. Treacher, I. Ledin, P. Morand-Fehr (2000a): Effect of animal and nutritional factors and nutrition on lamb meat quality. 8th Seminar of the Sub-Network on Nutrition of the FAO-CIHEAM Inter-Regional Cooperative Research and Development Network on Sheep and Goats. Grignon (France), 3-5 September 2000. Proceedings, 75-86. Grignon (France), September 2000.
- Beriain, M., A. Horcada, A. Purroy, G. Lizado, J. Chasco, J. Mendizábal (2000b): Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights. *J. Anim. Sci.* 78, 3070-3077.
- Díaz, M. T., S. Velasco, V. Cañeque, S. Lauzurica, F. Ruiz de Huidobro, C. Pérez, J. Gonález, C. Manzanares (2002): Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. *Small Ruminant Res.* 43, 257-268.
- Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (2011): Statistički ljetopis Republike Hrvatske, Zagreb, Ilica 3, p.p. 80.
- Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (2012): Statistički ljetopis Republike Hrvatske, Zagreb, Ilica 3, p.p. 80.
- Dwyer, C. M., H. L. I. Bornett (2004): Chronic stress in sheep: assessment tools and their use in different management conditions. *Anim. Welfare* 13 (3), 293-304.
- Fisher, A. V., H. de Boer (1994): The EAAP standard method of sheep carcass assessment. Carcass measurements and dissection procedures, Report of the EAAP Working Group on Carcass Evaluation, in cooperation with the CIHEAM Instituto Agronomico Mediterraneo de Zaragoza and the CEC Directorate General for Agriculture Brussels. *Livest. Prod. Sci.* 38, 149-159.
- Fisher, A. V., M. Enser, R. I. Richardson, J. D. Wood, G. R. Nute, E. Kurt, L. A. Sinclair, R. G. Wilkinson (2000): Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed x production systems. *Meat Sci.* 55, 141-147.
- Honikel, K. O. (1998): Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Sci.* 49, 447-457.
- Kaić, A., B. Mioč, A. Kasap, V. Pavić, Z. Barać (2012): Boja, pH i kemijski sastav m. longissimus dorsi janjadi ličke pramenke. 47. hrvatski i 7. međunarodni simpozij agronoma. Opatija, veljača 2012. Zbornik radova 2, 693-696. Opatija, veljača 2012.
- Kearney, J. (2010): Food consumption trends and drivers. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 365, 2793-2807.
- Lawrie, R. A., D. A. Ledward (2006): Lawrie's meat science. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 2006.
- Mahgoub, O., C. D. Lu (2004): Influence of various levels of metabolizable energy on chemical composition of whole carcass and non-carcass portion of goats and sheep. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 34 (1), 81-84.
- Martínez-Cerezo, S., C. Sañudo, B. Panea, I. Medel, R. Delfa, I. Sierra, J. A. Beltrán, R. Cepero, J. L. Olleta (2005): Breed, slaughter weight and ageing time effects on physico-chemical characteristics of lamb meat. *Meat Sci.* 69, 325-333.
- Mioč, B., I. Vnućec, Z. Prpić, V. Pavić, Z. Barać (2009): Effect of breed on mineral composition of meat from light lambs. *Ital. J. Anim. Sci.* 8, 273-275.
- Nagaraj, N. S., K. R. Anilakumar, K. Santhanam (2006): Biochemical and physicochemical changes in goat meat during postmortem aging. *J. Muscle Foods* 17, 198-210.
- Perlo, F., P. Bonato, G. Teira, O. Tisocco, J. Vicentin, J. Pueyo, A. Mansilla (2008): Meat quality of lambs produced in the Mesopotamia region of Argentina finished on different diets. *Meat Sci.* 79, 576-581.
- Ripoll, G., M. Joy, F. Muñoz, P. Albertí (2008): Meat and fat colour as a tool to tracegrass-feeding systems in light lamb production. *Meat Sci.* 80, 239-248.
- Rodríguez, A. B., R. Landa, R. Bodas, N. Prieto, A. R. Mantecón, F. J. Giráldez (2007): Carcass and meat quality of Assaf milk fed lambs: Effect of rearing system and sex. *Meat Sci.* 80: 225-230.
- Santos, V. A. C., S. R. Silva, E. G. Mena, J. M. T. Azevedo (2007): Live weight and sex effects on carcass and meat quality of "Borrego terrincho-PDO" suckling lambs. *Meat Sci.* 77, 654-661.
- Santos-Silva, J., I. A. Mendes, R. J. B. Bessa (2002): The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. 1. Growth, carcass composition and meat quality. *Livest. Prod. Sci.* 76, 17-25.
- Sari, M., A. R. Aksoy, M. Tilki, İ. Kaya, S. Işık (2012): Effect of different fattening methods on slaughter and carcass characteristics of Tuj male lambs. *Arch. Tierz.* 55 (5), 480-484.
- SAS (2008): SAS Version 9.2. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Solomon, M., J. Kemp, W. Moody, D. Ely, J. Fox (1980): Effect of breed and slaughter weight on physical, chemical and organoleptic properties of lamb carcasses. *J. Anim. Sci.* 51, 1102-1107.
- Teixeira, A., S. Batista, R. Delfa, V. Cadavez (2005): Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. *Meat Sci.* 71, 530-536.
- Tejeda, J. F., R. E. Peña, A. I. Andrés (2008): Effect of live weight and sex on physico-chemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. *Meat Sci.* 80, 1061-1067.
- Vergara, H., A. Molina, L. Gallego (1999): Influence of sex and slaughter weight on carcass and meat quality in light and medium weight lambs produced in intensive systems. *Meat Sci.* 52: 221-226.
- Žgur, S., A. Cividini, D. Kompan, D. Birtič (2003): The Effect of Live Weight at Slaughter and Sex on Lambs Carcass Traits and Meat Characteristics. *Agric. conspec. sci.* 68 (3), 155-159.

Dostavljeno: 19.3.2014.

Prihvaćeno: 28.3.2014.

Sigurnost hrane u globalnoj ekonomiji



Na ovogodišnjoj konferenciji Global Food Safety 2013., u Barceloni, prikazan je edukativan i zanimljiv film „Sigurnost hrane u globalnoj ekonomiji” koji, na jednostavan način, prikazuje povijest sigurnosti hrane i njezin utjecaj na globalnu ekonomiju:

http://www.youtube.com/watch?v=HWyw50Ratb0&feature=youtu.e&goback=%2Egde_1406807_member_228743101

Film je dio serije filmova premijerno prikazanih na konferenciji Global Food Safety 2013., sponzoriranih od strane 3M Food Safety. Ostale filmove pogledajte na slijedećim linkovima Food Sa-

fety Starts at the Top | Global Leaders' Perspectives Local to Global | GFSI Global Markets Programme, a Roadmap to Safer Food and Market Access Delegates' Perspectives on the Global Food Safety Conference 2013 in Barcelona