

UTJECAJ TJELESNE MASE NA KVALITETU POLOVICA I MESA CRNE SLAVONSKE SVINJE

Senčić¹, Đ., D. Butko¹, Z. Antunović¹, J. Novoselec¹

SAŽETAK

Istraživanje je provedeno na svinjskim polovicama i mesu od 16 crnih slavonskih svinja, tovljenih do oko 130 kg tjelesne mase (skupina A) i 16 svinja iste pasmine tovljenih do oko 110 kg tjelesne mase (skupina B). Svinje su držane u poluotvorenom sustavu, u istim smještajnim i hranidbenim uvjetima. Disekcija ohlađenih (+4°C) desnih svinjskih polovica obavljena je prema modificiranoj metodi Weniger i sur. (1963). Kvaliteta mesa određena je na uzorku dugog leđnog mišića (*M. longissimus dorsi*), uzetom u visini između 13. i 14. rebra. Tjelesne mase svinja prije klanja (110,17 kg i 130,37 kg) značajno su utjecale na kvalitetu polovica crnih slavonskih svinja, ali ne i njihovog mesa. Svinje veće tjelesne mase (130,37 kg) imale su polovice različite konformacije (značajno veći relativni udjel podbratka i trbušno-rebarnog dijela te manji relativni udjel manje vrijednih dijelova i plečke) i sastava (manji relativni udjel mesa plečke i veći relativni udjel mesa trbušno-rebarnog dijela) u odnosu na svinje manje tjelesne mase (110,17 kg). Udjel mesa u polovicama bio je podjednak (47,06 % i 47,16 %) u obje analizirane skupine svinja. U pogledu kvalitete mesa, koja je bila normalna, nisu utvrđene značajne razlike ($p > 0,05$) između analiziranih skupina svinja.

Ključne riječi: crna slavonska svinja, tjelesna masa, kvaliteta polovica i mesa

UVOD

Na kvalitetu svinjskih polovica i mesa utječu, pored genetskih čimbenika (Gu i sur., 1992; Affentranger i sur., 1996; Senčić i sur., 1998; Miller i sur., 2000) i brojni paragenetski čimbenici (Therkildsen i sur., 2001; James i sur., 2002; Chiba i sur., 2002), među kojima i završna tjelesna masa svinja u tovu (Prandini i sur., 1996; Cisneros i sur., 1996; Candek-Potokar i sur., 1998; Weatherup i sur., 1998; Ellis i Bertol., 2001; Senčić i sur., 2005). Optimalna završna tjelesna masa svinja u tovu zavisi o zahtjevima potrošača, potrebama prerađivačke industrije, ekonomi-

nosti proizvodnje, ali i o genetskom potencijalu svinja za proizvodnju mesa. Svinje nekih genotipova, poput crne slavonske svinje iz skupine mesnato-masnih pasmina, nakupljaju masno tkivo u trupu već pri manjim tjelesnim masama, dok kod izrazito mesnatih genotipova svinja to nastupa pri većim tjelesnim masama. Crna slavonska svinja pripada među ugrožene pasmine (888 ♀ i 62 ♂, HSC, 2007). S obzirom na to, potrebno ju je vrednovati u pogledu načina držanja, hranidbe i optimalne tjelesne mase pri klanju. Svrha ovoga rada je utvrditi kako tjelesna masa utječe na klaoničku kvalitetu crne slavonske svinje.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno na svinjskim polovicama i mesu od 16 crnih slavonskih svinja, tovljenih do oko 130 kg tjelesne mase (skupina A) i 16 svinja iste pasmine tovljenih do oko 110 kg tjelesne mase (skupina B). Svinje su držane u poluotvorenom sustavu, u istim smještajnim i hranidbenim uvjetima.

Svinje su hranjene krmnom smjesom s 14,00 % sir. bjelančevina i 13,37 MJ ME/kg u razdoblju od 30 do 60 kg tjelesne mase i krmnom smjesom s 11,84 % sir. bjelančevina i 13,34 MJ ME/kg u razdoblju od 60 kg tjelesne mase do kraja tova, kao i košenom zelenom lucernom, koju su, kao i krmnu smjesu, jeli *ad libitum*.

Disekcija ohlađenih (+4°C) desnih svinjskih polovica obavljena je prema modificiranoj metodi Weniger i sur. (1963). Prema ovoj modifikaciji, u ukupnu količinu mišićnog tkiva nije uračunato mišićno tkivo glave, koja nije disecirana. Vrijednost pH₁ mesa određena je 45 minuta post mortem, a vrijednost pH₂, 24 sata post mortem pomoću kontaktnog pH-metra Mettler Toledo. Kvaliteta mesa određena je na uzorku dugog leđnog mišića (*M. longissimus dorsi*), uzetom u visini između 13. i 14. rebra. Sposobnost vezanja vode mesa, određena je prema Grau i Hamm (1952), a boja mesa („L“ vrijednost) uz pomoć chromometra Minolta CR-410. Statistička obrada rezultata istraživanja bila je prema Stat. Soft. Inc. (2001).

¹ Dr. sc. Đuro Senčić, redoviti profesor; Danijela Butko, asistent; dr. sc. Zvonko Antunović, redoviti profesor; Josip Novoselec, asistent. Poljoprivredni fakultet, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Zavod za stočarstvo, Trg Sv. Trojstva 3, 31 000 Osijek

▼ **Tablica 1.** Konformacija svinjskih polovica s obzirom na tjelesne mase

Pokazatelji	Statističke veličine	Skupine svinja		Značajnost razlika
		A (n=16)	B (n=16)	
Tjelesna masa svinja, kg	\bar{x}	110,17	130,37	**
	s	5,38	6,84	
Masa hladnih svinjskih polovica, kg	\bar{x}	42,87	51,08	**
	s	3,46	3,87	
Manje vrijedni dijelovi, %	\bar{x}	9,78	8,86	**
	s	0,77	0,73	
Podbradak, %	\bar{x}	1,43	2,00	**
	s	0,27	0,39	
Salo, %	\bar{x}	2,83	2,78	NS
	s	0,57	0,54	
Vrat, %	\bar{x}	13,76	3,34	NS
	s	1,61	2,04	
Leđni dio, %	\bar{x}	14,91	14,73	NS
	s	3,06	1,18	
Plečka, %	\bar{x}	11,82	11,07	*
	s	0,88	0,81	
But, %	\bar{x}	27,13	26,55	NS
	s	1,40	1,42	
Trbušno-rebarni dio, %	\bar{x}	18,31	20,64	**
	s	2,70	1,08	

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

NS-nije značajno

REZULTATI I RASPRAVA

Podaci u tablici 1. pokazuju da postoje značajne razlike u konformaciji polovica crnih slavonskih svinja s obzirom na njihovu tjelesnu masu prije klanja. Svinje s većim tjelesnim masama daju polovice s većim relativnim udjelom podbratka i trbušno-rebarnog dijela, dok lakše svinje daju polovice s značajno ($P < 0,05$) većim udjelom plečki i vrlo značajno ($P < 0,01$) većim udjelom manje vrijednih dijelova.

S obzirom na udjele butova, nisu utvrđene značajne razlike ($P > 0,05$) između analiziranih skupina svinja, iako su teže svinje davale polovice s nešto manjim relativnim udjelom butova. Cisneros i sur. (1996) izvijestili su da je postotak sala u polovicama rastao, dok je udjel butova, plečki i trbušno-rebarnog dijela opadao s porastom klaoničke mase.

Kompozicija svinjskih polovica (tabl. 2.) također se donekle razlikovala između svinja različitih težinskih skupina. Iako nisu utvrđene značajne razlike ($P > 0,05$) s obzirom na udjel mesa u polovicama, svinje većih tjelesnih masa imale su vrlo značajno ($P < 0,01$) veći relativni udjel mesa trbušno-rebarnog dijela u polovicama uz manji relativni udio mesa plečki, kao i manji relativni udjel mesa buta u polovicama, ali ne i statistički značajno ($P > 0,05$). Senčić i sur. (2005) su, u istraživanju na križancima između velikog jorkšira, švedskog landrasa i pietrena, tovljenih do 90,30 kg, 100,40 kg, 110,30 kg, 120,50 kg i 130,20 kg tjelesne mase, utvrdili da je s porastom završnih tjelesnih masa svinja u tovu statistički značajno opadao relativni udjel mesa buta u polovicama, kao i relativni udjeli mesa leđa i plečki, ali ne i statistički značajno ($P > 0,05$).

S obzirom na kvalitetu svinjskog mesa (tabl. 3.), nisu utvrđene značajne razlike između analiziranih skupina svinja. Vrijednosti analiziranih pokazatelja kvalitete mesa kretale su se u normalnim granicama. U obje analizirane skupine svinja utvrđena je visoka razina sirovih masti u mesu, ali razlike između skupina nisu bile statistički značajne ($p > 0,05$). Visoku razinu masti od 5,95% u mesu crnih slavonskih svinja, držanih u poluotvorenom sustavu, i od 5,90% u otvorenom sustavu držanja utvrdili su ranije Senčić i sur. (2001 i 2008). Uremović i sur. (2001) također su utvrdili da meso crnih slavonskih svinja, držanih na otvorenom do 100 kg tjelesne mase, ima niži postotak vode i proteina, a veći postotak masti (5,96%) nego meso plemenitih pasmina svinja. U mesu plemenitih pasmina svinja količine masti kreću se od 0,5-3,5% (Čandek-Potokar i sur. 1998; Zanardi i sur. 1998; Flores i sur. 1999). Smatra se da sadržaj intramuskularne masti u mesu ne bi trebao biti manji od 2-3%, kako bi se zadržala njegova dobra ukusnost. Visoki sadržaj masti, povoljan pH i dobra sposobnost vezanja vode čini meso crne slavonske svinje vrlo pogodnim za izradu trajnih suhomesnatih proizvoda (kulen, šunka). Sutton i sur. (1997) su također utvrdili da klaonička masa nema utjecaja na pH vrijednost mesa, izmjerenu 45 minuta i 24 sata post mortem, na boju i mramoriranost mesa. Cisneros i sur. (1996) su, pak, utvrdili da se konačna pH vrijednost mesa smanjivala kada je klaonička masa svinja rasla od 100 na 160 kg. Čandek-Potokar i sur. (1998) naveli su da je povećanje klaoničke mase svinja rezultiralo s većim sadržajem intramuskularne

masti u mesu, s manjim gubitkom mesnog soka i slabijim intenzitetom boje mesa. Senčić i sur. (2005) utvrdili su da je s povećanjem tjelesnih masa svinja rasla pH vrijednost mesa, povećavala se sposobnost vezanja vode i mramoriranost mesa, te slabio intenzitet njegove boje.

ZAKLJUČAK

Tjelesne mase svinja prije klanja (110,17 kg i 130,37 kg) značajno su utjecale na kvalitetu polovica crnih slavonskih svinja, ali ne i njihovog mesa. Svinje veće tjelesne mase (130,37 kg) imale su polovice različite konformacije (značajno veći relativni udjel podbratka i trbušno-rebarnog dijela te manji relativni udjel manje vrijednih dijelova i plečke) i kompozicije (manji relativni udjel mesa plečke i veći relativni udjel mesa trbušno-rebarnog dijela) u odnosu na svinje manje tjelesne mase (110,17 kg). Udjel mesa u polovicama bio je podjednak (47,06 % i 47,16 %) u obje analizirane skupine svinja. U pogledu kvalitete mesa, koja je bila normalna, nisu utvrđene značajne razlike ($p > 0,05$) između analiziranih skupina svinja. U obje analizirane skupine svinja utvrđena je visoka razina sirovih masti (6,77% i 6,89%).

RIASSUNTO

INFLUSSO DEL PESO DI CORPO ALLA QUALITÀ DELLE METÀ E ALLA CARNE DEL MAIALE NERO DI SLAVONIA

La ricerca si basa alle metà della carne di maiale e alla carne di 16 maiali neri dalla regione di Slavonia, fatti ingrassare fino al peso di corpo di 130 kg (gruppo A) e ai 16 maiali della stessa razza, fatti ingrassare fino al peso di corpo di 110 kg (gruppo B). I maiali sono stati tenuti nel sistema semiaperto, sotto le stesse condizioni di alloggio e di cibo. La dissezione delle destre metà di maiali, refrigerate (+4°C), è stata fatta secondo il metodo modificato di Weniger et al. (1963). La qualità della carne è stata determinata sul modello del lungo muscolo dorsale (*M. longissimus dorsi*), preso tra la tredicesima e la quattordicesima costola. I pesi del corpo dei maiali prima del macellamento (110.17 kg e 130.37 kg) hanno fatto l'influsso importante alla qualità delle metà dei maiali neri di Slavonia, ma non alla qualità della loro carne. I maiali più pesanti (130.37 kg) erano costituiti delle metà della differente conformazione (abbastanza più grande porzione relativa della parte sotto grugno e di quella del ventre e delle costole, e la più piccola porzione relativa delle parti del valore minore e della coscia anteriore) e di differente contenuto (più piccola porzione relativa della carne di coscia anteriore e la più grande porzione relativa

▼ **Tablica 2.** Udio mesa u svinjskim polovicama s obzirom na tjelesne mase

Pokazatelji	Statističke veličine	Skupine svinja		Značajnost razlika
		A (n=16)	B (n=16)	
Masa hladnih desnih polovica, kg	\bar{x}	42,87	51,08	**
	s	3,46	3,87	
Meso u polovicama, %	\bar{x}	47,06	47,16	NS
	s	2,28	2,25	
Meso vrata u polovicama, %	\bar{x}	7,86	8,02	NS
	s	1,70	1,13	
Meso leđa u polovicama, %	\bar{x}	6,49	6,34	NS
	s	1,65	0,93	
Meso plečke u polovicama, %	\bar{x}	6,74	6,25	**
	s	0,35	0,58	
Meso buta u polovicama, %	\bar{x}	16,16	15,62	NS
	s	1,35	1,38	
Meso trbušno-rebarnog dijela u polovicama, %	\bar{x}	9,81	10,93	**
	s	1,25	0,64	

** $p < 0,01$

NS-nije značajno

di carne della parte del ventre e delle costole), rispetto ai maiali che pesavano di meno (110.17 kg). La porzione della carne nelle metà dei maiali era quasi uguale (47,06 % i 47,16 %) in tutti e due gruppi analizzati. Per quanto riguarda la qualità della carne, che era normale, non sono state determinate le differenze notevoli ($p > 0,05$) tra i gruppi dei maiali analizzati.

Parole chiave: maiale nero di Slavonia, peso di corpo, qualità delle metà di maiale e della carne

▼ **Tablica 3.** Kvaliteta svinjskog mesa s obzirom na tjelesne mase

Pokazatelj	Statističke veličine	Skupine svinja		Značajnost razlika
		A (n=16)	B (n=16)	
pH1	\bar{x}	6,36	6,23	NS
	s	0,22	0,27	
pH2	\bar{x}	5,57	5,61	NS
	s	0,11	0,20	
Sposobnost vezanja vode, cm ²	\bar{x}	5,14	4,65	NS
	s	1,11	1,64	
Boja („L“ vrijednost)	\bar{x}	51,38	51,15	NS
	s	3,16	2,41	
Sir. proteini, %	\bar{x}	20,59	21,47	NS
	s	0,70	0,72	
Sir. masti, %	\bar{x}	6,77	6,89	NS
	s	2,75	2,81	
Pepeo, %	\bar{x}	1,00	1,02	NS
	s	0,04	0,04	
Voda, %	\bar{x}	71,64	70,62	NS
	s	1,50	1,21	

NS-nije značajno

Istraživanje je provedeno u sklopu projekta Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva: „Marketinška priprema svježe svinjetine od crne slavonske svinje“

ZAHVALA

Najljubavnije se zahvaljujemo gospodinu Pavi Jariću iz Starih Mikanovaca, na čijem je gospodarstvu provedeno istraživanje!

LITERATURA

Affentranger, P., Gerwig, C., Seewer, G. J. F., Schworer, D., Kunzi, N. (1996): Growth and carcass characteristics as well as meat and fat quality of three types of pigs under different feeding regimes. *Livestock Production Science* 45, 187-196.

Cisneros, F., Ellis, M., McKeith, F. K., McCaw, J., Fernando, R.L. (1996): Influence of slaughter weight on growth and carcass characteristics, commercial cutting and curing yields, and meat

quality of barrows and gilts from two genotypes. *J. Anim. Sci.* 74, 925-933.

Chiba, L. I., Kuhlert, D. L., Frobish, L. T., Jungst, S. B. Huff-Lonergan, E. J., Lonergan, S. M., Cummins, K. A. (2002): Effect of dietary restrictions on growth performance and carcass quality of pigs selected for lean growth efficiency. *Livestock Production Science* 74, 93-102.

Čandek-Potokar, M., Zlender, B., Bonneau, M. (1998): Effects of breed and slaughter weight on longissimus muscle biochemical traits and sensory quality in pigs. *Annales de Zootechnie* 47, 3-16.

Ellis, M., Bertol, T. M. (2001): Effect of slaughter weight on pork and fat quality. «nd International Virtual Conference of Pork Quality, 05. Nov. - 06. Dec., 2001. <http://www.conferencia.uncnet.br/pork.en.html>

Flores, M., Armero, E., Aristoy, M. C., Toldra, F. (1999): Sensory characteristics of cooked pork loin as affected nucleotide content and post mortem meat quality. *Meat Science* 51, 53-59.

Grau, R., Hamm, R. (1952): Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbildung in Fleisch. *Die Fleischwirtschaft*, 4: 295-297.

Gu, Y., Schinckel, A., Gmartin, T. (1992): Growth development, and carcass composition on 5 genotypes of swine. *J. Animal Sci.* 70, 1719-1729.

James, B., Goodband, R. D., Unruh, J. A., Tokach, M. D., Nelssen, J. L., Dritz, S. S., O'Quinn, P. R., Andrews, B. S. (2002): Effect of creatine monohydrate on finishing pig growth performance, carcass characteristics and meat quality. *Anim. Feed Sci. & Tech.* 96, 135-145.

Miller, K. D., Ellis, M., McKeith, F. K., Wilson, E. R. (2000): Influence of sire line and halothane genotype on growth performance, carcass characteristics, and meat quality in pigs. *Canadian Journal of Animal Science* 80, 319-327.

Prandini, A., Morlacchini, M., Moschini, M., Piva, A., Fiorentini, L., Piva, G. (1996): Growth performance and carcass composition of heavy pigs from 80 to 160 kg of live weight. *Annales de Zootechnie* 45, 75-87.

Senčić, Đ., Kralik Gordana, Antunović, Z., Perković Anica (1998): Influence of genotype in the share and distribution of muscle, fatty and bone tissues as well and energy value of pig carcasses. *Czech. J. Anim. Sci.* 43, 23-28.

Senčić, Đ., Antunović, Z., Steiner, Z., Rastija, T., Šperanda Marcela (2001): Fenotipske značajke mesnatosti crne slavonske svinje – ugrožene pasmine. *Stočarstvo* 55, 6, 419-425.

Senčić, Đ., Antunović, Z., Kanisek, J., Šperanda Marcela (2005): Fattening, meatness and economic efficiency of fattening pigs. *Acta veterinaria* 55, 4, 327-334.

Senčić, Đ., Butko Danijela, Antunović, Z. (2008): Evaluacija crne slavonske svinje u odnosu na sustav držanja i križanje. *Stočarstvo* 62, 1, 69-73.

STATISTICA - Stat Soft, Inc. (data analysis software system), version 6, 2001, www.statsoft.com.

Sutton, D. S., Ellis, M., Lan, Y., McKeith, F. K., Wilson, E. R. (1997): Influence of slaughter weight and stress gene genotype on the water-holding capacity and protein gel characteristic of three porcine muscles. *Meat Science* 46, 2, 173 – 180.

Therkildsen, M., Oksebjerg, N., Riis, B., Karlsson, A., Kristensen, I., Ertbjerg, P., Purslow, P. (2001): Effect of compen-

satory growth on pork meat quality. 47th International Congress of Meat Science and Technology, Krakow, Poland, 1, 156-157.

Uremović, M., Uremović, Z., Luković, Z. (2001): Stanje u autohtonoj crnoj slavonskoj pasmini svinja. Biološka raznolikost u stočarstvu Republike Hrvatske. Zagreb, 18-19 rujna 2001. Zbornik radova HAZU, Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo, Zagreb. 123-129.

Weatherup, R. N., Beattie, V. E., Moss, B. W., Kilpatrick, D. J., Walker, N. (1998): The effect of increasing slaughter weight on the production performance and meat quality of finishing pigs. *Animal Science* 67, 3, 591-600.

Weniger, H., I., Steinhilber, D. und Pahl, G. (1963): Topograp-

hy of Carcasses. BLV Verlagsgesellschaft, München.

Zanardi, E., Novelli, E., Nanni, N., Ghiretti, G., Delbono, G., Campazini, G., Dazzi, G., Madarena, G., Chizzolini, R. (1998): Oxidative stability and dietary treatment with vitamin E, oleic acid copper of fresh and cooked Pork chops. *Meat Science* 48, 309-320.

***HSC (2007):** Godišnje izvješće Hrvatskog Stočarskog Centra, Zagreb.

Prispjelo: 12. lipnja 2008.

Prihvaćeno: 1. srpnja 2008. ■

PRAĆENJE PROCESA HLAĐENJA SVINJETINE I JUNETINE

Nagy¹, J., Nagyová¹, A., Popelka, P.¹

SAŽETAK

Svrha hlađenja svježeg mesa je smanjivanje temperature u najdubljim dijelovima mišića što je brže moguće, a da se pri tome u što većoj mjeri zadrži njegova masa. Ipak, određeni gubici su poželjni jer su suhe površine otpornije na mikrobiološko kvarenje. U našem pokusu je praćen postupak hlađenja svinjetine i govedine u klaonici u periodu od 2006. do 2007. godine. U prostorijama za hlađenje mjerena je temperatura u mišićima, a u obzir se uzimalo i trajanje postupka. Po završetku hlađenja, u dva je slučaja (13.3%) temperatura svježeg svinjskog mesa prelazila zahtijevanih +7 °C u dubini mišića.

Ključne riječi: postupak hlađenja, svinjetina, govedina

UVOD

Snižavanjem temperature trupova započinje čitav niz procesa s ciljem očuvanja svježine mesa i sprječavanja raznih oblika njegovog kvarenja. Hlađenje trupova u klaonici uobičajeni je postupak o kojem ovise brojni tehnološki postupci procesa proizvodnje. Proces hlađenja mesa može se podijeliti u dvije faze, i to hlađenje trupova od tjelesne temperature na temperaturu hladnjaka, te skladištenje mesa u prostorijama za hlađenje (Matyáš, 1995).

Cilj hlađenja mesa je sniziti što je prije moguće temperaturu koja u dubokim dijelovima mišića iznosi 39 – 42 °C, a pritom održati što je moguće veću masu. Izvjesni gubici mase su potrebni, čak i poželjni, budući da su osušene površine otpornije na mikrobe koji uzrokuju kvarenje mesa (Bystrický, 1997).

Standardi hlađenja mesa i pohrana mesa u komorama znatno utječu na ukupan standard kvalitete proizvodnje mesne industrije, odnosno mesa i gotovih mesnih proizvoda (Turek, 1992).

Svi sudionici u poslovima proizvodnje hrane moraju osigurati implementaciju uvjeta skladištenja i prijevoza mesa domaćih kopitara u skladnosti sa zahtjevima Regulative (EC) br. 853/2004 (Anon., 2004).

Ukoliko drugačije nije propisano, odmah nakon inspekcijskog pregleda mesa i organa zaklanih životinja u klaonici se moraju osigurati uvjeti hlađenja, kako temperatura u svim slojevima mesa ne bi prelazila 7 °C, odnosno 3 °C za iznutrice, kao i uvjeti koji će osigurati kontinuirano snižavanje temperature.

Rasijecanje i iskoštavanje mesa može se provesti prije postizanja gore navedene temperature, ukoliko se prostorija za rasijecanje nalazi u istom objektu kao i ostali pogoni klaonice. U tom se slučaju, meso mora do prostorije za

¹ dr.sc. Jozef Nagy, izvanredni profesor; A. Nagyová, dr.vet.med.; dr.sc. Peter Popelka, asistent. Zavod za higijenu i tehnologiju hrane, Veterinarski fakultet Košice, Komenského 73, Slovačka