

**KOMPARATIVNI PRIKAZ KVALITETA SVINJSKIH POLUTKI
PRIMENOM RAZLIČITIH METODA ISPITIVANJA***
*COMPARATIVE PRESENTATION OF QUALITY OF PIG CARCASS
HALVES USING DIFFERENT EXAMINATION METHODS*

Olga Kosovac, B. Živković, Č. Radović**

Istraživanje je urađeno na 135 svinjskih trupova/polutki različitih genotipova, oba pola u nekoliko klanica u Vojvodini. Stratifikacija polutki prema telesnoj masi izvršena je na osnovu koeficijenta linearne regresije osobina na masu ohlađenih polutki. Primenjena je analiza "General Regression Models"/statistika 8. Procenat mišićnog tkiva procenjan je na tri načina: Simulacijom instrumentalne metode FOM i primenom metode disekcije: EU1, (Commission Regulation, 3127/94) i EU2 (Commission Regulation, 1197/2006). Dobijeni rezultati su pokazali da je relativni udeo mišićnog tkiva u polutkama svinja određen prema prethodnom pravilniku EU1 signifikantno ($p < 0,05$) niži (49,90%) od utvrđenog udela mišićnog tkiva prema matematičkom modelu FOM (53,71%) i prema važećem pravilniku EU2 (54,03%). Na ohlađenim polutkama zaklanih svinja udeo mesa buta čini 16,05%, udeo mišićnog tkiva plećke 7,11%, LSD 8,49% i TRD 4,95. Distribucijom svinjskih trupova u tržišne klase prema SEUROP sistemu primenom FOM i EU2 metode sve polutke svrstane u srednje trgovačke klase (E i U), dok je EU1 formula klasifikovala samo 36,30% svinjskih polutki u istu trgovačku klasu, a 63,70% u nižu trgovačku klasu (R). Nijedna formula nije klasifikovala nijedan trup u tržišne klase mesa sa najvišim (S) i najnižim udelom mesa (O i P). Na osnovu toga zaključujemo da je ispitivani uzorak srednjeg kvaliteta, tj. polutke spadaju u srednje kvalitetne trgovačke klase (E, U i R). Na kraju može se zaključiti da zbog ustanovljenih razlika dobijenog procenta mesa primenom predhodne (EU1) i važeće (EU2) jednačine neophodna su dalja istraživanja na ovu temu.

Ključne reči: svinja, kvalitet trupa/polutki, metode procene

* Rad primljen za štampu 19. 02. 2010. godine

** Dr Olga Kosovac, naučni saradnik, dr Branislav Živković, naučni savetnik, mr Čedomir Radović, Institut za stočarstvo, Zemun, R Srbija

Uvod / Introduction

Kada govorimo o kvalitetu svinjskih trupova/polutki sa sigurnošću možemo reći da je to u svinjarstvu uvek prisutna tema, to je tema koja zavređuje pažnju kako nauke tako i prakse. Kvalitet svinjskih trupova/polutki očituje se visokim učešćem mišićnog tkiva, a naročito u važnijim delovima polutke kao što su but, plećka, leđno-slabinski deo (LSD) i trbušno rebarni deo (TRD). Prvi standardi za ocenu kvaliteta svinjskih trupova/polutki definisani su još krajem šezdesetih godina prošlog veka i do kraja devedesetih godina u većini zemalja EU procena mesnatosti se zasnivala na merenju debljine leđne slanine. Osnova za ovakvu metodu procene je visoka korelacija ($r=0,75$) između debljine leđne slanine i procenta mesa u trupovima/polutkama svinja. Poslednjih godina značajan deo naučnih istraživanja je usmeren ka iznalaženju optimalnih rešenja za brzom i pouzdanom procenom kvaliteta svinjskih trupova/polutki. U tu svrhu je Savet EU 1992. godine preporučio posebnu metodu disekcije (parcijalna disekcija), koja je uvedena 1994. godine (Uredba Komisije br. 3127/94, 1994), a koju su detaljno opisali Walstra i Merkus (1996). U legislativi EU u primeni je najnovija metoda utvrđivanja mesnatosti svinjskih trupova/polutki – EU referentna metoda disekcije (Uredba Komisije 1197/2006). Ova metoda se zasniva na promeni faktora uključenih u jednačinu, utvrđenu na disekciji četiri osnovna dela (but, plećka, LSD i TRD).

Rezultati istraživanja mnogih autora su pokazali da postoje razlike između populacija svinja u odnosu na sastav polutki i distribuciju pojedinih tkiva (Luković i sar., 2000; Timanović, 2003; Bahelka i sar., 2005; Kušec i sar., 2006; Kosovac i sar., 2007; Ukmar i sar., 2008; Đurkin i sar., 2008). Sasvim je sigurno da je neosporan i uticaj primene različitih metoda procene kvaliteta trupova/polutki svinja.

Imajući u vidu prethodno navedeno, cilj ovog rada je bio da se utvrdi mesnatost svinjskih trupova/polutki u delu populacije svinja u Srbiji, koristeći najnoviju metodologiju propisanu Uredbom Komisije iz 2006. godine (1197/2006). Dobijeni rezultati su poređeni sa rezultatima utvrđenim po metodologiji iz 1994. godine (Uredba Komisije 3127/1994) i na liniji klanja po parametrima i kriterijumima na osnovu predloga pravilnika o kvalitetu zaklanih svinja (Petrović, 2009, <http://www.minpolj.gov.rs/izveštaj.pdf>)

Materijal i metode rada / Material and methods

Istraživanje je sprovedeno na 135 svinjskih trupova/polutki različitih genotipova, oba pola u nekoliko klanica u Vojvodini. Stratifikacija polutki prema telesnoj masi izvršena je na osnovu koeficijenta linearne regresije osobina na masu ohlađenih polutki. Primenjena je analiza "General Regression Models"/ statistika 8, a statistička značajnost razlika između prosečnih vrednosti ispitana je Tukey-testom.

Merenje mase toplih polutki izvršeno je 45 minuta nakon klanja (3220/84), a pre rasecanja na toplim desnim polutkama procenjen je procenat mišićnog tkiva. Korišćeno je više metoda procene:

1. Simulacijom instrumentalne metode FOM, utvrđivan je sadržaj mesa u polutkama i klasa polutki (SEUROP), po formuli koju su definisali Petrović i sar. (2009), merenjem debljine masnog tkiva na dva mesta koja odgovaraju pozicijama uboda sonde FOM uređaja (LF i RF) i prečnika, odnosno dubine dugog leđnog mišića (RM).

Za izračunavanje procenta mesa primenjena je sledeća formula, iz predloga pravilnika o kvalitetu zaklanih svinja (Petrović i sar. 2009):

$$Y = 55,6925 - 0,2402 LF - 0,4575 RF + 0,1578 RM.$$

2. Metodom parcijalne disekcije, prema prethodnoj (EU1) Uredbi Komisije (Commission Regulation, 3127/94)

$$EU1 = 1,3 \times 100 \times \frac{\text{masa podslabinskog mišića (filea)} + \text{mišićna masa 4 osnovna dela}}{\text{masa podslabinskog mišića (filea)} + \text{ukupna masa 12 delova polutke}}$$

3. Metodom parcijalne disekcije, prema važećoj (EU2) Uredbi Komisije (Commission Regulation, 1197/2006),

$$EU2 = 0,89 \times 100 \times \frac{\text{masa podslabinskog mišića (filea)} + \text{mišićna masa 4 osnovna dela}}{\text{masa podslabinskog mišića (filea)} + \text{ukupna masa 4 osnovna dela}}$$

Jedan dan nakon klanja svinja leve polutke trupa su disecirane prema referentnoj metodi EU (Commission Regulation (EC) No 3127/94), a koju su detaljno opisali Walstra i Merkus (1996). Po ovoj metodi polutka se po anatomski precizno definisanoj šemi raseca na 12 delova. Na osnovu količine mesa u četiri osnovna dela polutke – but, plećka, leđno-slabinski deo (LSD) i trbušno-rebarni deo (TRD), koji sadrže 75% ukupne muskulature i mase podslabinskog mišića (filea) izračunat je procenat mesa u polutkama.

Četiri osnovna dela trupa su rasčlanjena na osnovna tkiva: mišićno, koža sa potkožnim masnim tkivom (KoPo), intermuskularno masno tkivo (IMMT) i kosti.

Referentni procenat mesa je izračunat korišćenjem dve jednačine: prva (EU1) propisana od strane EC br. 3127/94.

Rezultati ispitivanja i diskusija / Results and Discussion

Prosečne vrednosti o zastupljenosti mišićnog tkiva u polutkama izračunati metodom FOM, prema prethodnom (EU1) i važećem Pravilniku (EU2)

prikazani su u tabeli 1. Dobijeni rezultati pokazuju da je relativni udeo mišićnog tkiva u polutkama svinja određen prema prethodnom Pravilniku (EU1) signifikantno ($p < 0,05$) niži (49,90%) od utvrđenog udela mišićnog tkiva prema matematičkom modelu FOM (53,71%) i u odnosu na izračunate vrednosti prema važećem Pravilniku EU2 (54,03%). Ovo ukazuje na to da se metodom procene mesnatosti svinjskih polutki prema prethodnom Pravilniku EU1 (Commission Regulation, 3127/94) potcenjuje udeo mesa u polutkama svinja, a što se vidi i iz grafikona 1.

Tabela 1. Mesnatost polutki izračunata metodom FOM, prema prethodnom (EU1) i važećem Pravilniku (EU2)

Table 1. Meat share in carcass halves calculated using FOM method, according to previous (EU1) and currently valid regulations (EU2)

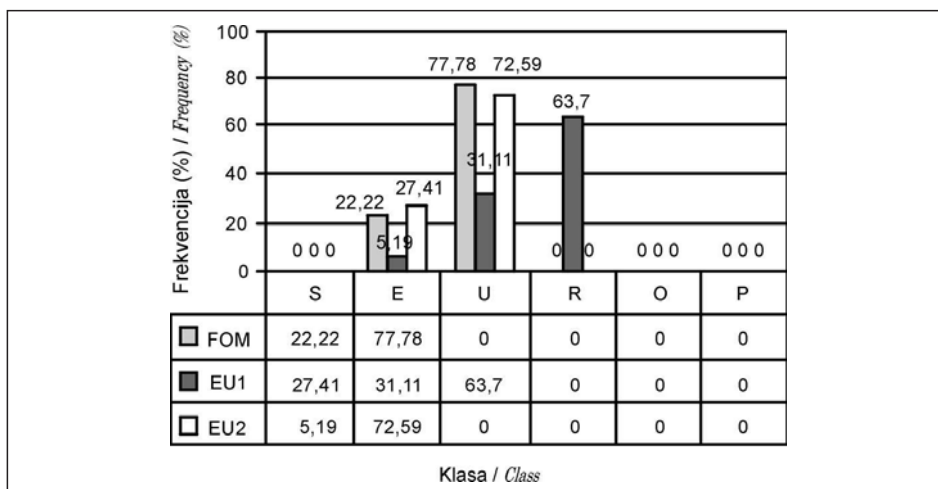
(N=135)

Statistički pokazatelj / <i>Statistical indicator</i>	FOM	EU1	EU2
Aritmetička sredina / <i>Arithmetic mean</i>	53,71 ^a	49,90 ^b	54,03 ^a
Minimum / <i>Minimum</i>	51,33	46,54	50,58
Maksimum / <i>Maximum</i>	56,30	57,92	59,68
Standardna devijacija / <i>Standard deviation</i>	1,36	2,44	2,12

a, b – signifikantnost na nivou 0,05 ($*p < 0,05$) / *significance at 0.05 level* ($*p < 0,05$)

Slična istraživanja su sproveli Luković i sar. (2000); Timanović (2003); Bahelka i sar. (2005); Kušec i sar. (2006a); Kušec i sar. (2006b); Kušec i sar. (2007). U tim ispitivanjima su takođe ustanovljene značajne razlike između rezultata uporednih ispitivanja mesnatosti polutki FOM uređajem i disekcijom. Za razliku od navedenih autora Bahelka i sar. (2005) su u svojim ispitivanjima pri oceni kvaliteta polutki instrumentalnom metodom FOM i metodom parcijalne disekcije ustanovili da je vrednost sadržaja mesa ocenjena korišćenjem dve različite metode bila jednaka (55,54 %).

U grafikonu 1 prikazana je distribucija svinjskih polutki u trgovačke klase (SEUROP) prema procentu mesa procenjenih matematičkom metodom FOM, prema prethodnom Pravilniku, EU1 (Commission Regulation, 3127/94) i prema važećem Pravilniku, EU2 (Commission Regulation, 1197/2006) EU. Prema prethodnom Pravilniku (EU1) 63,7 % polutki je klasifikovano u nižu trgovačku klasu, R, za razliku od ostalih primenjenih metoda (FOM i EU2) gde su sve polutke klasifikovane u više trgovačke klase, E i U. Značajno je napomenuti da nijedna od primenjenih formula nije klasifikovala polutke u tržišne klase sa najvišim, S, i najnižim udelom mesa, O i P. Na osnovu toga zaključujemo da je ispitivani uzorak srednjeg kvaliteta, tj. polutke spadaju u srednje trgovačke klase (E, U i R).



Grafikon 1. Distribucija svinjskih polutki u trgovačke klase (SEUROP) prema procentu mesa (N = 135)

Graph 1. Ranking of pig carcass halves into market class (SEUROP) according to meat percentage (N = 135)

Dobijeni rezultati o ispitivanjima udela pojedinih tkiva u delovima polutke i u celoj polutci prikazani su u tabeli 2. Iz podataka se vidi da na ohlađenim polutkama zaklanih svinja udeo mesa buta čini 16,05%, udeo mišićnog tkiva plečke 7,11%, LSD 8,49% i TRD 4,95%. Najveći udeo KoPo u polutci potiče od buta 4,42%, a najmanji udeo iz plečke (2,63%). LSD i TRD imaju približno iste vrednosti (3,41 i 3,16%) udela KoPo u polutci. Najveći udeo kostiju utvrđen je u LSD (15,60%) i učestvuje sa 2,35% u polutci, a najmanji u TRD sa 6,54%, tj. sa učešćem u polutci od 0,60%. U udelu IMMT u polutci najviše doprinosi TRD sa 1,40%, zatim sledi but sa 1,33%, a sa približnim vrednostima od 0,87% i 0,89% učestvuje plečka i LSD.

Slična istraživanja sprovedli su Kosovac i sar. (2008) ispitujući kvalitet trupa i mesa svinja različitih genotipova. U zavisnosti od ispitivane grupe svinja udeo mesa u butu se kretao u intervalu od 73,12 do 76,46%, u plečki od 61,38 do 67,59%, LSD od 59,77 do 63,66%, a u TRD od 55,68 do 59,70%. Ove vrednosti su znatno veće od onih koje su dobijene u našim ispitivanjima.

Korelacije između % mesa procenjenog matematičkim modelom FOM i korišćenjem dve formule koje su propisane prethodnim i važećim Pravilnikom EU prikazani su u tabeli 3 i kreću se u granicama od 0,38 do 0,91. Ustanovljena je visoka pozitivna korelacija (0,91) između procenta mesa korišćenjem formule propisane po prethodnom i važećem Pravilniku EU (EU1 i EU2).

Tabela 2. Udeo pojedinih tkiva u osnovnim delovima polutke svinja /
Table 2. Share of certain tissues in elementary parts of pig half-carcasses

Deo polutke / Part of carcass half	Udeo u delu polutke / Share in carcass part (%)	Udeo u celoj polutki / Share in whole carcass half (%)
	Mišično tkivo / Muscle tissue	
But / Ham	67,67	16,05
Plećka / Shoulder	59,37	7,11
Leđno-slabinski deo / Back and loin	56,07	8,49
Trbušno-rebarni deo / Belly and ribs	48,65	4,95
	Koža i potkožno masno tkivo (KoPo) / Skin and subcutaneous fatty tissue (KoPo)	
But / Ham	18,67	4,42
Plećka / Shoulder	22,04	2,63
Leđno-slabinski deo / Back and loin	22,47	3,41
Trbušno-rebarni deo / Belly and ribs	31,10	3,16
	Kosti / Bones	
But / Ham	8,07	1,91
Plećka / Shoulder	11,36	1,35
Leđno-slabinski deo / Back and loin	15,60	2,35
Trbušno-rebarni deo / Belly and ribs	6,54	0,66
	Intermuskularno masno tkivo (IMMT) / Intermuscular fatty tissue (IMMT)	
But / Ham	5,60	1,33
Plećka / Shoulder	7,22	0,87
Leđno-slabinski deo / Back and loin	5,86	0,89
Trbušno-rebarni deo / Belly and ribs	13,72	1,40

Tabela 3. Koeficijenti korelacije (r) između procenta mesa utvrđenog različitim metodama u ispitivanim polutkama svinja /
Table 3. Correlation coefficient (r) between meat percentage established using different methods in examined pig half-carcasses

(N=135)

FOM		EU1
EU1	EU2	EU2
0,38	0,38	0,91

Zaključak / Conclusion

Na osnovu istraživanja i upoređivanja kvaliteta svinjskih trupova na liniji klanja, prema prethodnom (EU1) i važećem Pravilniku EU (EU2) može se zaključiti sledeće:

– Relativni udeo mišićnog tkiva u polutkama svinja određen prema prethodnom Pravilniku (EU1) signifikantno ($p < 0,05$) je niži (49,90%) od utvrđenog udela mišićnog tkiva ustanovljenog prema matematičkom modelu FOM (53,71%) i prema važećem Pravilniku (EU2), a koji je iznosio 54,03%.

– Ispitivani uzorak je srednjeg kvaliteta jer su polutke svrstane u srednje trgovačke klase (E, U i R).

– Na ohlađenim polutkama svinja najveći udeo mesa potiče iz buta 16,5%, zatim sledi LSD sa 8,49%, plećka sa 7,11%, a najniži udeo mesa nalazi se u TRD 4,95%.

– Ustanovljena je visoka, pozitivna skoro potpuna korelacija (0,91) između procenta mesa korišćenjem formule propisane po prethodnom (Commission Regulation, 3127/94) i važećem (Commission Regulation, 1197/2006) Pravilniku EU (EU1 i EU2).

Literatura / References

1. Bahelka I, Demo P, Peškovičová D. Pig carcass classification in Slovakia – New formulas for two point method and measuring instruments. *Biotechnology in Animal Husbandry* 2005; 21(5-6): 181-5.
2. Commission regulation (EC) No 3127/94 of 20 December 1994 amending regulation (EC) No 2967/85 laying down detailed rules for the application of the Communities 1994; No L 330, 21/12/1994, 43-4.
3. Commission regulation (EC) No 1197/2006 of 7 August 2006 amending regulation (EC) No 1197/2006 laying down detailed rules for the application of the Communities 2006; No L 217, 8/8/2006, 0006-0007.
4. Đurkin I, Kušec G, Petričević A, Kralik G, Malta Z, Margeta V. Croatian Pigs Assessed By Previous and Current EU Legislation. *Proceedings of 54th International Congress on Meat Science and Technology*, 10-15 August 2008, Cape Town, South Africa.
5. Kosovac O, Živković B, Radović Č. Prinos mesa u trupovima svinja različitih genotipova. *Zbornik radova 42. Hrvatskog i 2. Međunarodnog simpozijuma agronoma*, 13.-16. Veljače 2007, Opatija, Hrvatska 548-51.
6. Kosovac O, Stanišić N, Živković B, Radović Č, Pejčić S. Kvalitet trupa i mesa svinja različitih genotipova. *Biotechnology in Animal Husbandry* 2008; 24(1-2): 77-86.
7. Kušec G, Đurkin I, Petričević A, Kralik G, Maltar Z. Utjecaj spola na distribuciju tkiva u svinjskim polovicama. *Krmiva* 2006a; 48(3): 131-42.
8. Kušec G, Kralik G, Petričević A, Đurkin I, Margeta V, Maltar Z. Comparison of different methods for lean percentage evaluation in pig carcasses. *Acta Agraria Kaposvariensis* 2006b; 10(2): 57-62.

9. Kušec G, Đurkin I, Petričević A, Kralik G, Maltar Z, Margeta V, Hanžek D. Equations for lean share estimation in swine carcasses in Croatia. *Agriculture* 2007; 13(1): 70-3.
10. Luković Z, Uremović M, Hrabak V, Uremović Z, Ambrušec Lj. Difference in Predicting Swine Meatiness as a Result of Different Measurements. *Agriculturae Conspetus Scientificus* 2000; 65(4): 213-7.
11. Pedersen OK. Present conditions and perspectives of pig carcass evaluation and commercial grading. International meeting on pig carcass and meat quality 1988; Reggio Emilia, Italia.
12. Petrović LJ. Definisane parametara i kriterijuma za ocenu kvaliteta polutki svinja u cilju izrade predloga pravilnika o kvalitetu zaklanih svinja i kategorizaciji svinjskog mesa 2009; <http://www.minpolj.gov.rs/download/izveštaj.pdf>
13. Timanović S. Efekat različitih modela selekcije i šema ukrštanja na prinos i kvalitet mesa svinja. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad 1999.
14. Ukmar R, Djurkin I, Maltar Z, Kralik G, Petričević A, Kušec G. Mesnatost i sastav klanički obradjenih trupova svinja u Hrvatskoj. *Meso: prvi hrvatski časopis o mesu* 2008; X(6): 452-8.
15. Walstra P, Merkus GSM. Procedure for assessment of the lean meat percentage as a consequence of the new EU reference dissection method in pig carcass classification. *Research Institute for Animal Science and Health Report* 1996; ID-DLO 96.014, 1-22, Research Branch, Zeist, The Netherlands.

ENGLISH

COMPARATIVE PRESENTATION OF QUALITY OF PIG CARCASS HALVES USING DIFFERENT EXAMINATION METHODS

Olga Kosovac, B. Živković, Č. Radović

Investigations were performed on 135 pig half-carcasses of different genotypes, of both sexes, at several abattoirs in Vojvodina. The determination of the carcass halves according to body mass was performed on the grounds of the linear regression coefficient of characteristics per mass of chilled halves. The General Regression Models analysis, statistics 8, was applied. The percentage of muscle tissue was assessed in three ways: Simulation of the FOM instrumental method and using the dissection method: EU1 (*Commission Regulation, 3127/94*) and EU2 (*Commission Regulation, 1197/2006*). The obtained results demonstrated that the relative share of muscle tissue in pig carcass halves determined according to the EU1 regulation was significantly (<0.05) lower (49.90%) than the established share of muscle tissue according to the FOM mathematical model (53.71%) and according to the valid EU2 regulation (54.03 %). In the chilled pig carcass halves, ham meat accounted for 16.05%, muscle tissue of the shoulder for 7.11%, LSD 8.49% and TRD 4.95. According to the distribution of carcass halves into market classes according to the SEUROP system using the FOM and EU2 methods, all carcass halves were ranked medium market class (E and U), while the EU1 formula classified only 36.30% of the carcass halves into the same class, and 63.70% into a lower market class (R). None of the formulas classified any carcass half as having the highest "S" or the lowest percentage of meat "O" and "P". On these grounds, we conclude that the examined samples are of

medium quality, in fact, that the carcass halves belong to the medium quality market class (E, U and R). In closing, it can be concluded that further investigations on this subject are necessary because of the established differences in the meat percentage obtained by applying the previous (EU1) and the currently valid (EU2) formula.

Key words: pig, half-carcass quality, assessment methods

РУССКИЙ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПОКАЗ КАЧЕСТВА СВИНЫХ ТУШ ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЯ

Ольга Косовац, Б. Живкович, Ч. Радович

Исследование сделано на 135 свиных туловищ/туш различных генотипов, оба пола в несколько скотобойнях в Воеводине. Стратификация туш по массе тела совершена на основе коэффициента линейной регрессии свойств на массу охлаждённых туш. Применён анализ "General Regression Models" / статистика 8. Процент мышечной ткани оценен на три способа: Симуляцией инструментального метода (СИМ) FOM и применением метода секции: EU1 (Commission Regulation, 1197/2006). Полученные результаты показали, что релятивная доля мышечной ткани в тушах свиней определена по предыдущей инструкции EU1 сигнификантно ($p < 0,05$) ниже (49,90%) утверждённой доли мышечной ткани по математической модели FOM (53,71%) и по действующей инструкции EU2 (54,03%). На охлаждённых тушах убитых свиней доля мяса бедра составляет 16,05%, доля мышечной ткани лопатки 7,11% LSD 8,49% и TRD 4,95. Дистрибуцией свиных туловищ в рыночные классы по SEUROP системе применением FOM и EU2 метода все туши, распределенные в средние торговые классы (E и U), пока EU1 формула классифицировала только 36,30% свиных туш в такой же торговый класс, а 63,70% в более низкий торговый класс (R). Ни одна формула не классифицировала ни одно туловище в рыночные классы мяса с наивысшим "S" и наименьшей доли мяса "O" и "P". На основе этого мы сделаем вывод, что испытыванный образчик среднего качества, т.е. туши относится к средним качественным торговым классам (E, U и R). На конце можно сделать вывод, что из-за установленных разниц полученного процента мяса применением предыдущей (EU1) и действующей (EU2) уравнения необходимы дальнейшие исследования на эту тему.

Ключевые слова: свинья, качество туловища/туши, методы оценки