

## UTJECAJ SPOLA NA PROIZVODNA SVOJSTVA SVINJA

### EFFECT OF SEX ON PERFORMANCE OF PIGS

Marija Uremović, Z. Uremović

#### SAŽETAK

Utjecaj spola na tovna i klaonička svojstva proučavan je na svinjama pasmine švedski landrace. Formirane su tri skupine: nekastrati, kastrati i nazimice. Svaka skupina sastoji se od 16 svinja i uključuje po jedno prase iz istog legla. Početna tjelesna masa prasadi bila je: 30,40, 30,20 i 39,93 kg. Prosječni dnevni prirasti tijekom 90 dnevnog tova bili su: 796, 766 i 740 gr ( $P < 0,01$ ). Postoci mesa na klanju bili su: 58,77, 55,01 i 56,01 ( $P < 0,01$ ). Kemijske analize mesa iz *Musculus longissimus dorsi* pokazale su sljedeće: postoci vode 74,05, 72,96 i 72,656% ( $P < 0,05$ ), postoci proteina 22,29, 21,91 i 23,28 ( $P < 0,05$ ), postoci intramuskularne masti 1,68, 2,48 i 2,03 ( $P < 0,05$ ). Nije bilo signifikantnih razlika u srednjim vrijednostima sposobnosti vezanja vode između skupina.

*Ključne riječi:* svinja, spol, dnevni prirast, meso, kakvoća mesa.

#### ABSTRACT

Effect of sex on feeding and slaughter characteristics was studied on pigs of the Swedish Landrace breed. Three groups were formed i.e. a group of boars, a group of castrates and a group of gilts. Each group consisted of 16 pigs and included one pig from the same litter. Initial body weight was: 30,40, 30,50 and 30,93 kg. Average daily gains during the 90 days of feeding were 795, 796 and 740 gr. ( $P < 0,01$ ). Meat percentage at slaughter was 58.77, 55,01 and 56,01 ( $P < 0,01$ ). Chemical analyses of the meat from *Musculus longissimus dorsi* showed the following: water percentage was 74,05, 72,96 and 72,56% ( $P < 0,05$ ) protein percentage was 22,29, 21,29 and 23,28% ( $P < 0,05$ ), intramuscular fat percentage was 1,68, 2,48 and 2,03% ( $P < 0,05$ ). No significant difference was found in mean values for water holding capacity among the groups.

*Key words:* pig, sex, daily gain, meat, meat quality.



## UVOD

Mogućnosti brzog i točnog određivanja osnovnih komponenata neugodnog mirisa mesa nekastrata dovele su do masovnog tova nekastrata u mnogim zemljama. U zemljama EU donesena je uredba (broj 64/433/EC) po kojoj se dozvoljava klanje nekastrata do težine 80 kg polovica, bez kontrole nerastovskog mirisa. Neugodan miris mesa nekastrata uvjetovan je prisutnošću skatola (3-metil-indol), androsterona ( $5\alpha$ -androsteron-16en-3 $\alpha$ -01) i drugim testikularnim steroidima. Skatol nastaje razgradnjom aminokiseline triptofan u debelom crijevu, dijelom se eliminira putem jetara, odnosno bubrega, a dijelom deponira u tkivima dajući im miris fecesa. Androsteron, testikularni hormon daje mekim tkivima miris po urinu.

Visok anabolički potencijal nekastrata, uvjetovan interakcijom hormona rasta, te faktora sličnih inzulinu (IGF- insulin growth factor) i hormona gonada rezultira bržim rastom, odnosno stvaranjem mišićnog tkiva u odnosu na kastrate. Prema Willeke-u i sur. (28) nekastrati su imali 2.7% ( $P < 0,05$ ) više mesa nego kastrati, a samo 5% i 8% nerastova imalo je koncentraciju skatola i androsterona iznad dozvoljenih limita (0,25 i 0,5  $\mu\text{g/g}$  masti).

Da prisutnost androsterona ne mora biti prepreka tovu nekastrata pokazuju istraživanja Bonneau i sur. (3), Lundström i sur. (15) i Willeke i sur. (27) po kojima postoji velika varijabilnost između pasmina u koncentraciji androsterona (0,49-1.75  $\mu\text{g/g}$  masti), kao i istraživanje Sellier i Boneau (24) i Willeke i sur. (27), koji su ustanovili da se  $h^2$  za koncentraciju androsterona kreće od 0,5 do 0,9. Selekcijom na nisku razinu  $5\alpha$ -androsterona, Willeke i sur. (27) značajno su smanjili koncentraciju androsterona već u trećoj generaciji. Da se na smanjenje skatola može utjecati promjenama u načinu držanja i hranidbe svinja neposredno prije klanja ustanovili su Ekklundh i sur. (7), Mölleer i sur. (18).

Radi sagledavanja opravdanosti klanja nekastriranih svinja u nas cilj ovoga rada bio je ustanoviti proizvodne sposobnosti, kakvoću polovica i mesa nekastrata u odnosu na kastrate i nazimice.

## MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje utjecaja spola na tova i klaonička svojstva svinja, pasmine švedski landrace provedeno je na tri skupine. Skupine od po 16 prasadi sastavljene su od nekastrirane, kastrirane i ženske prasadi. U svaku skupinu uključeno je po 1 prase iz istog legla. Na početku tova prosječna tjelesna masa prasadi po skupinama iznosila je  $30,40 \pm 0,48$ ,  $30,52 \pm 0,38$  i  $30,93 \pm 0,53$  kg.



Tijekom trajanja tova svinje su držane u boksovima (po 8 u svakom) i odijeljene po spolovima. Svinje od 30 do 60 kg hranjene su koncentratom sa 17% SP i 3150 Kcal ME/kg smjese, a od 60 kg do kraja tova koncentratom sa 15% proteina i 3170 Kcal ME/kg smjese. U vrijeme trajanja tova svinje su hranjene po volji iz hranilica. Po završetku 90-dnevnog tova obavljena su pojedinačna mjerenja tjelesne mase, debljine leđne slanine i površine MLD-a. Mjerenja debljine slanine i površine MLD-a na živim svinjama obavljena su Scannerom tipa 480 VET, dualne frekvencije 3,5 i 5,0 Mhz.

Mjerenja debljine slanine s pripadajućom kožom i površine MLD-a obavljena su postrano na posljednjem rebru, 65 mm od sredine leđa (1. mjera) i između 3 i 4 rebra 60 mm lijevo od sredine leđa (2. mjera). Postoci mesa u polovicama ustanovljeni su po Pravilniku o kakvoći zaklanih svinja i kategorizaciji svinjskog mesa (Službeni list 2/1985 (20)) i metodom disekcije po Weniger i sur. (26). Kakvoća mesa procijenjena je na temelju  $pH_1$  i  $pH_{24}$  vrijednosti (1 i 24h post mortem), sposobnosti vezanja vode i kemijskim analizama uzoraka mesa. Mjerenja pH mesa obavljena su na prosjeku MLD pH-metrom, a sposobnost vezanja vode na isječcima mesa MLD-a metodom kompresije. Prosudba nerastovskog mirisa mesa nakon pečenja obavljena je subjektivnom metodom ocjenjivanja 5 ocjenjivača.

Kemijska analiza uzoraka mesa iz MLD-a na količinu vode, intramuskularne masti i proteine obavljena je sljedećim metodama:

- količina vode, sušenjem uzoraka mesa na 105°C do konstantne težine
- količina masti ekstrakcijom dietileterom, metodom Soxleth aparatom "TECATOR" prema A.O.A.C., (Soxtec system 1040),
- količina protein KJELDAHL metodom (NX 6,25) aparatom "TECATOR", A.O.A.C. Kjeltex system 10003.

Rezultati istraživanja obrađeni su GLM postupkom po SAS-u (1989).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Kretanje tjelesne mase svinja prije klanja, debljine postrane slanine i površine MLD-a izmjerene Scannerom u živih svinja prikazuje tablica 1.

Nekastrati su sa značajno većom završnom tjelesnom masom imali tanju slaninu i veću površinu MLD u odnosu na kastrate i nazimice. Razlike u debljini slanine između nekastrata i kastrata, te između kastrata i nazimica visoko su značajne, a između nekastrata i nazimica nesigurne. Površina MLD-a nekastrata značajno je veća nego kod kastrata. Veće priraste i tanju slaninu kod nekastrata ustanovili su i Campbell i sur. (4), Zhang i sur. (30), De Haer i De Vries (6), Metz i sur. (17), Koucky i sur. (13), Franci i sur. (9) Lotta Rydhmer i Sussane Stern (22). Siegl i sur. (25) su dobili



signifikantno tanju slaninu i veću površinu MLD-a za 3,8 cm<sup>2</sup> kod nazimica u odnosu na nekastrate, a Willeke i sur. (28) su ustanovili niže priraste i veću mesnatost kod nekastrata u odnosu na kastrate. Chaad i sur. (5) navode da su nekastrati u tovu do 120 kg imali visoko signifikantno veće priraste nego nazimice (974:806 gr) i signifikantno manju površinu MLD-a (43.3 : 45.0 cm<sup>2</sup>).

Tablica 1 Tjelesna masa svinja i debljina slanine prije klanja  
Table 1 Body weight of pigs and fat thickness before slaughter

Svojstva Properties	A. Neustraati Boars		B. Kastrati Castrates		C. Nazimice Gilts		Signifikant- nost Significance
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
Tjelesna masa kg Body weight, kg	101.94*	6.87	99.55	5.84	97.53	5.60	P<0.05
Dnevni prirast, g Daily gain, g	795*C	64	766	68	710	55	P<0.01
Debljina slanine, mm (1) Fat thickness, mm (1)	10.8**B	2.31	14.0	2.42	11.7*BA	2.21	P<0.01
Debljina slanine, mm (2) Fat thickness, mm (2)	10.9**ABC	1.92	13.8	2.08	12.3**BA	1.90	P<0.01
Površina MLD-a, cm <sup>2</sup> (1) MLD area, cm <sup>2</sup> (1)	38.9*B	4.04	36.5	3.86	38.4	3.58	P<0.05
Površina MLD-a, cm <sup>2</sup> (2) MLD area, cm <sup>2</sup> (2)	40.6*B	3.26	37.1	4.10	38.7	3.72	P<0.05

\* signifikantna razlika (P<0,05)

\*\* visokosignifikantna razlika (P<0,21)

Srednje vrijednosti i mjere varijabilnosti mesnatosti polovica po Pravilniku (20) i metodom disekcije, te svojstva kakvoće mesa navedene su na tablici 2.

Po Pravilniku o kakvoći (20) nekastrati su imali visoko signifikantno veći postotak mesa u polovicama u odnosu na kastrate, dok je razlika između nekastrata i nazimica, te kastrata i nazimica manja i nesignifikantna. Razlika u mesnatosti polovica utvrđena disekcijom visoko signifikantna je između nekastrata i kastrata, signifikantna između nekastrata i nazimica, a nesignifikantna između kastrata i nazimica. Signifikantno veću mesnatost u nekastrata u odnosu na kastrate (50.04 : 44.33%) ustanovili su Koucky i sur. (13). Prema Villeke i sur. (28) mesnatost polovica nekastrata bila je veća za 2.7 % u odnosu na kastrate, a prema Kempster i Lowe (12) za 1.0%.



Tablica 2 Mesnatost polovica i kakvoća mesa  
Table 2 Meatiness of carcasses and meat quality

Svojstva Properties	Grupe - Groups						Signifi- kantnost Signifi- cance	
	A. Neastrati Boars		B. Kastrati Castrates		C. Nazimice Gilts			
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S		
% mesa - meat, %	1	44.91**BA	3.26	40.79	3.02	42.89	2.91	P<0.01
	2	58.77**B	2.31	55.01	2.47	56.08	2.37	P<0.01
pH1		6.42	0.16	6.29	0.09	6.30	0.18	P<0.05
pH24		5.72	0.14	5.69	0.14	5.81	0.16	P<0.05
Sposobnost vezanja vode % Water-holding capacity, %		3.98	0.39	4.23	0.44	4.83	0.37	P<0.05
Vode, % Water, %		74.05	0.99	72.96	0.68	72.56	1.01	P<0.05
Proteina, % Protein, %		22.29*B	0.77	21.91	0.69	23.28	0.83	P<0.05
Masti, % Fat, %		1.68*B	0.27	2.48	0.29	2.03	0.38	P<0.05

U pogledu mesnatosti polovica po spolovima u literaturi se navode i podaci suprotni gore navedenima. Tako su Chadd i sur. (5) kod danskog landracea i velikog jorkšira jedanput dobili veću mesnatost kod nekastrata, a drugiput kod nazimica. Postoci mesa u polovicama navedene dvije pasmine kod nekastrata i nazimica iznosili su 58.7 i 57.2% odnosno 59.8 i 60.4%. Kako iz rezultata ovog istraživanja tako i iz rezultata istraživanja drugih autora proizlazi da se prednost u tovu nekastrata temelji na signifikantno većim dnevnim prirastima, odnosno intenzivnijem stvaranju mišićnog tkiva.

Srednje vrijednosti pH<sub>1</sub> i pH<sub>24</sub> u sve tri skupine nalaze se u granicama optimalnih vrijednosti. Prema Rahelić (21) i Russou (23) poželjno je da se pH<sub>24</sub> kreće između 5.4 i 6.2. Kako o promjenama pH mesa post mortem ovisi broj električnih naboja bjelančevina, koje omogućavaju hidrataciju mesa, to će sposobnost vezanja vode biti to manja, što je manji pH mesa nakon klanja. Srednje vrijednosti sposobnosti vezanja vode, dobivene u ovom istraživanju, nalaze se u granicama optimalnih vrijednosti. Prema Kauffman i sur. (11), Lundström i Malmfors (14) Merks i sur. (16), Hovenier i sur. (10) otpuštanje vode, ustanovljeno različitim metodama, kretalo se između 1.5 i 8.0 %.

Degustacijom pečenog mesa i provjerom mirisa nekastrata ustanovljeno je da je meso od dva nerasta imalo intenzivan, a od dva nerasta slab miris muških spolnih hormona.



Kemijske analize uzoraka mesa pokazuju da je sa stanovišta pogodnosti za preradu, kakvoća mesa nekastrata, u odnosu na meso nazimica slabija, što proizlazi iz većeg postotka vode u mesu i signifikantno manje zastupljenosti proteina u mesu. Veći postotak vode u mesu nekastrata i manji postotak proteina u odnosu na nazimice ustanovili su i Mottram i sur. (19), Barton-Gade (2), Wood i sur. (29), Möller i sur. (18) i Franci i sur. (9). Postotak IMM u uzorcima MLD-a signifikantno je manji kod nekastrata u odnosu na kastrate, a nesignifikantno je manji u odnosu na nazimice. Osim toga, postoji intramuskularne masti kod nekastrata i nazimica niži su od optimalnih vrijednosti za ovo svojstvo. Hovenier i sur. (19) na osnovi podataka većeg broja autora, navode da je selekcija na povećanje mesnatosti svinja dovela do pada postotka IMM, kod nekih pasmina i genotipova svinja čak do ispod 1%. Tovom nekastrata moglo bi se ovo svojstvo još više pogoršati ukoliko se ne bi poduzimale mjere za održavanje na poželjnoj razini, kako selekcijom tako i tehnologijom proizvodnje. Radi povećanja postotka IMM neke zemlje su uključile ovo svojstvo u selekcijski indeks. Da je ishranom moguće mijenjati postotak IMM pokazuju rezultati istraživanja Essen i sur. (8) koji su u tovu svinja smjesama različitog sastava dobili 1.5 i 2.5% IMM u uzorcima MLD-a.

## ZAKLJUČCI

Na osnovi rezultata dobivenih tovom svinja različitih spolova može se zaključiti:

- nekastrirane svinje imale su 55 g veći dnevni prirast u odnosu na nazimice ( $P < 0.01$ ) i za 25 g nego kastrati ( $P < 0.01$ ).
- debljina slanine je u nekastrata bila signifikantno tanja, a površina MLD veća nego u kastrata i nazimica,
- nekastrati su imali u polovicama 3.76% više mesa od kastrata ( $P < 0.01$ ) i 2.69% više od nazimica ( $P < 0.05$ ),
- kakvoća mesa ocijenjena na temelju  $pH_1$  i  $pH_{24}$ , te sposobnost vezanja vode bili su, u svim skupinama zadovoljavajući a razlike između skupina bile su male i nesignifikantne,
- slabiju kakvoću mesa imali su nekastrati, radi signifikantno većeg postotka vode i manjeg udjela proteina i IMM masti u mesu, u odnosu na kastrate i nazimice,
- od 16 nekastrata dva su imala intenzivan, a dva slab nerastovski miris mesa.

Iz svega gore iznesenog proizlazi da su nekastrati u pogledu tovnih i klaoničkih svojstava superiorniji u odnosu na kastrate i nazimice, te da bi selekcijom i hranidbom trebalo utjecati na poboljšanje nekih svojstava kakvoće mesa.



LITERATURA

- Barton - Gade A., (1987): Meat and fat quality in boars, castrates and gilts, *Livestock Production Sci.* 16, 187-192.
- Bonneau M., Desmoulin B., Dumont B.L. (1979): Organoleptic quality of meat from entire male and castrated male pigs: fat composition and boar taint in breeds with highly developed musculature. *Annales Zootechnic* 28, 53-72.
- Campbell R.G., Taverner N.R. and Curic D.M. (1985): Effect of sex and energy intake between 48 and 90 kg live weight on protein deposition in growing pigs. *Animal Production* 40. 497-503.
- Chaad S.A., Cole D.J.A. and Walters J.R. (1993): The food intake performance and carcass characteristics of two pig genotypes grown to 120 kg live weight. *Animal Production*, 57. p. 473-481.
- De Hair L.C.M. and De Vries A.G. (1993): Effect of genotype and sex on the food intake pattern of groups housed growing pigs. *Livestock Production Sci.* 36, 223-232.
- Ekklundh-Larsen A., Lydehoj Hansen L. and Hansen Møller J. (1993): Influence of keeping pigs heavily fouled with faeces or clean for at least a week at high stocking rate and high temperature of scatole concentration in subcutaneous fat (boar taint). 44th Annual meeting of the European Association for Animal Production, 16-19, August 1993, Aarhus.
- Essen Gustavson B., Karlsson A., Lundström K. and Enfalt A.C. (1994): Intramuscular fat and muscle Fibre Lipid Contents in Halothane-gene Free pigs Fed High or Low Protein Diets and its Relation of Meat Quality. *Pigs News and Information*, 15 (2) 245.
- Franci O., Zapa B.M., Campadoni G., Parisi D., Geri G. (1993): Influence of sex and family group in high weight large white pigs (Production performance, and physical, chemical and histological characters of lean and fat). *Pig News and Information*, 14. 12.
- Hovenier R., Kanis Th. van Asseldonk E. and Westernik N.G. (1993): Breeding for pig meat quality in halothane negative populations. *Pig News and Information*, 14, (1), 17N-27N.
- Kauffman R.G., Eiklenboom G., Vankler al P.G., Engel B., Zaar M. (1986): A comparison of methods to estimate water holding capacity in post rigor porcine muscle. *Meat Sci.* 18, 307-322.
- Kempster H.J. and Lowe D.B. (1993): Growth performance and carcass characteristics as influenced by genotype and environment. 44th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, August 16-19 1993, Aarhus.
- Koucky M., Nadeje B., Adamec T., Ševčík S., (1994): Quality traits of slaughter pigs of different sexes. *Pig News and Information*, 15, 329.
- Lundström K. and Malmfors G. (1985): Variation in light scattering and water-holding capacity along the porcine *longissimus dorsi* muscle. *Meat Sci* 15, 203-214.



- Lundström K., Malmfors B., Malmfors G., Stern S., Peterson H., Mortensen A.B., Scerensen S.E. (1988): Skatole, androstenone and taint in boars fed two different diets *Livestock Production Sci.* 18, 55-67.
- Merks J.W., M., Van der Wal P.G., Buiting G., A., J., Bolink A.H. (1989): The genetic variation for pork in the Netherlands. 40th Annual Meeting of the European Association of Animal Production, August 27-31, 1989 Dublin.
- Metz, H., M., Bergström L.P., Lenis N.P. De Wijs M. and Dekker A.R. (1980): The effects of daily energy intake on growth rate and composition of weight gain in pigs. *Livestock Production Sci.* 7. 79-87.
- Möller A.J., Bertelsen G., and Olsen A., (1992): Processed Pork Technological Parameters Related to type of Raw Material. Review Pork Quality: Genetic and Metabolic Factors. OECD Workshop in Helsinki. CAB International, June 8-10 1992., Finland, 217-238.
- Mottram D.J., Wood J., D., and Patterson R., L., S. (1982): Comparison of boars and castrates for bacon production. *Animal Production* 35, 75-80.
- Pravilnik o kakvoći zaklanih svinja i kategorizaciji svinjskog mesa. Službeni list 2, 1985.
- Rahelić S. (1978): Osnove tehnologije mesa. Školska knjiga, Zagreb.
- Rydmer Lotta, Stern Sussane (1993): II Pork Production with Entire Males. 44th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, August 18-19, 1993, Aarhus.
- Russo V. (1988): Carcass and pork quality: industrial and consumer requirements. Precedings of the Meeting. Pig Carcasass and Meat Quality, June 2-3 1988, Reggio Emilia, 3-22.
- Sellier P., Bonnea M. (1988): Genetic relationship between fat androstenone level in males and development of male and female genital tract in pigs. *J. of Anim. Breeding and Genetics* 105, 11-20.
- Siegl O., Jakob M., Hertel B., Schremer H., Johcher K. (1990): Die nutzu des Geschlechts dimorphismus zur vebesserung der Schlachtkörperqualität bei Schwein, *Arhiv für Tierzucht* 33 (1) 93-104.
- Weniger A.J., Steinknoj D., Pakar G. 1963: Musculatere Topography of carcasses BL. V. Verlagsgschaft, München.
- Willeke H., Claus R., Müller E., Pirchner F., Karg H. (1987): Selection for high and low level of 5 $\alpha$ -androst-16en-e one in boars (Direct and correlated response of endocrinological traits): *J. of Anim. Breeding and Genetics.* 104, 64-73.
- Willeke H., Raba A., Sick K. (1993): Comparision of entire males and castrates in fattening and carcass traits, androstenone and skatol. 44th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, August 16-19, 1993, Aarhus.
- Wood J.D., Enser M. and Moncrieff C.B. (1988): Effects of carcass fatness and sex on the composition and quality of pig meat. *Proceedings of 34th International Congres of Meat Science and Technology* 562-564.



Zhang W., Huskes J.H. and Ramasers (1993): Serial ultrasonic measurements of backfat thickness in growine-finishing pigs II. Relationship with carcass traits. Pigs News and Information. 14. (4), 177N-180N.

\*\*\*\* A.O.A.C. (1984): Official Methods of Analysis (14th end.) Association of Official Analgetical Chemists. Arlingron. VA, KSA

\*\*\*\* SAS Institute (1989): SAS User's Guide, Verson 6. Forth Edition, Volume 1 and 2, Carry, NC, SAS Institute Inc.

Adresa autora - *Author's address*:

Primljeno: 1.11.1996.

Prof. dr. Marija Uremović  
Prof. dr. Zvonimir Uremović  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Faculty of Agriculture University of Zagreb  
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb