

# Difference in Predicting Swine Meatiness as a Result of Different Measurements

---

Zoran LUKOVIĆ<sup>1</sup>

Marija UREMOVIĆ<sup>1</sup>

Vedran HRABAK<sup>2</sup>

Zvonimir UREMOVIĆ<sup>1</sup>

Ljubica AMBRUŠEC<sup>2</sup>

## SUMMARY

---

Breeding for higher meatiness in swine can be justified only if premiums are paid according to meatiness. Using methods of predicting carcass meatiness at slaughter, it is difficult to obtain high precision of meatiness prediction which involves measurements at one or two locations. It is economically justified to try to achieve as high as possible precision of meatiness prediction. In order to verify accuracy of estimation of carcass meat percentage, meatiness was determined by measuring fat thickness and depth of muscle at one location or at two location while applying dissection method. Carcass meat percentage evaluated by measuring with both ultrasonic equipment at one point and dissection method on 19 finishing pigs with bodyweight of 111.39 kg was 49.20 and 52.45%, respectively. In 28 finishing pigs with body weight of 100.88 kg measured meat percentage in carcass using the method of 2 locations and the dissection method was 52.16 and 57.49 %, respectively. The differences in % meat are significant ( $P < 0,01$ ). According to average carcass meatiness obtained using both the method of one location and method of two locations, the carcasses were classified into lower classes than they were suppose to.

## KEY WORDS

---

**carcass meatiness , dissection , pig , predicting meatiness**

Department of Special Animal Husbandry  
Faculty of Agriculture University of Zagreb  
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia  
E-mail: lukovic@agr.hr

<sup>2</sup> PIK Vrbovec, Gradec, Croatia

Received: March 7, 2000

## Razlike u procjeni mesnatosti svinja pri različitim načinima određivanja

---

Zoran LUKOVIĆ<sup>1</sup>

Marija UREMOVIĆ<sup>1</sup>

Vedran HRABAK<sup>2</sup>

Zvonimir UREMOVIĆ<sup>1</sup>

Ljubica AMBRUŠEC<sup>2</sup>

### SAŽETAK

---

Selekcija na povećanje mesnatosti svinja može biti opravdana ako se svinje plaćaju prema mesnatosti. Metodama procjene mesnatosti svinjskih polovica na liniji klanja teško je mjerenjima na jednoj ili dvije točke dobiti visoku točnost procjene mesnatosti. Težiti dobivanju što je moguće veće preciznosti procjene mesnatosti ekonomski je opravdano. U cilju provjere točnosti određivanja mesnatosti polovica procijenjena je mesnatost mjerenjem debljine slanine i dubine mišića na jednom ili na dva mjesta uz istovremeno određivanje mesnatosti metodom disekcije. Mesnatost polovica procijenjena pomoću ultrazvučnog uređaja mjerenjem na jednom mjestu i metodom disekcije u 19 tovljenika tjelesne mase 111,39 kg iznosila je 49,20 i 52,45%. U 28 tovljenika tjelesne mase 100,88 ustanovljen je postotak mesa u polovicama metodom "dvije točke" i disekcijom od 52,16 i 57,49 %. Razlike u postotku mesa su signifikantne ( $P < 0,01$ ). Zbog nedovoljne preciznosti pri određivanju mesnatosti pomoću ultrazvučne metode i metode "dvije točke" u odnosu na disekciju svinje su svrstane u niže trgovačke klase nego što bi trebalo.

### KLJUČNE RIJEČI

---

**disekcija, mesnatost polovica, određivanje mesnatosti, svinja**

<sup>1</sup> Zavod za specijalno stočarstvo  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska  
E-mail: lukovic@agr.hr

<sup>2</sup> PIK Vrbovec, Svinjogojska farma, Gradec, Hrvatska  
Primljeno: 7. ožujka 2000.

## UVOD

Osnovni cilj klasifikacije svinjskih polovica u trgovačke klase prema udjelu mišićnog tkiva u trupu je plaćanje svinja prema mesnatosti. Mesnatost svinja procjenjuje se različitim metodama pri čemu se koriste različiti mjerni uređaji. Najvažniji čimbenici o kojima ovisi izbor nekog uređaja su: pouzdanost, jednostavno rukovanje, lako povezivanje s računalom, trajnost, kapacitet-dnevni broj svinja za klanje, cijena uređaja i dr. Klaonice koje dnevno kolju do 300 svinja zbog visoke cijene mjernih uređaja za procjenu mesnatosti koriste ručni postupak odnosno metodu "dvije točke". Osim što se metode procjenjivanja mesnatosti temelje na drugačijim principima rada (ručno mjerenje, optički, akustični, elektromehanički, elektropneumatski i drugi uređaji...), za procjenu mesnatosti uzimaju se mjere na različitim mjestima na trupu.

U većini zemalja EU procjena mesnatosti do kraja devedesetih temeljila se na mjerenju debljine leđne slanine. Prema Pedersenu (1988) osnova za tu metodu je visoka korelacija ( $r = -0,75$ ) između debljine leđne slanine i postotka mesa u polovicama. Prema Sacku i sur. (1981), Scheperu i sur. (1984), Branscheidu i sur. (1987) točnija procjena mesnatosti svinja dobije se ukoliko se za izračunavanje postotka mesa u polovicama koriste mjere debljine slanine i dubine mišića izmjerene postrano od središnje linije rasijecanja.

U Hrvatskoj je prema Pravilniku o utvrđivanju trgovačkih kategorija i klasa svinjskih trupova i polovica (Narodne novine br. 119/99) propisano da se mjerenja provode automatskim mjernim uređajima pomoću ultrazvučne ili optoelektroničke sonde, ili ručno metodom "dvije točke". Zbog velikog broja manjih klaonica koje dnevno obrađuju relativno mali broj životinja kod nas se uglavnom procjena mesnatosti svinja obavlja metodom "dvije točke". Veća točnost procjene mesnatosti svinja dobije se potpunom disekcijom polovica. Potpuna disekcija je skup postupak, ali je nužan u provjerama točnosti metoda za klasifikaciju polovica u trgovačke klase na liniji klanja.

Cilj ovog istraživanja je usporediti rezultate procjene mesnatosti svinja na liniji klanja metodama koje se koriste u Hrvatskoj s pouzdanom procjenom mesnatosti metodom disekcije.

## MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje utjecaja različitih načina određivanja na razlike u mesnatosti svinja provedeno je na dvije skupine svinja. Prvu skupinu čini 19 svinja držanih na otvorenom ("outdoor sustav"), hranjenih onim što pronađu na pašnjacima i šumi uz minimalnu količinu koncentriranih krmiva, prosječne tjelesne mase kod klanja 111,39 kg. Drugu skupinu čini 28 životinja koje su bile u performans testu, u kontroliranim uvjetima i hranjene krmnim smjesama za tov ST-1 (12,5 MJME/kg, 16% SB) i ST-2 (12,5 MJME/kg, 14% SB) prosječne tjelesne mase 100,88 kg.

Mesnatost prve skupine svinja procijenjena je u klaonici automatskim mjernim uređajem koji radi na principu ultrazvuka (SFK, Danska). Ovim uređajem uzimaju se mjere debljine slanine (S) i dubina mišića (M) istodobno i na istom mjestu, ubodnom iglom vodoravno pod kutom od 90 stupnjeva prema površini polovice. Ulazni ubod ulazi u polovice  $7 \pm 1$  cm, a ubod izlazi  $4 \pm 0,5$  cm lateralno od središnje ravnine rasijecanja mjereno u visini između 2. i 3. rebra odostraga. Mesnatost druge skupine svinja procijenjena je ručno metodom "dvije točke". Za procjenu mesnatosti polovica uzimaju se mjere slanine i mišića na slijedeći način:

- Debljina slanine s kožom (S) mjeri se na najtanjem mjestu na križima, gdje M. gluteus najviše ulazi u slaninu.
- Debljina slabinskog mišića (M) mjeri se kao najkraća veza između kranijalnog završetka M. gluteus medius s dorzalnim rubom kralježničkog kanala.

Mjerenja provedena je jednom i drugom metodom unose se u računalo koje pomoću matematičkih formula izračunava mesnatost svake polovice.

Jednadžba za izračunavanje postotka mesa uporabom ultrazvučnog uređaja:

$$\% \text{ mesa} = 54,45 - 0,75027 \times (S) + 0,21181 \times (M)$$

Jednadžba za izračunavanje postotka mesa metodom "dvije točke":

$$\% \text{ mesa} = 47,978 + (26,0429 \times S/M) - (2,5018 \times \log S) - (8,4212 \times vS)$$

Za točniju procjenu udjela tkiva u polovicama svinja obiju skupina izvršena je potpuna disekcija po metodi Wenigera i sur. (1963). Ohlađene na  $+4$  °C desne svinjske polovice rasječene su na osnovne dijelove: but, leđni dio, plećka, vrat, trbušno-rebarni dio, glava, podbradak, rep i noge, a zatim su pojedini dijelovi polovice osim glave, podbradka, repa i nogu disecirani na mišićno, masno i koštano tkivo. Na temelju udjela mišićnog tkiva polovice su razvrstane u trgovačke klase prema Pravilniku (NN br. 119/99). Svaka skupina podijeljena je u dvije podskupine prema postotku mesa u polovicama (do i iznad 50 %) izmjerenom navedenim metodama koje se koriste u klaonicama.

Dobiveni podaci su obrađeni kompjutersko statističkim programom SAS Release 6.12 koristeći t – test za zavisne podatke (PROC TTEST).

## REZULTATI I RASPRAVA

U skupini svinja kojoj je mesnatost procijenjena ultrazvučnim uređajem s nižim postotkom mesa u polovicama (do 50%) ustanovljena je signifikantna razlika ( $P < 0,05$ ) između rezultata dobivenih ultrazvučnim uređajem i metodom disekcije (46,06 i 48,69%), tablica 1. Prema Pravilniku o utvrđivanju trgovačkih kategorija i klasa svinjskih trupova i polovica (NN br. 119/99) polovice su prema postotku mesa

ustanovljenim navedenim metodama razvrstane u istu R-klasu.

U svinja s postotkom mesa većim od 50% mesa u polovicama utvrđena je visoko signifikantna razlika u mesnatosti od 3,81% ( $P < 0,01$ ). U svih 19 tovljenika iz skupine 1 mesnatost polovica procijenjena ultrazvučnim uređajem i metodom disekcije iznosila je 49,20% i 52,45%. Razlika od 3,25% je visokosignifikantna ( $P < 0,01$ ).

Mesnatost polovica procijenjena metodom disekcije i metodom "dvije točke" na tri razine promatranja prikazana je u tablici 2. U polovicama s manje od 50% mesa prema metodi "dvije točke" prosječni postotak mesa istih polovica iznosio je 48,20, a metodom disekcije 54,15%. Postotak mesa u polovicama s više od 50% mesa prema metodi "dvije točke" i disekciji iznosio je 53,24 odnosno 58,40%. Kod ukupno 28 svinja prosječne tjelesne mase 100,88 kg, postotak mesa u polovicama procijenjen metodom disekcije iznosio je 57,49, a metodom "dvije točke" 52,16%. Razlika u postotku mesa dobivenom disekcijom i metodom "dvije točke" na sve tri razine je visoko signifikantna ( $P < 0,01$ ). Prema procjeni mesnatosti

metodom "dvije točke" polovice su razvrstane u jednu trgovačku klasu niže od procjene mesnatosti metodom disekcije. Prema postotku mesa ustanovljenom disekcijom polovice su razvrstane u E klasu, a prema metodi "dvije točke" u U klasu. Prema navodima Matzke i sur. (1986) i Branscheid i sur. (1987) kod procjene mesnatosti mesnatijih pasmina svinja mjereći debljinu slanine i mišića javlja se razlika 1 - 3% u odnosu na mesnatost dobivenu disekcijom.

Iz podataka u tablici 3. se vidi da su iste životinje po postotku mesa u polovicama dobivenim disekcijom u većoj mjeri uključene u više klase, nego po metodama koje se koriste na liniji klanja. U skupini 1 postotak svinja uključenih u S, E i U klasu po disekciji je bio 68,42%, a u skupini 2 100%, dok je mjerenjima na liniji klanja postotak svinja u ovim klasama iznosio 52,63 i 78,57%. Iz ovoga proizlazi da su metode procjene mesnatosti svinja na liniji klanja nedovoljno točne i da ih treba usavršavati. Do istih spoznaja došli su i Kušec i sur. (1997) i Milena Kovač i sur. (1997). Prema Kušecu i sur. (1997) postotak mesa dobiven disekcijom pouzdaniji je od postotka mesa ustanovljenog po pet različitih jednadžbi za procjenu mesnatosti na liniji klanja.

**Tablica 1.** Mesnatost polovica izmjerena metodom disekcije i ultrazvučnim uređajem  
**Table 1.** Meatiness of carcasses measured by using the dissection method and ultrasonic equipment

Skupina 1 - Group 1		Disekcija Dissection		Ultrazvučni uređaj Ultrasonic equipment		Razlika Difference	
Razina Level	Tjelesna masa ,kg Body weight,kg	Meso % Meat %	Klasa Class	Meso % Meat %	Klasa Class		
<50% mesa <50% meat (n=9)	8 s C	109,72 10,82 9,86	48,69* - -	R	46,06* 1,37 2,97	R - -	2,63 - -
>50% mesa >50% meat (n=10)	8 s C	112,90 13,23 11,71	55,84** 3,00 5,37	E - -	52,03** 1,92 3,69	U - -	3,81 - -
Ukupno Total (n=19)	8 s C	111,39 11,93 10,70	52,45** 4,51 8,60	U - -	49,20** 3,47 7,00	R - -	3,25 - -

\*  $P < 0,05$

\*\* $P < 0,01$

**Tablica 2.** Mesnatost polovica izmjerena metodom disekcije i metodom dvije točke  
**Table 2.** Meatiness of carcasses measured by using dissection method and method of two locations

Skupina - 2 Group 2		Disekcija Dissection		Metoda dvije točke Method of 2 locations		Razlika Difference	
Razina Level	Tjelesna masa ,kg Body weight,kg	Meso % Meat %	Klasa Class	Meso % Meat %	Klasa Class		
<50% mesa <50% meat (n=6)	8 s C	101,67 1,37 1,34	54,15** 3,04 5,59	U - -	48,20** 1,28 2,65	R - -	5,95 - -
>50% mesa >50% meat (n=22)	8 s C	100,66 2,55 2,52	58,40** 3,10 5,30	E - -	53,24** 3,26 6,12	U - -	5,16 - -
Ukupno Total (n=28)	8 s C	100,88 2,36 2,33	57,49** 3,51 6,11	E - -	52,16** 3,61 6,91	U - -	5,33 - -

\*  $P < 0,05$

\*\* $P < 0,01$

Tablica 3. Raspodjela polovica u trgovačke klase  
Table 3. Classification of carcasses to trade classes

Trgovačka klasa Trade class	Skupina 1 - Group 1				Skupina 2 - Group 2			
	Disekcija Dissection		Ultrazvučni uređaj Ultrasonic equipment		Disekcija Dissection		Metoda dvije točke Method of 2 locations	
	Broj Number	%	Broj Number	%	%	Broj Number	%	
S	1	5,2	-	-	7	25,0	1	3,6
E	5	26,3	1	5,2	13	46,5	4	14,3
U	7	36,8	9	47,3	8	28,5	17	60,7
R	6	31,5	8	42,1	-	-	6	21,4
O	-	-	1	5,2	-	-	-	-
P	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno - Total	19	100,0	19	100,0	28	100,0	28	100,0

## ZAKLJUČCI

Postoji značajna razlika u rezultatima procjene mesnatosti potpunom disekcijom i metodama koje se koriste na liniji klanja u Hrvatskoj. Razlike u postotku mesa u polovicama dobivene mjerenjem ultrazvučnim metodom i metodom dvije točke prema disekciji su velike i statistički visokosignifikantne. Manja razlika između mjerenja ultrazvučnim uređajem i metodom disekcije upućuje na veću točnost ove metode. Razlike u postotku mesa između svake navedene metode i metode disekcije veće su u svinja s većom mesnatošću. Razvrstavanje istih svinja u različite klase, odnosno u niže trgovačke klase prema važećim metodama procjene mesnatosti u odnosu na stvarnu mesnatost upućuje na činjenicu da proizvođači svinja ostvaruju niže cijene za svinje, ukoliko se plaćaju po mesnatosti. Dobiveni rezultati procjene mesnatosti upućuju na potrebu povećanja točnosti procjene mesnatosti svinja na liniji klanja radi točnijeg vrednovanja i plaćanja svinja prema mesnatosti.

## LITERATURA

Branscheid W., Sack E. & Dempfle L., (1986).  
Einflußgrößen auf die Schätzgenauigkeit bei der objektiven Klassifizierung von Schweinehälften.  
Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für  
Fleischforschung 92:6863-6870

Kovač Milena, Malovrh Špela, (1997). A note on carcass grading of pigs in Slovenia. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, Vol.62, No.1-2, p.90-94

Kušec G., Kralik Gordana, Petričević A. and Živković J.,(1997). The application of different equations for meat yield estimation in swine carcasses. *Agriculturae Conspectus Scientificus* , Vol.62, No.1-2, p.18-22

Matzke P., Peschke W., Averdunk G., Blendl H., Saurer G., Gunter I., Haber I. (1986). Untersuchungen zur apparativen Klassifizierung von Schweinehälften durch die Messsysteme FOM und SKG II. *Fleischwirtschaft* 66:391-394,397.

Pedersen O. K., (1988). Present conditions and perspectives of pig carcass evaluation and commercial grading. *International meeting on pig carcass and meat quality*. Reggio Emilia, Italia.

Sack E.,(1983).Apparative Klassifizierung von Schweinehälften. *Fleischwirtschaft* 63:27-42.

SAS Institute Inc., *SAS/STAT User's Guide*, Version 6, Fourth Edition, Volume 1 and 2, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989.

Scheper J., Sack E., Averdunk G., Kallweit E.,(1983). Objektive Klassifizierung. *Schweinezucht und Schweinemast* 31:268-273.

Weniger H.I., Steinhaut D., Pahl G., (1963). *Topography of carcasses*. BLV Verlagsgesellschaft, München.

\*\*\* Pravilnik o utvrđivanju trgovačkih kategorija i klasa svinjskih trupova i polovica. *Narodne novine RH*, br.119/1999.

acs65\_26