

## KLAONIČKA SVOJSTVA TOVLJENIKA CRNE SLAVONSKE SVINJE IZ EKSTENZIVNOG SUSTAVA DRŽANJA

### SLAUGHTER TRAITS OF BLACK SLAVONIAN FATTENERS FROM EXTENSIVE KEEPING CONDITIONS

**Marinela Baković, Kristina Gvozdanović, Dalida Galović, Ž. Radišić, V. Margeta**

Izvorni znanstveni članak – Original scientific paper  
Primljeno – Received: 25. ožujak - March 2016.

#### SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je ispitati klaonička svojstva crnih slavonskih svinja uzgajanih u ekstenzivnim uvjetima držanja. Istraživanje je provedeno na 30 tovljenika crne slavonske svinje. Dob svinja pri klanju bila je 550 dana dok im je tjelesna težina bila u rasponu od 130 kg do 140 kg. Tijekom tovnog razdoblja svinje su hranjene zelenom lucernom ili sijenom lucerne, ovisno o vegetacijskom razdoblju, uz dodatak smjese žitarica (50% kukuruz, 30% ječam, 10% zob, 10% soja). Na toplim polovicama, 45 minuta post mortem, određena je masa polovica, dužina polovica, dužina i opseg buta te debljina slanine i mišića. Određivana su sljedeća svojstva kakvoće mesa: pH<sub>45</sub> u butu i najdužem leđnom mišiću (MLD), pH<sub>24</sub> u butu i najdužem leđnom mišiću, boja mesa, sposobnost vezanja vode, EZ drip i tekstura mesa. Svojstva kakvoće mesa izmjerena su na uzorcima najdužeg leđnog mišića (musculus longissimus dorsi) uzetim između 13. i 14. rebra te na uzorcima buta (musculus gluteus). Izmjereni parametri kvalitete mesa bili su u korelaciji s ranije dobivenim rezultatima određivanja klaoničkih svojstava i procjene kvalitete mesa crnih slavonskih svinja. Uzimajući u obzir utjecaj načina uzgoja te hranidbe na svojstva kvalitete mesa ispitali smo utjecaj ekstenzivnog načina držanja na crnu slavonsku svinju. Može se zaključiti da je meso crnih slavonskih svinja s obzirom na kvalitetu odlična sirovina za proizvodnju tradicionalnih suhomesnatih proizvoda (kulen, kobasica, slanina).

Ključne riječi: crna slavonska svinja, klaonička svojstva, ekstenzivni sustav držanja

#### UVOD

Crna slavonska svinja je hrvatska autohtona pasmina nastala u drugoj polovici 19. stoljeća na imanju Orlovnjak u blizini Osijeka. Prema svom tvorcu, grofu Pfeiferu, u narodu je poznata pod imenom »fajferica«. S obzirom na to da su se u to vrijeme najviše uzgajale pasmine skromnih proizvodnih svojstava, cilj je bio stvoriti pasminu koja će biti

bolja u pogledu plodnosti, mesnatosti i ranozrelosti. Nastala je planskim križanjem četiriju pasmina: lasaste mangulice, berkšira, poland kine i kornvola.

Pripada skupini prijelaznih pasmina, odnosno mesno-masnom tipu svinja (Uremović, 1995.). Uzgoj crnih slavonskih svinja podrazumijeva držanje svinja u šumama i napasivanje na kvalitetnoj ispaši. Crna slavonska svinja pogodna je za držanje u

Marinela Baković, mag.ing.agr., Kristina Gvozdanović, mag.ing.agr., autor za korespondenciju - corresponding author, e-mail: kgvozdanovic@pfos.hr, doc.dr.sc. Dalida Galović, Žarko Radišić, dipl.ing., doc.dr.sc. Vladimir Margeta – Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d, 31 000 Osijek, Hrvatska

ekstenzivnom sustavu zbog njezine otpornosti na stres i bolesti, mogućnosti aklimatizacije na različite vanjske uvjete te iskorištavanja hrane koju pronalaze u prirodi (Margeta i sur., 2013.). Hranidba crnih slavonskih svinja temelji se na hrani koju svinje pronađu boravkom na otvorenim površinama dok u nevegetacijskom dijelu godine dobivaju dohranu u vidu krmiva proizvedenih na vlastitom gospodarstvu (Budimir i sur., 2013.). S obzirom na to da je crna slavonska svinja kombinirana pasmina sustav držanja i hranidba su presudni čimbenici koji utječu na stupanj zamašćivanja te omjer mišićnog i masnog tkiva u trupu. Ekstenzivni sustav uzgoja omogućuje potpuno iskorištavanje genetskog potencijala crne slavonske svinje u pogledu njezine plodnosti i mesnatosti, a osim toga naglasak se stavlja na očuvanje zdravlja i dobrobiti životinja (Karolyi, 2010.). Intenzivni sustav bazira se na uzgoju plemenitih pasmina svinja s dobrim tovnim karakteristikama dok je ekstenzivni uzgoj osnova uzgoja autohtonih pasmina. Govoreći o kvaliteti mesa prvenstveno se misli na zbir svih senzornih, nutritivnih, higijensko – toksikoloških i tehnoloških svojstava mesa (Hofmann, 1994.). Najvažnija kvalitativna svojstva koja se uzimaju u obzir prilikom postupka selekcije su sadržaj unutar-mišićne masti, sposobnost vezanja vode, pH vrijednosti mesa i boja mesa (Russo, 1987.). Crna slavonska svinja ima meso odlične kvalitete koje je dobra sirovina za proizvodnju tradicionalnih suhomesnatih proizvoda. Nadalje, u mesu crnih slavonskih svinja utvrđen je visoki sadržaj unutar-mišićne masti (IMM) čiji udio može iznositi i do 7% (Petričević i sur., 1988.; Kralik i sur., 1988.), što ovisi o sustavu držanja i načinu hranidbe (Karolyi, 2010.). Boja mesa ovisi o količini pigmenta, njegovoj distribuciji i kemijskom sastavu mesa. Crne slavonske svinje imaju tamnije i crvenije meso u odnosu na plemenite pasmine svinja (Karolyi i sur., 2004.; Margeta i sur., 2016.). Sposobnost vezanja vode predstavlja sposobnost mišića *post mortem* da zadrži vodeni udio pod utjecajem vanjskih čimbenika. Otpuštanje vode veće od 5% dovodi do lošije preradbene sposobnosti mesa te smanjene nutritivne vrijednosti (Karolyi, 2004.). Na teksturu mesa utječe sadržaj vezivnog tkiva i unutar-mišićne masti.

Cilj provedenog istraživanja bio je utvrditi klaonička svojstva tovljenika crne slavonske svinje iz ekstenzivnog sustava držanja.

## MATERIJAL I METODE

### Životinje

Ispitivanje je provedeno na 30 tovljenika crne slavonske pasmine svinja od kojih je bilo 15 muških te 15 ženskih životinja. Tovljenici su uzgajani u ekstenzivnim uvjetima držanja tijekom 18 mjeseci. Hranidba tijekom tova bila je po volji (*ad libitum*), a razlikovala se tijekom vegetacijskog i nevegetacijskog razdoblja. Tijekom vegetacijskog razdoblja svinje su hranjene zelenom lucernom uz dodatak smjese žitarica (50% kukuruz, 30% ječam, 10% zob, 10% soja). Hranidba tijekom nevegetacijskog razdoblja sastojala se od smjese žitarica uz dodatak sijena lucerne. Svinje su zaklane u dobi od 550 dana uz tjelesnu težinu koja se kretala od minimalno 50 kg do najviše 140 kg. Razlika u najmanjoj i najvišoj tjelesnoj težini kod životinja posljedica je utjecaja paragenetskih čimbenika.

### Određivanje svojstava polovice

Na liniji klanja, na toplim polovicama, određene su osnovne mjere polovice: masa polovica, dužina polovica, dužina i opseg buta i debljina slanine i mišića. Dužina polovice, „a“ mjerena izražena u cm, je od prvog reba do *os pubis*. Masa polovice „b“ mjerena je od *os pubis* do *atlase*. Opseg buta određen je oko najšireg dijela buta, a izražen je u cm, dok je duljina buta izmjerena od vrha petne kosti do sjedne kosti. Indeks buta izračunat je iz omjera dužine buta i obujma buta. Debljina slabinskog mišića, izmjerena u mm, određena je kao najkraća veza između prednjeg (kranijalnog) završetka *musculus gluteusa mediusa* i gornjeg (dorzalnog) ruba kralježničkog kanala. Debljina slanine u mm izmjerena je na mjestu gdje *musculus gluteus medius* najviše zalazi u slaninu.

### Određivanje svojstava kvalitete mesa

Određivana su sljedeća klaonička svojstva; pH<sub>45</sub> u butu i dugom leđnom mišiću (MLD), pH<sub>24</sub> u butu i dugom leđnom mišiću, boja mesa, sposobnost vezanja vode, EZ drip i tekstura mesa. Inicijalna pH vrijednost mjerena je 45 minuta *post mortem* ubodom mjerne sonde na odsječku *musculus longissimus dorsi* (između dorzalnih podužno rasječenih trnastih nastavaka kralježaka) te na *musculus semimebranosus* (na prijelazu prsnog dijela kralježnice u slabinski dio). Nakon 24 sata hlađenja polovica određena

je vrijednost završnog pH<sub>24</sub>. pH vrijednosti su izmjerene pomoću uređaja Mettler Toledo“ MP120-B. Boja mesa određena je pomoću Minolta kolorimetra (CR 300, Minolta Camera Co. Ltd., Osaka Japan), a kao standard je korištena bijela pločica (L\*=93,30; a\*=0,32; b\*=0,33). Vrijednost je izmjerena na odsječku dugog leđnog mišića. Gubitak mesnog soka, odnosno drip loss, određen je „metodom vrećice“ prema Kauffmanu (1992.). Metoda se izvodi na odsječaku dugog leđnog mišića debljine 3 cm koji je prethodno ohlađen 24 sata. Nakon skladištenja izračunava se postotak gubitka mesnog soka. EZ drip vrijednost određena je na uzorku najdužeg leđnog mišića debljine 2,5 cm i promjera 1 cm. Nakon 24 sata računa se gubitak mesnog soka prema formuli te se izražava u postocima. Tekstura mesa određena je pomoću Warner-Bratzler noža debljine 1 mm pričvršćenog na uređaj TA.XTplus Texture Analyser. Snaga presjecanja je izračunata pomoću Texture Exponent 4,0 programa tvrtke Stable Microsystems.

## REZULTATI I RASPRAVA

Svojstva polovice izmjerena su 45 minuta *post mortem* na polovicama te su prikazana Tablicom 1. Izmjerene vrijednosti mase polovica iznosile su prosječno 77,81 kg. Uočene su velike razlike između

najniže i najviše vrijednosti mase polovica koje su se kretale od 50 kg do 128 kg. Marušić (2010.) navodi vrijednosti izmjerene prosječne mase polovica od 57,93 kg, dok su Senčić i sur. (2005.) u svom istraživanju dobili vrijednost od 55,29 kg. Vrijednosti dužine polovica bile su u rasponu od 88,89 cm do 106,93 cm, što je sukladno ranije dobivenim rezultatima koje navode Senčić i sur. (2005.), a iznosile su od 87,20 cm do 102,90 cm. Marušić (2010.) je u svom istraživanju dobio vrijednosti od 81,3 cm, dok su Luković i sur. (2007.) naveli vrijednost od 96,2 cm. Debljina leđne slanine i mišića MLD izmjerene su metodom dvije točke te su bile u rasponu od 20 mm do 54 mm te od 41 mm do 73 mm. Prosječna vrijednost debljine slanine bila je 21,66 mm, posljedica držanja životinja vani tijekom zimskog razdoblja, što je dovelo do trošenja masnih zaliha. Nadalje, jedan od ciljeva držanja životinja u ekstenzivnom sustavu je i smanjenje debljine slanine. Luković i sur. (2007.) navode izmjerene vrijednosti za debljinu slanine od 50,5 mm, što je značajno više nego rezultati dobiveni našim istraživanjem, dok je izmjerena debljina mišića bila 58,1 mm, što je sukladno vrijednosti od 57,7 mm. Marušić (2010.) je u svom istraživanju dobio vrijednosti od 41,20 mm te 64,20 mm za debljinu slanine i mišića. Utvrđene vrijednosti buta bile su od 31 cm do 43 cm za mjeru duljine buta te od 53 cm do 79 cm za njegov opseg.

**Tablica 1. Statistički pokazatelji svojstava polovice**

**Table 1 Statistical indicators of the properties of half**

Svojstvo - Property	Statistički pokazatelj - Statistical indicators				
	$\bar{x}$	sd	$s_{\bar{x}}$	Minimalne vrijednosti - Minimum values	Maksimalne vrijednosti - Maximum values
Masa polovice – Mass of half	77,81	24,05	4,46	53,51	102,81
Debljina slanine S – Thickness of backfat S, mm	21,66	17,62	3,21	4,04	39,28
Debljina mišića M – The thickness of muscle M, mm	57,7	8,0	1,46	49,7	65,7
Duljina polovice (a) – The length of half (a), cm	88,89	5,72	1,06	83,17	94,61
Duljina polovice (b) – The length of half (b), cm	106,93	6,63	1,21	100,3	113,56
Dužina buta – Length of ham, cm	35,66	2,51	0,458	33,15	38,17
Opseg buta – Circumference of ham, cm	65,3	6,44	1,176	58,86	71,74

$\bar{x}$  - srednja vrijednost - mean; sd - standardna devijacija - standard deviation;  $s_{\bar{x}}$  - standardna pogreška - standard error

**Tablica 2. Statistički pokazatelji kvalitete mesa**

**Table 2 Statistical indicators of the quality of meat**

Svojstvo - Property	Statistički pokazatelj - Statistical indicators		
	$\bar{x}$	sd	$S_{\bar{x}}$
pH 45 but – pH 45 ham	6,51	0,14	0,025
pH 45 MLD	6,405	0,165	0,03
pH 24 but - pH 24 ham	5,69	0,129	0,0236
pH 24 MLD	5,784	0,177	0,032
EZ MLD	1,682	1,737	0,31
Drip loss MLD	1,887	0,985	0,179
Vrijednosti boje L* - Color values L*	45,21	3,62	0,662
Vrijednosti boje a* - Color values a*	19,463	1,669	0,304
Vrijednosti boje b* - Color values b*	3,057	0,891	0,162
WB, %	32,38	2,25	0,41
WBSF, N	52,839	9,59	1,752

$\bar{x}$  - srednja vrijednost - mean; sd - standardna devijacija – standard deviation;  $S_{\bar{x}}$  - standardna pogreška – standard error

Tablicom 2 prikazani su pokazatelji kvalitete mesa crnih slavonskih svinja. Dobivene početne i završne pH vrijednosti sukladne su očekivanim vrijednostima i ne prelaze dopuštene granične vrijednosti. Osim toga, izmjerene su i vrijednosti boje, otpuštanja mesnog soka te teksture mesa. Izmjerene pH vrijednosti tijekom 45 minuta *post mortem* i 24 sata *post mortem* kretale su se od 6,51 do 5,69 u butu te od 6,4 do 5,78 u MLD-u. Dobivene vrijednosti su sukladne vrijednostima dobivenima istraživanjem ostalih autora. Senčić i sur. (2005.) navode istraživanje gdje je izmjerena inicijalna pH vrijednost iznosila 6,60 dok je vrijednost završne pH vrijednosti bila 5,80. U istraživanju koje su proveli Karolyi i sur. (2007.) vrijednosti inicijalnog pH bile su u rasponu od 6,11 do 6,78 dok je završna pH vrijednost iznosila 5,70 do 5,78.

Gubitak mesnog soka mjereno metodom otkapavanja iznosio je 1,68%, što je sukladno istraživanju Uremović i sur. (2006.) gdje je ova vrijednost bila 1,60%. Zbog ekstenzivnog načina držanja crnih slavonskih svinja te većeg udjela unutarmišićne masti, meso ove pasmine znatno je tamnije od mesa svinja suvremenih hibrida. Upravo je boja mesa postala jedan od kriterija potrošača konzumacije i potrošnje mesa.

Dobivene vrijednosti boje mesa izmjerene na mesu zaklanih svinja bile su L\* 45,21, a\* 9,46 te b\* 3,05. Prema rezultatima Karolyia i sur. (2007.) te Salajpala i sur. (2007.) L\* vrijednosti su iznosile od 48,11 do 49,93, što je više nego vrijednosti dobivene u našem istraživanju. Optimalne vrijednosti boje svinjskog mesa su u rasponu od 44 do 50 tako da možemo zaključiti da su vrijednosti dobivene našim istraživanjem sukladne očekivanim optimalnim vrijednostima. Prema istraživanju Karolyia i sur. (2007.), Salajpala i sur. (2007.) te Marušića (2010.) dobivene vrijednosti stupnja crvenosti bile su od 19,27 do 20,02 te 18,18, što je slično vrijednosti od 19,43 koliko je izmjereno na uzorcima u našem istraživanju. Marušić (2010.) navodi veću b\* vrijednost koja je iznosila 3,54, dok su Karolyi i sur. (2006.) naveli vrijednosti b\* parametra od 4,67. Robina i sur. (2013.) proveli su istraživanje kvalitete mesa na pasmini Iberijske svinje te su ustanovili vrijednosti boje L\* 39,1, a\* 9,2 te vrijednost b\* 2,1. Vrijednost L\* i a\* značajno se razlikuju od vrijednosti dobivenih u našem istraživanju, dok je b\* sukladna vrijednostima izmjenjenima na uzorcima u našem istraživanju.

## ZAKLJUČAK

Crna slavonska svinja pripada skupini autohtonih pasmina svinja te je prilagođena skromnijim uvjetima držanja i hranidbe. Istraživanjem su ispitana klaonička svojstva te svojstva polovice tovljenika držanih u ekstenzivnom sustavu. Rezultati istraživanja bili su skladni ranije dobivenim rezultatima te ukazali na to da unatoč skromnijim uvjetima držanja ova pasmina može ostvariti izvrsnu kvalitetu mesa.

## LITERATURA

1. Budimir, K., Margeta, V., Kralik, G., Margeta, P. (2013.): Silvo – pastoralni način držanja crne slavonske svinje. *Krmiva* 55, 3: 151 – 157, Zagreb.
2. Hofmann, K. (1994.): What is quality? Definition, measurement and evaluation of meat quality. *Meat Focus International*, 3(2): 73-82.
3. Karolyi, D., Salajpal, K., Sinjeri, Ž., Kovačić, D., Jurić, I., Đikić, M. (2004.): Meat quality, blood stress indicators and trimmed cut yield comparison of Black Slavonian pig with modern pigs in the production of Slavonian Kulen. *Acta agriculturae slovenica*, 1: 67-72.
4. Karolyi, D., Salajpal, K., Jurić, I., Đikić, M., Sinjeri, Ž., Kovačić, D. (2006.): Kvaliteta mesa i iskorištenja trupa crne slavonske i modernih svinja u proizvodnji kulena. *Meso Vol. VIII No. 1 siječanj* 2006.
5. Karolyi, D., Luković, Z., Salajpal, K., (2007.): Production traits of Black Slavonian pigs. In *Proceedings of 6th International Symposium on the Mediterranean Pig*, 11-13
6. Karolyi, D., Luković, Z., Salajpal, K. (2010.): Crna slavonska svinja. *Meso*, 12 (4): 222-230.
7. Kralik, G., Petričević, A., Levaković, F. (1988.): Slaughter value of pigs of different production types. *Proceedings 34th international congress of meat science and technology*, 29. kolovoza – 2.rujna, Brisbane, 88-90.
8. Kralik, G., Kušec, G., Kralik, D., Margeta, V. (2007.): Svinjogojstvo – biološki i zootehnički principi. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Osijek (51 – 53; 129 – 145)
9. Luković, Z., Uremović, M., Konjačić, M., Uremović, Z., Vnućec, I., Prpić, Z., Kos, I. (2007.): Proizvodna svojstva tovljenika crne slavonske pasmine i križanaca s durokom. *Book of abstracts 42<sup>nd</sup> Croatian & 2<sup>nd</sup> International Symposium on Agriculture*. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 220-221.
10. Margeta, V. (2013.): Perspektive uzgoja crne slavonske svinje u Hrvatskoj u kontekstu pristupanja Europske unije. 48<sup>th</sup> Croatian and 8<sup>th</sup> International Symposium on Agriculture. Dubrovnik. Croatia.
11. Margeta, V., Gvozdanović, K., Galović, D., Grčević, M., Radišić, Ž. (2016.): Proizvodna i klaonička svojstva Crne slavonske svinje u toku do visokih završnih tjelesnih težina. 23. Međunarodno savjetovanje KRMIVA 2016,1.-3. Lipanj 2016., Opatija.
12. Marušić, L. (2010.): Proizvodna svojstva svinja crne slavonske pasmine u otvorenom sustavu držanja. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
13. Petričević, A., Kralik, G., Petrović, D. (1988.): Participation and quality of some tissue in pig carcasses of different production. *Proceedings 34th international congress of meat science and technology*, 29. kolovoza – 2.rujna, Brisbane, 68-70.
14. Robina, A., Viguera, J., Perez-Palacios, T., Mayoral, A. I., Vivo, J. M., Guillen, M. T., Ruiz, J. (2013.): Carcass and meat quality traits of Iberian pig as affected by sex and crossbreeding with different Duroc genetic lines. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 11(4), 1057-1067.
15. Russo, V., Bosi, P., Nanni Costa, L. (1987.): In *Evaluation and Control of Meat Quality in Pigs*, ed. P. V. Tarrant, G. Eikelenboom & G. Monin. Martinus Nijhoff, Dordrecht, p. 211.
16. Salajpal, K., Karolyi, D., Kantura, V., Nejedli, S., Đikić, M. (2007.): Muscle Fiber Characteristics of Black Slavonian Pig–Autochthonous Croatian Breed. In *6th International Symposium on the Mediterranean Pig* (p. 293).
17. Senčić, Đ., Antunović, Z., Kanisek, J., Šperanda, M. (2005.): Fattening, meatness and economic efficiency of fattening pigs. *Acta veterinaria* 55 (4): 327-334.
18. Uremović, M. (1995.): Crna slavonska svinja ulazi u fazu izčežavanja. *Agronomski glasnik*, 57 (4-5): 311-316.
19. Uremović, M., Uremović Z., Luković, Z. (2006.): Utjecaj genotipa i načina hranidbe na rezultate u toku svinja. *Proceedings of the 41st Croatian & 1st International Symposium on Agriculture*, Opatija, 2006., 667-668.

## SUMMARY

The aim of this work was to determine the carcass traits of Black Slavonian pigs under the extensive keeping conditions. The study was conducted on 30 Black Slavonian fattening pigs. Age of pigs at slaughter was 550 days while their body weight ranged from 130 kg to 140 kg. During the fattening period pigs were fed on the green alfalfa hay or alfalfa, depending on the vegetation period, with the addition of a mixture of grains (50% corn, 30% barley, 10% oats, 10% soy). Weight of the half, the length of the half, the length and circumference of hams and the muscle and back fat thickness were measured on worm halves, 45 minutes post mortem. Carcass traits were determined; pH<sub>45</sub> in the ham and the longest back muscle (MLD), pH<sub>24</sub> in the ham and the longest back muscle, meat color, water holding capacity, EZ drip and meat texture. Carcass traits were measured on longest back muscle (musculus longissimus dorsi) samples taken between the 13th and 14th rib and on the samples of ham (musculus gluteus). Measured parameters of meat quality were correlated with previously obtained results of determined carcass traits and the quality assessment of meat obtained from Black Slavonian pigs. It can be concluded that the meat of Black Slavonian pigs due to its quality is excellent material for the production of traditional smoked meat.

Key words: Black Slavonian pig, carcass traits, extensive keeping conditions