

INTENZITET PRIRASTA I KAKVOĆA SVINJSKIH TRUPOVA

GAIN INTENSITY AND PIG CARCASS QUALITY

Gordana Kralik, V. Margeta, G. Kušec, Zlata Maltar

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.4:636.522.3.085.33.
Primljeno: 26. svibanj 2003.

SAŽETAK

Cilj provedenog istraživanja bio je utvrditi u kojoj mjeri intenzitet dnevnog prirasta utječe na kakvoću svinjskih polovica. Istraživanje je provedeno na 108 tovljenika kastrata, koji su na osnovu intenziteta dnevnog prirasta podijeljeni u tri skupine: 1. skupina imala je prosječni dnevni prirast u rasponu od 550 do 650 g (n=14), 2. skupina 560 do 750 g (n=39), a 3. skupina više od 750 g (n=55). Rezultati istraživanja pokazuju da između svih skupina postoje statistički visoko značajne ($P < 0,01$) razlike u pogledu klaoničkih težina, te težina toplih i hladnih polovica. Između 1. i 3. skupine utvrđene su statistički visoko značajne ($P < 0,01$) razlike i u dužini polovica i debljini leđne slanine, dok su značajne razlike ($P < 0,05$) utvrđene za udjel mišićnog tkiva u polovicama. Značajne razlike ($P < 0,05$) utvrđene su za debljinu leđne slanine i dužinu polovica između 1. i 2. te između 2. i 3. skupine tovljenika. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina u debljini dugog leđnog mišića (MLD). Utvrđena je i jaka pozitivna korelacija između intenziteta dnevnog prirasta i klaoničke mase ($r = 0,9694$), te mase toplih ($r = 0,9362$) i hladnih ($r = 0,9357$) polovica. Intenzitet dnevnog prirasta bio je u srednjoj pozitivnoj korelaciji s dužinom polovica ($r = 0,6776$) i debljinom leđne slanine ($r = 0,5228$). Slaba pozitivna korelacija utvrđena je između intenziteta prirasta i debljine MLD-a ($r = 0,2249$). Između udjela mišićnog tkiva u polovicama i intenziteta dnevnog prirasta utvrđena je negativna korelacija ($r = - 0,3304$). Na osnovu dobivenih rezultata može se zaključiti da intenzitet dnevnog prirasta u znatnoj mjeri utječe na kakvoću svinjskih polovica.

Ključne riječi: svinje, tov, dnevni prirast, kakvoća polovica

UVOD

U intenzivnom tovu svinja kao glavni cilj postavlja se proizvodnja kvalitetnih mesnatih trupova, uz zadovoljavajuću kakvoću mesa. To je, prije

Prof. dr. sc. dr. h. c. Gordana Kralik, Vladimir Margeta, dipl. ing., doc. dr. sc. Goran Kušec i mr. sc. Zlata Maltar – Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Zavod za zootehniku, Katedra za specijalnu zootehniku, Trg Sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska - Croatia.

svega, značajno s gospodarskog stajališta, budući da mesnatije svinje postižu i veću cijenu na tržištu. Glavni čimbenici koji utječu na mesnatost svinjskih polovica su genotip, spol, hranidba, dob i dr. (Affentranger i sur., 1996., Miller i sur., 2000., Donzele i sur., 2001., Ellis i Bertol, 2001., Ball i sur., 2002., Chiba i sur., 2002.). Intenzitet hranidbe, tj. brzina prirasta, u značajnom obimu može determinirati mesnatost polovica. U brojnim istraživanjima utvrđeno je da svinje koje brže prirastaju imaju i veći udjel masnog tkiva u polovicama (Whittemore i Elsley, 1977., Schinckel, 2001., Therkildsen i sur., 2001.). To znači da se restrikcijama u hranidbi i smanjenjem intenziteta prirasta dobiju mesnatije svinje. Međutim, postoje također i rezultati koji govore suprotno (Gispert i sur., 1998., Buttram, 2002., James i sur., 2002. te Fortin i sur., 2003.). Podudarnost i oprečnost rezultata dobivenih u istraživanjima brojnih autora idu u prilog ranije iznesenom da na kakvoću svinjskih trupova utječu brojni čimbenici. S gledišta isplativosti proizvodnje tovnih svinja, naglasak se stavlja na smanjenje trajanja tova, tj. postizanje što većih dnevnih prirasta. Stoga se kao primarni cilj postavlja maksimalno iskorištenje genetskog potencijala svinja za prirast mišićnog tkiva, kako bi se, uz relativno visoke dnevne priraste postigla i zadovoljavajuća mesnatost trupova (Schinckel, 2001.). U ovom radu prikazuje se utjecaj intenziteta dnevnog prirasta na kakvoću svinjskih polovica u uvjetima intenzivnog tova te njegovu povezanost s klaoničkim svojstvima.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno na 108 tovljenika kastrata, križanaca između velikog jorkšira i njemačkog landrasa. Svinje su držane u oborima s punim podom, a tov je trajao 110 dana.

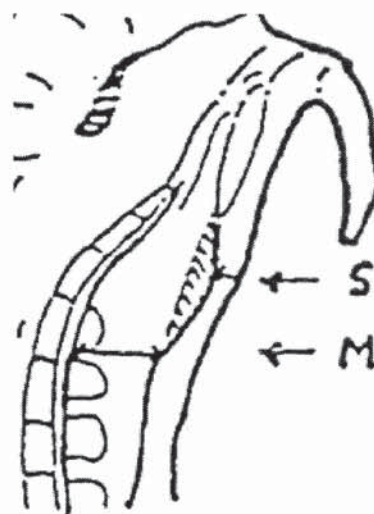
Svinje su hranjene standardnim krmnim smjesama od 16% (prvo razdoblje tova) i 14% sirovih bjelančevina (završno razdoblje tova). Tijekom trajanja tova vršena su kontrolna vaganja tjelesne mase svinja i to u 4 navrata; na početku tova, zatim, nakon dva tjedna, u sredini tova i na kraju tova. Rezultati mjerenja korišteni su za izračun prosječnih dnevnih prirasta tijekom tova. Po

završetku tova svinje su otpremljene u klaonicu i zaklane. Na liniji klanja izmjerena je masa toplih polovica, a nakon hlađenja od 24 sata izvršena su mjerenja mase hladnih polovica, dužine polovica (a i b), debljine leđne slanine (S) i debljine mišića (M). Dužina polovica «a» mjerena je od kranijalnog ruba os pubis do kranijalnog ruba atlasa (atlanto-okcipitalni zglobov), a dužina polovica «b» mjerena je od kranijalnog ruba os pubis do kranijalnog ruba prvog rebra.

Debljina leđne slanine (S) mjerena je na mjestu gdje *m. gluteus medius* najdublje prodire u slaninu, a debljina mišića (M) na mjestu najkraće udaljenosti između kranijalnog završetka *m. gluteus medius* i dorzalnog spinalnog kanala (slika 1.). Ove mjere korištene su za procjenu mesnatosti svinjskih polovica metodom "dvije točke" (Pravilnik, 1999., 2001.).

Slika 1. Procjena mesnatosti metodom "dvije točke"

Picture 1. Lean percentage estimation by «two points» method



Za procjenu mesnatosti metodom «dvije točke» korišten je slijedeći matematički izraz:

$$\% \text{ mišićnog tkiva} = 47,978 + (26,0429 \cdot S/M) + (4,5154 \cdot \text{sqr}(M)) - 5018 \log_{10} S - (8,4212 \cdot M)$$

Na temelju postignutih prosječnih dnevnih prirasta tijekom tova, svinje su podijeljene u tri skupine; 1. skupina imala je prosječni dnevni prirast

u rasponu od 550 do 650 g (n=14), 2. skupina 650 do 750 g (n=39), a 3. skupina više od 750 g (n=55).

Statistička obrada podataka izvršena je u statističkom programu Statistica for Windows, v6.0.

REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati istraživanja prikazani su na tablicama 1. i 2. Na tablici 1. prikazane su statističke razlike u klaoničkim obilježjima između skupina svinja.

Iz tablice je vidljivo da između svih skupina postoje statistički visoko značajne ($P<0,01$) razlike u

pogledu klaoničkih težina te težina toplih i hladnih polovica. Ovi rezultati podudaraju se s rezultatima istraživanja koja su proveli Frank i sur. (1998.), Donzale i sur. (2001.), Schinckel (2001.), James i sur. (2002) te Wolter i sur. (2003.). Između 1. i 3. skupine utvrđene su statistički visoko značajne ($P<0,01$) razlike i u dužini polovica i debljini leđne slanine, dok su značajne razlike ($P<0,05$) utvrđene za udjel mišićnog tkiva u polovicama. Do sličnih rezultata u svojim istraživanjima došli su Grzeskowiak i sur. (1998.) i Schinkel (2001.). Therkildsen i sur. (2001.) navode da su svinje koje su tijekom tova ostvarile veće dnevne priraste imale deblju leđnu slaninu i značajno manji udjel mišićnog tkiva u

Tablica 1. Statističke razlike u klaoničkim obilježjima između skupina svinja

Table 1. Statistical differences in slaughter traits between pig groups

Klaoničko obilježje Slaughter trait	1. skupina 1 st group	2. skupina 2 nd group	3. skupina 3 rd group	z-test		
				a	b	c
Klaonička masa Live weight (kg)	91,93±3,45	100,00±3,83	110,15±3,46	**	**	**
Masa toplih polovica Warm carcass weight (kg)	71,86±3,06	79,03±4,06	88,00±3,16	**	**	**
Masa hladnih polovica Cold carcass weight (kg)	70,63±3,26	77,45±3,97	86,28±3,14	**	**	**
Dužina polovica Carcass length – A (cm)	86,57±3,08	88,41±2,34	91,20±1,80	nz	**	nz
Dužina polovica Carcass length – B (cm)	102,14±3,72	104,38±3,18	107,53±2,28	nz	**	*
Debljina leđne slanine Back fat thickness (mm)	15,79±3,40	19,38±4,61	22,51±4,86	*	**	*
Debljina mišića Muscle thickness (mm)	64,57±5,32	65,72±5,15	66,65±4,55	nz	nz	nz
Udio mišićnog tkiva Muscular tissue share (%)	54,40±2,85	52,26±3,11	50,81±5,56	nz	*	nz

** $P<0,01$, * $P<0,05$, nz = nije značajno – non significant $P>0,05$

a – statističke različitosti između 1. i 2. skupine – statistical differences between 1st and 2nd group

b – statističke različitosti između 1. i 3. skupine - statistical differences between 1st and 3rd group

c – statističke različitosti između 2. i 3. skupine - statistical differences between 2nd and 3rd group

Dužina polovica - Carcass length: (A) - od kranijalnog ruba os pubis do kranijalnog ruba atlasa - from cranial edge of os pubis to cranial edge of atlas; (B) - od kranijalnog ruba os pubis do kranijalnog ruba prvog rebra - from cranial edge of os pubis to cranial edge of 1st rib

trupovima. Međutim, James i sur. (2002.) te Fortin i sur. (2003.) u svojim istraživanjima utvrdili su da ne postoje razlike u pogledu debljine leđne slanine i sadržaja mišićnog tkiva u polovicama između tovnih svinja s različitim intenzitetom prosječnog dnevnog prirasta. Gispert i sur. (1998.) čak navode da su određene linije tovljenika s većim prosječnim dnevnim prirastima tijekom tova imale tanju leđnu slaninu i veći udjel mišića u trupovima u odnosu na tovljenika s nižim intenzitetom dnevnog prirasta. Značajne razlike ($P < 0,05$) utvrđene su za debljinu leđne slanine i dužinu polovica između 1. i 2., te između 3. i 4. skupine tovljenika. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina u debljini mišića. Do ovakvih rezultata u svojim istraživanjima došli su i Grzeskowiak i sur. (1998), te Therkildsen i sur. (2001).

Na tablici 2. prikazane su povezanosti između dnevnog prirasta i klaoničkih svojstava.

Tablica 2. Povezanosti između dnevnog prirasta i klaoničkih svojstava

Table 2. Correlation between daily gain and slaughter traits

Klaoničko obilježje Slaughter trait	Koeficijent korelacije Correlation coefficient (r)
Klaonička masa Live weight (kg)	0,96942
Masa toplih polovica Warm carcass weight (kg)	0,936202
Masa hladnih polovica Cold carcass weight (kg)	0,935783
Dužina polovica Carcass length - A (cm)	0,677656
Dužina polovica Carcass length - B (cm)	0,611066
Debljina leđne slanine Back fat thickness (mm)	0,522829
Debljina mišića Muscle thickness (mm)	0,224976
Udio mišićnog tkiva Muscular tissue share (%)	-0,33039

Utvrđena je jaka pozitivna korelacija između intenziteta dnevnog prirasta i klaoničke mase

($r = 0,9694$) te mase toplih ($r = 0,9362$) i hladnih ($r = 0,9357$) polovica. Ovi rezultati na tragu su rezultata dobivenih u istraživanjima Affentragera i sur. (1996.), Ellisa i Bertola (2001.) i Therkildsena i sur. (2001.). Intenzitet dnevnog prirasta bio je u srednjoj pozitivnoj korelaciji s dužinom polovica ($r = 0,6776$) i debljinom leđne slanine ($r = 0,5228$). Slaba pozitivna korelacija utvrđena je između intenziteta prirasta i debljine MLD-a ($r = 0,2249$). Između udjela mišićnog tkiva u polovicama i intenziteta dnevnog prirasta utvrđena je negativna korelacija ($r = -0,3304$). Slične rezultate u svojim istraživanjima navode i Donzale i sur. (2001) te Grzeskowiak i sur. (1998).

Podudarnost i oprečnost naših rezultata i onih dobivenih u istraživanjima drugih autora idu u prilog ranije iznesenom da na kakvoću svinjskih trupova utječu brojni čimbenici, kao što su genotip, spol, hranidba, dob životinja, uvjeti držanja, zdravstveno stanje životinja i dr. Većina autora slaže se u jednom, a to je da su genotip i hranidba upravo dva čimbenika koja u najznačajnijoj mjeri determiniraju svojstva kakvoće svinjskih trupova (Affentrager i sur., 1996., Ellis i Bertol, 2001., Schinckel, 2001., Therkildsen i sur., 2001.).

ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da intenzitet dnevnog prirasta u znatnoj mjeri utječe na kakvoću svinjskih trupova. Svinje koje su tijekom tova ostvarile najniže prosječne dnevne priraste (1. skupina) imale su statistički visoko značajno ($P < 0,01$) manju klaoničku težinu ($91,93 \pm 3,45$ kg), u odnosu na svinje 2. ($100,00 \pm 3,83$ kg) i 3. skupine ($110,15 \pm 3,46$ kg). Težine toplih polovica bile su također visoko značajno manje ($P < 0,01$) kod 1. skupine ($71,86 \pm 3,06$ kg) od onih u 2. i 3. skupini ($79,03 \pm 4,06$ kg i $88,00 \pm 3,16$ kg). Isti slučaj bio je i kod težine hladnih polovica (1. skupina $70,63 \pm 3,26$ kg, 2. skupina $77,45 \pm 3,97$ kg, 3. skupina $86,28 \pm 3,14$ kg). Istovremeno, debljina leđne slanine kod 1. skupine svinja ($15,79 \pm 3,40$ mm) bila je statistički visoko značajno manja ($P < 0,01$) u odnosu na svinje 3. skupine ($22,51 \pm 4,86$ mm), a značajno manja ($P < 0,05$) u odnosu na svinje 2. skupine ($19,38 \pm 4,61$ mm). Rezultati istraživanja

pokazali su da svinje 1. skupine imaju statistički značajno ($P < 0.05$) veći udjel mišićnog tkiva u trupovima ($54,40 \pm 2,85\%$) u odnosu na svinje 3. skupine ($50,81 \pm 5,56\%$) koje su ostvarile najviše prosječne dnevne priraste tijekom tova. Utvrđena je i jaka pozitivna korelacija između intenziteta dnevnog prirasta i klaoničke mase ($r = 0,96942$) te mase toplih ($r = 0,936202$) i hladnih polovica ($r = 0,935783$), dok je srednja pozitivna korelacija utvrđena između intenziteta dnevnog prirasta i dužine polovica ($r = 0,677656$ i $r = 0,61066$) te debljine leđne slanine ($r = 0,522829$). Negativna korelacija utvrđena je između intenziteta dnevnog prirasta i udjela mišićnog tkiva u trupovima svinja ($r = -0,33039$).

Oprečni rezultati dobiveni u istraživanjima drugih autora samo potvrđuju ranije spoznaje da kakvoća trupova svinja ovisi o nizu čimbenika. Glavno pitanje koje se danas postavlja je gospodarska isplativost tova svinja s nižim prirastima, prije svega s aspekta produženog trajanja tova. Svakako da će tržište, tj. potrošači, i u budućnosti, kao i do sada, određivati načine i dinamiku ispoljavanja čimbenika kakvoće svinjskih trupova.

LITERATURA

- Affentranger, P., C. Gerwig, G. J. F. Seewer, D., Schwörer, N. Künzi (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.
- Ball, R. O., J. P. Gibson, C. A. Aker, K. Nadarajah, B. E. Uttaro, A. Fortin (2002): Differences Among Breeds, breed Origins and Gender for Growth, Carcass Composition and Pork Quality. Ontario Pork Carcass Appraisal Project Symposium. <http://cgil.uoguelph.ca>
- Burtram, S. (2002): Relationships between lean growth and efficiency of pork production. DEKALB Swine Breeders, Inc., <http://mark.ansci.edu/nsif/96proc/burtram.htm>
- Chiba, L. I., D. L. Kuhlert, L. T. Frobish, S. B. Jungst, E. J. Huff-Lonergan, S. M. Lonergan, K. A. Cummins (2002): Effect of dietary restrictions on growth performance and carcass quality of pigs selected for lean growth efficiency, *Livestock Production Science*, Volume 74, Issue 1, 93-102.
- Donzale, J. L., M. L. T. de Abreu, U. A. D. Orlando (2001): Nutritional requirements and carcass quality in pigs from different gender. 2nd International Virtual Conference of Pork Quality, 05. Nov.-06. Dec. <http://www.conferencia.uncnet.br/pork/pork.en.html>
- Ellis, M., T. M. Bertol (2001): Effects of slaughter weight on pork and fat Quality. 2nd International Virtual Conference of Pork Quality, 05. Nov.-06. Dec. <http://www.conferencia.uncnet.br/pork/pork.en.html>
- Fortin, A., W. M. Robertson, S. Kibite, S. J. Landry (2003): Growth performance, carcass and pork quality of finisher pigs fed oat-based diets containing different levels of β -glucans. *J. Anim. Sci*, 81:449-456.
- Frank, J. W., B.T. Richert, A. P. Schinckel, B. A. Belstra, S. F. Amass, S. A. De Camp (1998): Effects of environment, genotype and health management system on pig growth performance and carcass characteristics. *Purdue University Swine Day Report*. 1. 1998: 129-140.
- Gispert, M., X. Puigvert, J. Soler, M. A. Oliver, A. Diestre, J. Tibau (1998): Effect of slaughter weight, breed and genotype on loin and ham composition and quality. 44th International Congress of Meat Science and Technology, Barcelona, Spain, volume II, 934-935.
- Grzeskowiak, E., K. Borzuta, E. Pospiech, A. Borys (1998): Effect of genotype on slaughter value of pigs and their meat quality. 44th International Congress of Meat Science and Technology, Barcelona, Spain, volume II, 908-909.
- James, B. W., R. D. Goodband, J. A. Unruh, M. D. Tokach, J. L. Nelssen, S. S. Dritz, P. R. O'Quinn, B. S. Andrews (2002): Effect of creatine monohydrate on finishing pig growth performance, carcass characteristics and meat quality, *Animal Feed Science and Technology*, Volume 96, Issues 3-4, 30 April 2002, 135-145.
- Miller, K.D., M. Ellis, F.K. McKeith, E.R. Wilson (2000): Influence of sire line and halothane genotype on growth performance, carcass

- characteristics, and meat quality in pigs. *Can. J. Anim. Sci.*, Volume 80, no. 2, 319-327.
13. Schinckel, A.P. (2001): Factors affecting swine lean growth. 2nd International Virtual Conference of Pork Quality, 05. Nov.-06. Dec. <http://www.conferencia.uncnet.br/pork/pork.en.html>
 14. Therkildsen, M., N. Oksbjerg, B. Riis, A. Karlsson, I. Kristensen, P. Ertbjerg, P. Purslow (2001): Effect of compensatory growth on pork meat quality. 47th International Congress of Meat Science and Technology, Krakow, Poland, volume I, 156-157.
 15. Wolter, B.F., M. Ellis, B.P. Corrigan, J.M. De Ecker, S.E. Curtis, E.N. Parr, D.M. Webel (2003): Impact of early postweaning growth rate as affected by diet complexity and space allocation on subsequent growth performance of pigs in a wean-to-finish production system. *J. Anim. Sci.*, 81:353-359
 16. Whittemore, C.T., F.W.H. Elsley (1977): *Practical Pig Nutrition*, Farming Press Ltd.
 17. Pravilnik o utvrđivanju kategorija i klasa svinjskih trupova i polovica. *Narodne novine*, br. 119/1999.) i Izmjene Pravilnika, N.N. br. 13/2001.

SUMMARY

The aim of the research was to determine the influence of daily weight gain intensity on the quality of pig carcasses. The research was carried out on 108 fattened castrates, which were divided into three groups on the basis of the daily weight gain intensity. The 1st group had an average daily gain value of 550-650 g (n=14), the 2nd group 560-750 g (n=39), and the 3rd group value was higher than 750 g (n=55). The research results showed that among all groups there were statistically highly significant differences ($P < 0.01$) in respect to slaughter weights, and to weights of warm and cold carcasses. Statistically highly significant differences ($P < 0.01$) were determined between 1st and 3rd group not only in the length values of carcasses, but also in the thickness of back fat. Significant differences ($P < 0.05$) were also determined for the values of the back fat thickness and carcass length between 1st and 2nd and 2nd and 3th group of fattened pigs. Statistically significant differences between the groups related to the thickness of MLD were not established. However, the research showed strong positive correlation between the daily weight gain intensity and slaughter weights ($r = 0,9694$), as well as between weights of warm ($r = 0,9362$) and cold carcasses ($r = 0,9357$). The intensity of daily weight gain was in average positive correlation with the carcass lengths ($r = 0,6776$) and the back fat thickness ($r = 0,5228$). Low positive correlation was observed between the values of weight gain intensity and thickness of MLD ($r = 0,2249$). Negative correlation was observed between the portions of muscular tissue in the carcasses and the daily weight gain intensity ($r = -0,3304$). Based on the obtained results, it can be concluded that the daily weight gain intensity has significant effect on the quality of pig carcasses.

Keywords: pigs, fattening, daily gain, carcass quality