

## UTJECAJ PASMINSKOG SASTAVA NA PRINOS I KAKVOĆU SVINJSKOG MESA

J. Živković, Branka Buković, B. Njari

### Sažetak

Istražni su pokazatelji prinosa i kakvoće mesa u svinja pasmine švedski Landrace (skupina A) te tropasminskih križanaca F<sub>2</sub> generacije švedski Landrace x velika bijela (ž) s Pietrainom (m; skupina B), i njemačkim Landraceom (m; skupina C) u poduzeću ABC "Pomurka", Republika Slovenija. Dobiveni rezultati pokazali su da križanci Pietrainom očituju prednosti u pogledu mesnatosti, ali izraženu osjetljivost na stres s tendencijom očitovanja blijedog, mekanog i vodnjikavog mesa (BMV meso). U spomenutom su pogledu prednosti na strani križanaca s njemačkim Landraceom. Srednje mjesto zauzimaju svinje čiste pasmine švedski Landrace, koje u navedenom uzgoju svinja nisu ni namijenjene za tov i proizvodnju mesa, već služe kao osnova za križanje s drugim pasminama.

### Uvod

Standard života neminovno utječe na strukturu i kakvoću prehrane naroda, pa u razvijenim zemljama potrošači traže sve mesnatije svinje koje odlikuje i dobra kakvoća mesa. Zbog toga veliki proizvođači te izvoznici mesa i mesnih proizvoda u razvijenim državama (Nizozemska, Danska, Švedska i druge države) naročitu pozornost posvećuju ocjeni kakvoće svinjskog mesa. Petričević (1987.) ističe da su Nizozemska i Danska uz striktnu primjenu propisa i standarda kroz nekoliko desetljeća do neslučenih razmjera povećale obim proizvodnje te prinos i kakvoću svinjskog mesa. Te su države, prema spomenutom autoru, u 1987. godini izvezile po milijun t svinjskog mesa i mesnih proizvoda.

U našoj je zemlji desetljećima pozornost usmjeravana isključivo na povećanje obima proizvodnje svinja te na prinos mesa uz što bolje iskorištavanje obroka u postupcima hranidbe.

Objektivni, pak, pokazatelji kakvoće mesa gotovo su u potpunosti zanemareni. Naši su propisi pravilnicima i standardima uglavnom propisivali kriterije za razvrstavanje zaklanih svinja te njihova mesa u kvalitetne skupine (JUS E. C. 1. 021 i Sl. list SFRJ br. 2/1985.) i kategorije (Sl. list SFRJ br. 34/1974., 26/1975. i 29/1974.) Svi ti propisi neizostavno uključuju termin "kakvoća mesa", iako se u najvećem broju slučajeva zapravo radi o prinosu mesa, tj. o "mesnatosti" (Rahelič i sur., 1983.) te

---

Prof. dr. Josip Živković, doc. dr. Bela Njari, Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica, Veterinarski fakultet Zagreb.; Mr. Branka Buković, dipl. vet., ABC „Pomurka“ Murska Sobota.

o prinosu različitih tkiva koja u širem i užem smislu definiraju meso i po kojima se meso razvrstava u kvalitetne i tržišne kategorije s obzirom na njegovu namjenu u maloprodaji i u preradi.

U svezi s navedenim postavlja se pitanje, što zapravo predstavlja kakvoću mesa svinja. Hammond (1952., 1955.), Kramer (1972.) i Živković (1981.) smatraju da tržište odnosno potrošači uvjetuju kakvoću mesa na osnovi stupnja njegove prihvatljivosti na tržištu. Kramer (1972.) uzima u obzir količinska, prikrivena i senzorska svojstva kao najznačajnije činbenike u procjeni kakvoće mesa. Zbog toga spomenuti autor u svojoj definiciji kakvoće mesa ističe ocjenu tržišne vrijednosti trupa zaklane životinje na koju značajno utječu premortalni čimbenici u svezi s genetskim potencijalom i načinom uzgoja životinja. To su pasmina, spol, način hranidbe, živo meso, ranozrelost, nasljednost i kastracija životinja.

Živković (1986.) definira kakvoću mesa kao zbir kvalitativnih, senzorskih, preradbeno-tehnoloških i prikrivenih svojstava, koja u različitoj mjeri određuju namjensku vrijednost mesa u preradi (preradbeno kakvoća) kao i u drugim oblicima potrošnje (biološko - prehrambena vrijednost). Kasnije su Marković i sur. (1987.) te Pribiš Vjera i sur. (1987.) dali smjernice za vrednovanje kakvoće mesa prema značajkama koje je naveo Živković (1986.), s tim da u definiciju kakvoće svinjskog mesa valja uključiti i neka njegova histološka, biokemijska i fizikalno-kemijska svojstva.

U svezi s navedenim postavili smo zadaću da u okvirima ovog rada istražimo utjecaj pasminskog sastava svinja na neke pokazatelje prinosa i kakvoće mesa.

#### *Materijal i metode rada*

Procjena prinosa i kakvoće mesa u polovicama trupa na liniji klanja obuhvatila je 164 svinje koje su razvrstane u 3 pokusne skupine, i to:

- skupina A = švedski Landrace;
- skupina B (F<sub>2</sub>) = švedski Landrace x velika bijela (Large white), (F<sub>1</sub>, ž. ) x Pietrain (m. );
- skupina C (F<sub>2</sub>) = švedski Landrace x velika bijela (Large white), (F<sub>1</sub>, ž. ) x njemački Landrace (m. ).

Sva prasad odabrana je odmah nakon prasnjenja i označena prema pasminskim skupinama. Po odbiću od sise te nakon odgajanja, prasad je premještena u tovilište, gdje je hranjena i držana u jednakim uvjetima. Svinje su zaklane u dobi od cca 203 dana.

Klasifikacija trupova zaklanih svinja na liniju klanja obavljena je prema odredbama Pravilnika (Sl. list SFRJ br. 2/1985. ). U istraživanju prinosa mesa (mesnatosti) u polovicama trupa zaklanih svinja primijenjen je postupak rasijecanja i iskoštavanja te kategorizacije mesa za preradu (I. i II kategorija; Sl. list SFRJ br. 29/1974. ), naročito s obzirom na masu butova te na međusobni odnos mesa (mišićnog tkiva), kostiju i masnog tkiva (slanine) u butovima. Uz sve to, kao pokazatelj mesnatosti polovica zaklanih svinja određivana je i površina presjeka m. Longissimus dorsi između 12. i 13. rebra.

U ocjeni senzorskih pokazatelja kakvoće mesa (boja, vlažnost površine i konzistencija) primijenjen je postupak koji je predložila Urbas (1983; cit. Branka Buković, 1991).

Fizikalno-kemijski pokazatelji kakvoće mesa svinja (sposobnost vezanja vode, pH<sub>1</sub> i pH<sub>k</sub>) istraženi su na uzorcima m. Longissimus dorsi. Za određivanje sposobnosti vezanja vode u mesu primijenjen je postupak kompresije po Grau i Hammu (1953 cit. Njari, 1983) dok su mjerenja pH<sub>1</sub> i pH<sub>k</sub> obavljena pomoću prijenosnog pH-metra s ubodom elektrodom tvrtke "Iskra", tip MA 5721.

Istraživanja su obavljena tijekom 1989. i 1990. godine u poduzeću ABC "Pomurka" u Murskoj Soboti, Republika Slovenija.

### Rezultati i diskusija

Rezultati istraživanja utjecaja pasminskog sastava svinja na prinos i kakvoću mesa u polovicama prikazani su na tabl. 1.

Iz prikazanih se rezultata vidi da su po količinskim pokazateljima prinosa mesa na prvom mjestu tovljene svinje skupine B, tj. tropasminski križanci F<sub>2</sub> - generacije švedski Landrace x velika bijela (ž) x Pietrain (m). Ti su tropasminski križanci prema istraženim pokazateljima značajno nadmašili svinje iz skupine C, tj. tropasminske križance švedski Landrace x velika bijela (ž) x njemački Landrace (m), a posebice svinje čiste pasmine švedski Landrace (skupina A).

Tab. 1. - UTJECAJ PASMINSKOG SASTAVA NA PRINOS I KAKVOĆU SVINJSKOG MESA PROSJEČNE VRIJEDNOSTI - THE EFFECT OF CROSS-BREED ON THE YIELD AND QUALITY OF PORK (MEANS)

Pokazatelji - Items	1. mjesto Position 1	2. mjesto Position 2	3. mjesto Position 3
Klaonička masa kg - Carcass mass kg	C (82,0)	B (76,3)	A (71,4)
Duljina polovica cm - os pubis - 1. rebro 1 - st rib	C (80,4)	A (78,6)	B (76,5)
Debljina leđne slanine mm* - Back fat thickness mm	B (22,1)	A (25,1)	C (28,1)
Količina mesa (Pravilnik) kg - Carcass meatiness kg (Regulation)	B (33,2)	C (32,8)	A (30,6)
Postotak mesa % - Percentage of meat %	B (41,5)	A (40,1)	C (39,4)
Površina presjeka m. Long. dorsi cm <sup>2</sup> - Area of m. Long. dorsi cm <sup>2</sup>	B (42,9)	C (37,5)	A (34,3)
Količina iskoštenog mesa I i II kategorije kg - Mass of deboned meat I and II category kg	C (22,0)	B (21,8)	A (19,9)
Masa butova kg - Mass of hams kg	C (24,2)	B (23,5)	A (20,8)
Udio butova u polovicama % - Yield of hams in carcass %	B (30,8)	C (29,4)	A (29,1)
Masa mesa s kositma u butu (kg) - Mass of meat with bones in ham kg	B (9,6)	C (9,1)	A (8,0)
Masa butne slanine kg - Mss of tissue in ham	B (2,2)	A (2,4)	C (3,0)
Omjer mesa i kostiju u butu - Meat : bones ratio in ham	B (1:0,45)	A (1:0,68)	C (1:0,74)

\* po JUS E. C. 1.021/69.

Spomenute su razlike još vidljivije ako se prikazani redoslijed pokazatelja prinosa mesa ocijeni za 1. mjesto sa 3 poena, za 2. mjesto sa 2, a za 3. mjesto s jednim poenom. Primjenom tog postupka redoslijed vrijednosti trupova svinja po prinosu mesa je slijedeći:

1. skupina B = 34 poena,
2. skupina C = 25 poena,
3. skupina A = 19 poena.

Usporedimo li prosječnu klaoničku masu naših pokusnih svinja od  $\bar{x} = 78,2$  kg s podacima u domaćoj literaturi, onda možemo zaključiti da su one bile značajno lakše u odnosu na bijele mesnate svinje iz kooperacije na području Vukovara u istraživanju S. Manojlovića (1976.  $\bar{x} = 87,2$  kg) te u odnosu na svinje pasmine Hypor u istraživanju Đikić Marije (1987.  $\bar{x} = 81,64$  kg). Svinjama pasmine Hypor po prosječnoj klaoničkoj masi bliske su naše pokusne svinje tropasminski križanci F<sub>2</sub> generacije iz skupine C ( $\bar{x} = 82,05$  kg). Nadalje, bijele mesnate svinje u istraživanju S. Manojlovića (1976.) očitovale su veću prosječnu količinu mesa ( $\bar{x} = 24,0$  kg), ali i manji postotak mesa u polovicama (37,4 %) u odnosu na naše pokusne svinje ( $\bar{x} = 32,56$  kg i  $\bar{x} = 40,16$  %) te na svinje pasmine Hypor u istraživanju Đikić Marije (1987. ;  $\bar{x} = 41,49$  %). Jedino su svinje iz naše pokusne skupine B očitovale prosječni postotak mesa u polovicama od  $\bar{x} = 41,5$  %. Taj je, pak, podatak za postotak mesa u polovicama nešto veći od vrijednosti koje je u tropasminskih križanaca s Pietrainom utvrdio Major (1987. ;  $\bar{x} = 40,17$  %), a značajno je veći u odnosu na podatke koje su za postotak mesa u polovicama mesnatih svinja utvrdili Gajger Olga (1974. ; 38,6 %), Petričević (1975. ; 38,2 %) i Nikolić (1985. ; 38,56 %).

Spomenimo i to, da su naše pokusne svinje iz skupine B očitovale značajno manji postotak mesa u polovicama u odnosu na mesnate svinje na njemačkom tržištu u istraživanju Glodeka (1986. ; 51,50 %). spomenuta relativna razlika iznosi čak 10 % u korist svinja u Njemačkoj.

Prosječna, pak, debljina ledne slanine ( $\bar{x} = 25,7$  mm) u našem je istraživanju nadmašila vrijednosti koje je Đikić Marija (1987.) izmjerila u svinja pasmine Hypor ( $\bar{x} = 22,6$  mm), odnosno u tropasminskih križanaca s Pietrainom ( $\bar{x} = 22,14$  mm). Mi smo, nadalje, utvrdili da površina presjeka m. Long. dorsi iznosi prosječno  $\bar{x} = 38,73$  cm<sup>2</sup>, što je na razini rezultata u istraživanju Majora (1987. ;  $\bar{x} = 39,42$  cm<sup>2</sup>). Tropasminski križanci s Pietrainom u istraživanjima Majora (1987.) očitovali su, pak, manju površinu presjeka m. Long. dorsi ( $\bar{x} = 41,82$  cm<sup>2</sup>) u odnosu na naše tropasminske križance s Pietrainom iz skupine B ( $\bar{x} = 42,91$  cm<sup>2</sup>).

Na tabl. 2 prikazani su rezultati senzorske ocjene zajedno s fizikalno-kemijskim pokazateljima kakvoće mesa svinja.

Prikazani rezultati vizualne ocjene boje mesa svinja u skladu su s rezultatima istraživanja Bučara (1969) te Rahelića i sur. (1978.) i zajedno potvrđuju mišljenje Bate-Smitha te Hedricka i sur. (1948., 1959.; cit. Rahelić, 1978.) da je svjetlija boja posljedica brzog pada pH mesa. To se prije svega odnosi na meso svinja tropasminskih križanaca s Pietrainom (skupina B) koje je usporedno s intenzivnijim padom pH (pH<sub>1</sub> = 5,56) očitovalo blijedu boju (1,39 poena), naročito u odnosu na poželjnu svjetlocrvenu boju mesa svinja tropasminskih križanaca s njemačkim Landraceom (skupina C).

Tab. 2. - PROSJEČNI REZULTATI SENZORSKE I FIZIKALNO-KEMIJSKE OCJENE KAKVOĆE SVINJSKOG MESA  
RESULTS OF SENSORIC AND PHYSICAL-CHEMICAL ESTIMATE OF PORK QUALITY

n = 164

Pokazatelji - Items	1. mjesto Position 1.	2. mjesto Position 2.	3. mjesto Position 3.
Senzorska ocjena: - Sengoric estimate:			
- boje mesa (1-2 poena) - meat color (1-2 poens)	C (1,71)	A (1,59)	B (1,39)
- vlažnost mesa (1-3 poena) - meat waterness (1-3 poens)	C (2,24)	A (1,94)	B (1,66)
- konzistencija mesa (1-3 poena) - meat consistency (1-3 poens)	C (2,24)	A (1,96)	B (1,64)
Sposobnost vezanja vode (cm <sup>2</sup> ) - water binding capacity (cm <sup>2</sup> )	C (7,93)	A (8,45)	B (9,10)
pH <sub>i</sub>	A (6,02)	C (6,01)	B (5,85)
pH <sub>k</sub>	C (5,71)	A (5,67)	B (5,56)

Poželjnu čvrstu konzistenciju očitovale je meso križanaca s njemačkim Landraceom (skupina C;  $\bar{x} = 2,24$  poena), dok je meso švedskog Landracea bilo nešto mekše (1,94 poena), a meso križanaca s Pietrainom posve mekane i nepoželjne konzistencije (1,64 poena).

Iz rezultata istraživanja sposobnosti vezanja vode u mesu vidi se da najmanje vode otpušta meso križanaca s njemačkim Landraceom (7,93 cm<sup>2</sup>), a potom po hidratacijskom kapacitetu slijedi meso švedskog landracea (8,45 cm<sup>2</sup>) i na koncu meso križanaca s Pietrainom (9,10 cm<sup>2</sup>). Na spomenuti je način potvrđena zakonitost da usporedno s brzim padom pH slabe i sposobnost vezanja vode i konzistencija mesa kako ističu Fischer Christina (1981.) i Živković (1986.) U spomenutom su pogledu najveće prednosti mesa tropasminskih križanaca s njemačkim Landraceom koje očituje najbolju sposobnost vezanja vode, postepeni pad pH i čvršću konzistenciju.

Spomenute činjenice značajno umanjuju i usporedne prednosti križanaca s Pietrainom u odnosu na slabije izražena količinska svojstva prinosa mesa tropasminskih križanaca s njemačkim Landraceom.

### Zaključci

Na osnovi rezultata istraživanja prinosa i kakvoće mesa svinja pasmine švedski Landrace (skupina A) te tropasminskih križanaca F<sub>2</sub> - generacije švedski Landrace x velika bijela (ž) s Pietrainom (m.; skupina B) i s njemačkim Landraceom (m.; skupina C), možemo zaključiti slijedeće:

1. Prema istraženim pokazateljima prinosa mesa, tj. po najmanjoj prosječnoj debljini ledne (22,1 mm) i trbušne slanine (39,1 mm), te najvećoj površini presjeka lednog mišića (42,9 cm<sup>2</sup>), količini (33,2 kg) i postotku mesa u polovicama (41,5 %) kao i po najvećem udjelu butova u klaoničkoj masi (30,8 %) i po najpovoljnijem omjeru mesa i kostiju u masi butova (1,00 : 0,45), utovljene svinje skupine B značajno su nadmašile svinje u skupinama A i C.

2. Svinje skupine C očitovale su, pak, prednosti u prosječnoj klaoničkoj masi (82,0 kg), duljini trupa (80,4 cm), količini iskoštenog mesa I. i II. kategorije za preradu (22,0 kg) i masi butova (24,2 kg) u odnosu na svinje skupine B i A.

3. Po senzorskim pokazateljima kakvoće, tj. po boji, vlažnosti i konzistenciji te po sposobnosti vezanja vode i pHk mesa, svinje skupine C očitovale su prednosti u odnosu na svinje skupine B i A. Spomenute činjenice značajno umanjuju navedene usporene prednosti križanaca s Pietrainom u odnosu na neke slabije izražene pokazatelje prinosa mesa u križanaca s njemačkim Landraceom.

#### LITERATURA

1. Bate-Smith, E. C. (1948): The Physiology and Chemistry of Rigor Mortis, with Special References to the Aging of Beef, Adv. in Food Res., Vol. 1, 1-38, Acad. Press, New York cit. Rahelić, S. (1978.): Osnove tehnologije mesa. "Školska knjiga", Zagreb.
2. Bučar, F. (1969.): Istraživanje postupaka za sprečavanje vodnjikavosti svinjskog mesa. Doktorska disertacija, Zagreb.
3. Hedrick, H. B., J. B. Boillot, D. E. Bredy and H. D. Naumann (1959): Etiology of Dark-Cutting Beef, Res. Bul. 717, Univ. of Missouri, Agric. Exp. Station. cit. Rahelić, S. (1978.): Osnove tehnologije mesa. "Školska knjiga", Zagreb.
4. Fischer Christine (1981): Veränderungen im Muskel nach dem Schlachten. Fleischwirtschaft 61 (12), 1830. -1836.
5. Đikić Marija, I. Jurić, F. Levaković (1987.): Povezanost mase i mesnatosti polovica svinja Hypor hibrida. IX skup svinjogojaca Jugoslavije. Osijek, 1987. Zbornik radova, str. 239-244.
6. Gajger Olga (1974.): Dosadašnja iskustva, rezultati i problemi u primjeni Jug. standarda za mesnate svinje za industrijsku preradu. III savjetovanje o problemima kvaliteta mesa, Beograd-Zemun, Ciklostil, str. 1-14.
7. Glodek, P. (1986): Methods and Equipment for Estimation of Carcass Lean Content in European Countries-ICAMA-EEC International Pig Seminar, Beograd, 1986. Zbornik radova, str. 195.
8. Grau, R. und Hamm (1953): Eine Einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Muskel. Naturwissenschaften 1, 29. cit. Njari, B. (1983): utjecaj spola i kastracije na kvalitetu mesa svinja. Magistarski rad, Veterinarski fakultet, Zagreb.
9. Hammond, J. (1952): Objective tests for quality in meat. Extrait des Annales de La Nutrition et de L'Alimentation Vic 119 a C 132, 1952. Posebni otisak.
10. Hammond, J. (1955): Quality meat production. Journal of the Yorkshire Agricultural Society, 1955. Posebni otisak, str. 1-15.
11. Kramer, A. (1972): Texture - Its Definition, Measurement and Relation to other Attributes of Food Quality. Food technology (20) 53-57.
12. Major, F. (1987.): Ispitivanje pouzdanosti metode po Pravilniku za indirektnu ocjenu količine mesa u polutkama tovljenika. IX skup svinjogojaca Jugoslavije, Osijek 1987. Zbornik radova, 229-231.
13. Manojlović, S. (1976.): Ocjena kvalitete svinja na liniji klanja u klaonici PIK Vukovar. Magistrski rad. Veterinarski fakultet u Zagrebu. Zagreb, 1976.
14. Marković, Z., S. Josipović, A. Nitovski, Radmila Jovanović (1987.): Uticaj stres osjetljivosti na klasične karakteristike i kvalitet mesa svinja nemačkog Landrasa. IX skup svinjogojaca Jugoslavije. Osijek, 1987. Zbornik radova, 251-256.
15. Nikolić, M., A. Petričević, D. Petrović, V. Brundza (1985.): Ocena mesnatosti svinja na liniji klanja u industrijskim klaonicama Jugoslavije primenom standarda JUS 021. Simpozij o kvaliteti mesa i standardizaciji, Osijek, 1985. Zbornik radova, 81-85.
16. Petričević, A., B. Sabljčić i M. Krivošić (1975.): Unapređenje proizvodnje svinjskog mesa kontrolom kvalitete na liniji klanja. I kongres o proizvodnji ljudske hrane u Jugoslaviji. Novi Sad, 1975. Zbornik radova, 118-126.
17. Petričević, A., M. Nikolić, K. Benčević, D. Petrović (1987.): Unapređenje svinjogojске proizvodnje primjenom Pravilnika o kvaliteti zaklanih svinja i kategorizaciji svinjskog mesa. IX. skup svinjogojaca Jugoslavije. Osijek, 1987. Zbornik radova, 47-54.

18. Pribić Vjera, N. Šijački, S. Kolarić (1987.): Kvalitet mesa svinja. IX skup svinjogojaca Jugoslavije. Osijek, 1987. Zbornik radova, 221-227.
19. Rahelić, S., Danica Manojlović, Z. Vičević (1983.): O kvalitetu svinjskog mesa. Simpozij o kvaliteti mesa i standardizaciji, Bled, 1983. Zbornik radova, 269-273.
20. Rahelić, S., Z. Vičević, Ljiljana Petrović, Gvozdenija Kuzmanović (1987.): Učestalost pojave BMV i TCS i neka svojstva mišića svinja zaklanih u jednoj klaonici. Tehnologija mesa 19, 242-246.
21. Rahelić, S. (1978.): Osnove tehnologije mesa. "Školska knjiga", Zagreb, 1978.
22. Urbas, J. (1983.): Usmeno priopćenje, cit. Branka Buković (1991): Ocjena kakvoće bijelih mesnatih svinja na liniji klanja u ABC "Ppmurka" Murska Sobota. Magistarska rasprava. Veterinarski fakultet, Zagreb, 1991.
23. Živković, J. (1981.): Utjecaj nekih premortalnih čimbenika na kakvoću mesa. Vet. arhiv 51, 9-23.
24. Živković, J. (1986.): Higijena i tehnologija mesa, II dio Kakvoća i prerada. "Tipografija" Đakovo, Zagreb, 1986.

#### EFFECT OF BREED STRUCTURE UPON THE PRODUCTION AND QUALITY OF PORK

##### Summary

The production and quality of pork of the Swedish Landrace breed (group A) and three-breed hybrids of F<sub>2</sub> generation obtained by cross-breeding the Swedish Landrace x Large White (f) with the Pietrain (m; group B) and with German Landrace (m; group C) in the ABC "Pomurka", Republic of Slovenia were investigated.

The obtained results show that the white Pietrain breed is the best with regard to meatiness; it is also susceptible to stress and shows tendency to give pale, soft and exudative meat (PSE meat). In this respect the hybrids of the German Landrace have an advantage, over the other two groups. The purebred Swedish Landrace which in the above-mentioned breeding is used neither for fattening nor for meat production, but as the basis of cross-breeding with other breeds, takes the middle position.

Primljeno: 28. 1. 1992.