

KAKVOĆA MIŠIĆNOG TKIVA ŠVEDSKOG LANDRASA  
PREMA RAZINI MESNATOSTI SVINJSKIH POLOVICA

Đ. Senčić, Z. Antunović, Marcela Šperanda

## Sažetak

Za klaoničku industriju od značenja je ne samo količina već i kakvoća svinjskog mesa u polovicama. Mnogi istraživači pokazuju da su količina i kakvoća mesa u polovicama u antagonističkom odnosu. Na primjeru švedskog landrasa analizirana je kakvoća mišićnog tkiva (MLD-a) porijeklom od polovica više i niže razine mesnatosti (52.60 i 62.55%). Pokazatelji kakvoće mišićnog tkiva dugog leđnog mišića ( $pH_1$ ,  $pH_2$ , sposobnost vezanja vode, konzistencija, boja) švedskog landrasa bili su nepovoljniji kod svinjskih polovica više mesnatosti u odnosu na one kod svinjskih polovica niže mesnatosti.

Utvrđena je povezanost ( $r$ ) identičnog smjera, ali različite jakosti, između  $pH_1$  ( $pH_2$ ) i sposobnosti vezanja vode, konzistencije i boje mesa kod obje skupine polovica švedskog landrasa.

Regresijskom analizom  $pH_1$  i  $pH_2$  na ostale istraživane pokazatelje kakvoće mišićnog tkiva izračunate su najbolje prilagođene linije kretanja pojava.

Istraživanja pokazuju da i kod istog genotipa, pri različitoj mesnatosti, kakvoća mišićnog tkiva može biti različita.

## Uvod

Genotip svinja ima primarno značenje za kakvoću svinjskog mesa, ali je ona ovisna i o paragenetskim čimbenicima. Fewson (1987.) je utvrdio da postoji antagonistički odnos između udjela mišića i kakvoće mesa. Na to upućuje i negativna povezanost između udjela mišićnog tkiva u polovici i  $pH_1$  mišića leđa i buta ( $r = -0.58$  i  $r = -0.57$ ).

U ranijim istraživanjima (Senčić i sur. 1998.) bilo je indikativno da polovice veće mesnatosti u švedskog landrasa imaju meso lošije kakvoće. Zbog toga je cilj ovoga istraživanja bio da se na većem broju polovica ispita kakvoća mišićnog tkiva u odnosu na razinu mesnatosti svinjskih polovica.

Prof. dr. sc. Đuro Senčić, mr. sc. Zvonko Antunović, asistent, Marcela Šperanda, dipl. vet, mlađi asistent.

### Materijal i metode

Nakon klanja kod približno 100 kg tjelesne mase određena je mesnatost 50 svinjskih polovica švedskog landrasa prema Pravilniku (1995.). Svinje su tovljene u istim uvjetima. Mišićno tkivo dugog leđnog mišića (MLD-a) analizirano je na 20 polovica klase S i 30 polovica klase U. Vrijednosti  $pH_1$  i  $pH_2$  ispitane su 45 minuta i 24 sata post mortem kontaktnim pH-metrom, sposobnost vezanja vode istražena je metodom Graua i Hamma (1953.), a konzistencija mesa modificiranom metodom po Joksimoviću (1970.). Boja je određena fotometrijski Göfo uređajem. Povezanost obilježja kvalitete mišićnog tkiva ispitana je programom SPSS (Nie i sur. 1975.).

### Rezultati i rasprava

Na tablici 1. prikazana su obilježja kakvoće svinjskih polovica švedskog landrasa više i niže razine mesnatosti (klase S i U). Vidljivo je da su polovice s višom razinom mesnatosti imale veći opseg i dužinu u odnosu na polovice s nižom razinom mesnatosti, ali to nije bilo statistički značajno. Međutim, s obzirom na površinu presjeka MLD-a, utvrđena je statistički značajna razlika između polovica s nižom i višom mesnatosti.

Tablica 1. - POKAZATELJI KAKVOĆE SVINJSKIH POLOVICA ŠVEDSKOG LANDRASA VIŠE I NIŽE MESNATOSTI

Table 1. - INDICATORS OF SWEDISH LANDRACE PORK SIDES QUALITY OF HIGHER AND LOWER MEATNESS

Pokazatelji Indicators	Viša mesnatost (klasa S) n=20 Higher meatness (level S) n=20		Niža mesnatost (klasa U) n=30 Lower meatness (level U) n=30	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Masa hladnih polovica, kg Warm carcass mass, kg	38.54	1.20	38.80	1.15
Mesnatost polovica, %	62.55**	1.55	52.60	1.60
Opseg buta, cm Ham scope, cm	71.00	1.50	70.95	1.50
Dužina buta, cm Ham length, cm	30.00	0.65	30.25	0.70
Površina MLD-a, cm <sup>2</sup> Area of MLD, cm <sup>2</sup>	42.70*	3.65	37.20	3.80

\* P<0.05

\*\*P<0.01

Pokazatelji kakvoće mišićnog tkiva (tablica 2.) nepovoljniji su kod polovica više mesnatosti, što je u skladu s našim ranijim istraživanjima (Senčić i sur. 1997., Senčić i sur. 1998.). Kralik Gordana i sur. (1990.) su razvrstavanjem svinjskih polovica prema mesnatosti i analizom kvalitativnih svojstava mišićnog tkiva utvrdili, da svinjske polovice s nižom razinom mesnatosti imaju bolja kvalitetna svojstva.

Tablica 2. – KAKVOĆA MIŠIĆNOG TKIVA PREMA MESNATOSTI POLOVICA  
Table 2. - MUSCLE TISSUE QUALITY ACCORDING TO THE PORK SIDES MEATNESS

Pokazatelji Indicators	Viša mesnatost (n=20) Higher meatness (n=20)		Niža mesnatost (n=30) Lower meatness (n=30)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH <sub>1</sub>	6.39	0.18	6.49	0.17
pH <sub>2</sub>	5.68**	0.16	5.82	0.10
Sposobnost vezanja vode, cm <sup>2</sup> Water binding capacity, cm <sup>2</sup>	7.20**	1.30	6.08	0.80
Konzistencija, cm <sup>2</sup> Consistency, cm <sup>2</sup>	4.10	0.50	4.10	0.50
Boja (Göfo) Colour (Göfo)	53.00	10.00	58.00	7.10

\*\*P<0.01

Živković i sur. (1992.) utvrdili su da je pH<sub>1</sub> vrijednost mišićnog tkiva švedskog landrasa 6.02, a vrijednost pH<sub>2</sub> 5.67. Autori navedene vrijednosti svrstavaju u granice normalnog. Vrijednosti pH bitno utječu na senzorna i tehnološka svojstva mesa. Mišićno tkivo s niskim pH ima slabiju sposobnost vezanja vode, lošiju konzistenciju i svjetliju boju.

Sposobnost vezanja vode bila je statistički vrlo značajno lošija kod polovica s višom razinom mesnatosti, ali se kretala u granicama normalnog kod obje skupine polovica. Za mišićno tkivo švedskog landrasa Petričević i sur. (1990.) utvrdili su vrijednost od 8.43 cm<sup>2</sup>, a Živković i sur. (1992.) vrijednost od 8.45 cm<sup>2</sup>.

Konzistencija mišićnog tkiva u uskoj je vezi sa sočnošću. Nisu utvrđene razlike između skupina polovica s obzirom na ovaj pokazatelj kakvoće mišićnog tkiva.

Boja mišićnog tkiva (Göfo) bila je nešto intenzivnija u skupini polovica veće mesnatosti, ali ne i statistički značajno.

S obzirom na izražene razlike u kakvoći mišićnog tkiva između skupina polovica različite mesnatosti, istražena je, odvojeno po skupinama, njihova međusobna povezanost (tablica 3.). S obzirom da je pH vrijednost bitan

parametar za vrednovanje kvalitete mišićnog tkiva post mortem, a značajno utječe na tijek postmortalnih procesa, istražena je regresija pH na ostale ispitivane pokazatelje kakvoće mesa.

Tablica 3. - POVEZANOST (r) POKAZATELJA KAKVOĆE MIŠIĆNOG TKIVA SVINJA NIŽE MESNATOSTI (IZNAD DIJAGONALE) I VIŠE MESNATOSTI (ISPOD DIJAGONALE)

Table 3. - CORRELATION (r) OF MUSCLE TISSUE QUALITY INDICATORS OF LOWER (ABOVE DIAGONAL) AND HIGHER (BELOW DIAGONAL) PIG MEATNESS

Pokazatelji Indicators	pH <sub>1</sub>	pH <sub>2</sub>	Sposobnost vezanja vode, cm <sup>2</sup> Water binding capacity, cm <sup>2</sup>	Konzistencija, cm <sup>2</sup> Consistency, cm <sup>2</sup>	Boja, (Göfo) Colour (Göfo)
pH <sub>1</sub>	-	0.730***	-0.287	0.570**	0.505**
pH <sub>2</sub>	0.436	-	-0.280	0.397*	0.615**
Sposobnost vezanja vode, cm <sup>2</sup> Water binding capacity, cm <sup>2</sup>	-0.502*	-0.412	-	0.135	-0.450*
Konzistencija, cm <sup>2</sup> Consistency, cm <sup>2</sup>	0.295	0.390	-0.145	-	0.430*
Boja <sub>k</sub> (Göfo) Colour (Göfo)	0.304	0.260	-0.099	0.270	-

\*P<0.05

\*\* P<0.01

\*\*\* P<0.001

Uočljivo je da postoji identičan smjer veze između pojedinih pokazatelja kakvoće kod obje skupine polovica.

Između pH<sub>1</sub> i sposobnosti vezanja vode slaba je i negativna povezanost (r = -0.27) kod polovica niže razine mesnatosti, a srednja i negativna (r = -0.502\*) kod mišićnog tkiva više razine mesnatosti. Vidljivo je da se povećanjem pH<sub>1</sub> vrijednosti mišićnog tkiva post mortem, smanjuje površina otpuštenog soka na filter papiru i obrnuto. Svaki pad jedinice pH<sub>1</sub> kod mišićnog tkiva polovica više mesnatosti uzrokuje veću površinu otpuštenog soka, tj. lošiju sposobnost vezanja vode u odnosu na onu kod mišićnog tkiva polovica niže mesnatosti (tablica 4.).

Povezanost između pH<sub>1</sub> mišićnog tkiva i konzistencije kod polovica niže mesnatosti je pozitivna, srednje jaka i statistički vrlo značajna (r= 0.570\*\*), a između pH<sub>2</sub> i istog pokazatelja je slaba i statistički značajna. Koeficijent korelacije između navedenih pokazatelja nije statistički značajan kod polovica više razine mesnatosti.

Tablica 4. - REGRESIJA pH VRIJEDNOSTI NA ISTRAŽIVANE POKAZATELJE KAKVOĆE MIŠIČNOG TKIVA KOD POLOVICA RAZLIČITE RAZINE MESNATOSTI

Table 4. - REGRESSION OF pH VALUES ON THE INVESTIGATED MUSCLE TISSUE QUALITY INDICATORS WITH THE PORK SIDES AT DIFFERENT MEATNESS LEVEL

Odnos pokazatelja	Viša mesnatost	Niža mesnatost
$x_1 : x_3$	$x_3 = 30.430 - 3.609 x_1$	$x_3 = 15.651 - 1.470 x_1$
$x_1 : x_4$	$x_4 = -1.054 + 0.806 x_1$	$x_4 = -7.875 + 1.840 x_1$
$x_1 : x_5$	$x_5 = -58.060 + 17.180 x_1$	$x_5 = -87.270 + 22.196 x_1$
$x_2 : x_3$	$x_3 = 24.055 - 2.964 x_2$	$x_3 = 19.336 - 2.270 x_2$
$x_2 : x_4$	$x_4 = -2.018 + 1.085 x_2$	$x_4 = -7.510 + 1.990 x_2$
$x_2 : x_5$	$x_5 = -29.78 + 14.485 x_2$	$x_5 = -189.737 + 42.230 x_2$

$x_1 = \text{pH}_1$

$x_2 = \text{pH}_2$

$x_3 = \text{Sposobnost vezanja vode, cm}^2 - \text{Water binding capacity, cm}^2$

$x_4 = \text{Konzistencija, cm}^2 - \text{Consistency, cm}^2$

$x_5 = \text{Boja (Göfo) - Colour (Göfo)}$

Utvrđeno je da postoji srednja do visoka povezanost ( $r = 0.505^{**}$  i  $r = 0.615^{**}$ ) između  $\text{pH}_1$  i boje mesa kod polovica niže mesnatosti, dok je kod polovica više mesnatosti ta povezanost također pozitivna, ali je slaba i nije statistički značajna.

Povezanost između pokazatelja kakvoće mišićnog tkiva post mortem u ovom istraživanju, slična je onoj u istraživanjima drugih autora (Rahelić i sur. 1978., Rahelić i sur. 1978., Sielaff i Gastman 1979.; Senčić i sur. 1998.)

### Zaključak

Obilježja kakvoće mišićnog tkiva dugog leđnog mišića ( $\text{pH}_1$ ,  $\text{pH}_2$ , sposobnost vezanja vode, konzistencija, boja) švedskog landrasa bila su nepovoljnija kod svinjskih polovica više mesnatosti u odnosu na ona kod svinjskih polovica niže mesnatosti.

Utvrđena je povezanost ( $r$ ) identičnog smjera, ali različite jakosti, između  $\text{pH}_1$  ( $\text{pH}_2$ ) i sposobnosti vezanja vode, konzistencije i boje mesa kod obje skupine polovica švedskog landrasa.

Regresijskom analizom  $\text{pH}_1$  i  $\text{pH}_2$  na ostala istraživana obilježja kakvoće mišićnog tkiva izračunate su najbolje prilagođene linije kretanja pojava.

Istraživanja pokazuju da i kod istog genotipa, pri različitoj mesnatosti, kakvoća mišićnog tkiva može biti različita.

## LITERATURA

1. Fewson, D. (1987.): Muscle proportionen und Typfragen der Schweinezucht. Zuchtungskunde, 59, 6: 416-429.
2. Grau, R., R. Hamm (1952.): Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbildung im Fleisch. Die Fleischwirtschaft, 4, 295-297.
3. Joksimović, J., M. Mijatović, V. Anastasijević, M. Stanković (1970.): Prilog poznavanju utjecaja totalne kastracije svinja na kvalitet i neka tehnološka svojstva mesa. Arhiv za polj. nauke XXIII, 81, 33-43.
4. Kralik Gordana, A. Petričević, I. Jurić (1990.): Meatiness of swine carcasses and qualitative properties of meat. The 36<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology, Havana, August 27- September 1.
5. Nie, N. H., C. H. Hull, G. J. Jenkins, K. Steinbrenner, H. B. Dale (1975.): Statistical Package for the Society Sciences. 2-ed New York, mc Grow-Hill.
6. Petričević, A., Gordana Kralik, Zlata Maltar (1990.): Kvalitet polovica i mase različitih genotipova svinja. 2. Kvalitativne osobine velikog jorkšira, švedskog landrasa i njihovih križanaca. Tehnologija mesa, 2: 43-45.
7. Senčić, Đ., Gordana Kralik, A. Petričević (1996.): Utjecaj genotipa na kakvoću svinjskog mesa. Poljoprivreda, 1-2: 41-46.
8. Senčić, Đ., Gordana Kralik, I. Jurić, A. Petričević, Z. Antunović (1997.): Pig Slaughter Values According to The S-Europ Commercial Classes (Level of meatiness). Poljoprivredna znanstvena smotra, 62, 1-2: 174-181.
9. Senčić, Đ., Gordana Kralik, Z. Antunović, Zlata Maltar (1997.): Utjecaj genotipa na prinos i raspodjelu mišićnog, masnog i koštanog tkiva te trgovačka i energetska vrijednost svinjskih polovica. 35. Savjetovanje agronoma R. Hrvatske, Pula 1997. (zbornik sažetaka).
10. Senčić, Đ., Gordana Kralik, B. Antunović, Z. Antunović, A. Petričević, Anica Preković (1998.): Influence of genotype on slaughtering pig value according to S-EUROPE Standard. Zb. Biotehniške fak. Univ. u Ljubljani, Kmetijstvo, 30: 111-115.
11. Sielaff, J., C. Gastmanc (1979.): Bestimmung der Fleischbeschaffenheit von Mastschweinen unter den Bedingungen der Fleischindustrie. Fleisch, 33, 12: 233-235.
12. Živković, J. B. Buković, B. Njari (1992.): Utjecaj pasminskog sastava na prinos i kakvoću svinjskog mesa. Stočarstvo, 46, 1-2: 25-31.
13. Weniger, H., I., D. Steinhau, G. Pahl (1963.): Topography of Carcasses. BLV Verlagsgesellschaft, Munchen.
14. ....Pravilnik o utvrđivanju trgovačkih kategorija i klasa svinjskih trupova i polovica. Narodne novine R. H. br. 79, str. 2039.

## QUALITY OF SWEDISH LANDRACE MUSCLE TISSUE ACCORDING TO SWINE CARCASS MEATINESS LEVEL

### Summary

Both quality and quantity of swine carcass meat is important for slaughter industry. Many researches indicate that quantity and quality swine carcass meat are in antagonistic relation. Muscle tissue quality (MLD) originating from higher and lower meatness level sides (52.60 and 62.55%) was analyzed at Swedish Landrace. Indicators of Swedish Landrace Longissimus dorse muscle tissue quality ( $pH_1$ ,  $pH_2$ , water fixing ability, consistency, colour) were not so favourable in higher meatiness carcasses compared to those with lower meatiness. Correlation ( $r$ ) of identical direction but different intensity was determined between  $pH_1$ , ( $pH_2$ ) and water fixing ability, consistency and meat colour with both groups of Swedish Landrace carcass. The best adapted lines of these occurrences ranging were computed by regression analysis of  $pH_1$  and  $pH_2$  on other investigated indicators of muscle tissue quality. The investigations indicate that pork meat quality may also occur with the same genotype at different meatiness.

Primljeno: 20. 2. 1999.