

VARIJABILNOST OSOBINA PORASTA I KVALITETA POLUTKI SVINJA: Efekat rase i pola¹

M. Pušić, Milica Petrović²

Sadržaj: Ispitivanje fenotipske varijabilnosti osobina porasta i kvaliteta trupa, obavljeno je kod 865 tovljenika (394 ženskih i 461 muških kastriranih grla) koji su vodili poreklo od 29 očeva (9 rasa-meleza: ŠL, VJ, KL, KJ, D, KD, H, HxD, PxD) i 197 majki (čista rasa, dvorasni, trorasni melezi).

Dobijeni podaci su obrađeni metodom najmanjih kvadrata (*Harvey, 1990*).

Sve ispitivane osobine varirale su pod uticajem rase oca ($P < 0,01$), ali ne i rase majki izuzev ukupne količine i sadržaja mesa u polutkama ($P < 0,05$). Ustanovljene su statistički visoko značajne razlike prosečnih vrednosti svih osobina između ženskih i muških kastriranih grla. Sve osobine kvaliteta trupa zavisile su od mase toplih polutki ($P < 0,01$).

Glavne reči: svinja, porast, kvalitet polutki, genotip, varijabilnost.

Uvod

Ocena kvaliteta trupa i mesa na liniji klanja je veoma značajna za odgajivače svinja i preradivače svinjskog mesa. Pravovremeno dobijanje povratnih informacija omogućava selekcionerima da ocene efekte odgajivačko selekcijskog rada, priplodnu vrednost nerastova i naprave promene u budućem radu kako bi postigli veći genetski progres srednje i visoko naslednih osobina.

Osobine kvaliteta trupa i mesa variraju pod uticajem genetskih i činilaca okoline (rasa, očevi, metod odgajivanja, individua, uzrast i masa grla, pol, kastracija, ishrana, sezona, postupci pre u toku i posle klanja i drugi).

Cilj ovog rada je bio da se oceni fenotipska varijabilnost osobina porasta i kvaliteta trupa tovljenika u zavisnosti od rase (očeva i majki) i pola.

Materijal i metod rada

Istraživanja su prema postavljenom cilju obavljena u jednom zapatu svinja (PKB „IMES“). Ispitivanjem je bilo obuhvaćeno 865 tovljenika (394 ženskih i 461 muških kastriranih grla). Oni su vodili poreklo od 29 očeva (9 rasa-meleza: ŠL, VJ, KL, KJ, D, KD, H, HxD, PxD) i 197 majki (čista rasa, dvorasni, trorasni melezi). Od ukupnog broja nerastova,

¹ Izvorni naučni rad (Original scientific paper) Istraživanje je finansirano sredstvima Ministarstava za nauku, tehnologiju i razvoj R.Srbije. Projekat: BTN.5.2.0.7103.B

² Dr Milovan Pušić, naučni saradnik, Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd; dr Milica Petrović, red.prof., Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.

17 je poticalo sa farme, a 12 je uvezeno iz Kanade. Potomci su rođeni i gajeni na navedenoj farmi prema uobičajenoj tehnologiji. Klanje tovljenika je obavljano sukcesivno, kada su postigli poželjnu telesnu masu. Tovljenici su zaklani istog dana po prispeću u klanicu. Posle klanja i primarne obrade izmerena je masa toplih polutki i debljina slanine (sredina leđa i krsta II), a posle hlađenja od 24 časa izvršena je „francuska obrada“ polutki (but - plećka - slabinsko krsni deo) i njihovo pojedinačno merenje.

Ispitivanjem su bile obuhvaćene sledeće osobine: uzrast pri klanju (UK), telesna masa pri klanju (TMK), životni dnevni prirast od rođenja do klanja (ŽDP), masa toplih polutki (MTP), dnevni prirast polutki (DPP), količina i sadržaj mesa u polutkama (UKMP, USMP - prema *Pravilniku, 1985*), ukupna masa i udeo „francuske obrade“ (UMFO, UFO). Iz analize su bili isključene sve individue čija je masa toplih polutki posle klanja bila manja od 65 i veća od 113 kg (zahtevi *Pravilnika, 1985*). Dobijeni podaci su obrađeni primenom nekoliko modela (*Harvey, 1990*) u koje su bili uključeni rasa oca (9 klasa), rasa majke (4 klasa), pol (2 klase), uzrast pri klanju ili masa toplih polutki (regresijski uticaj). Osobine TMK, MTP, ŽDP i DPP regresirani su na prosečan uzrast pri klanju (UK=224 dana), a ostale na prosečnu masu toplih polutki (MTP=91,98 kg)

Rezultati istraživanja i diskusija

Prosečne vrednosti osobina porasta i kvaliteta trupa tovljenika prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Prosečne vrednosti i varijabilnost osobina tovljenika
Table 1. Average values and variability of traits in fattening pigs

Osobina - Trait	$\mu \pm SE$
TMK Telesna masa pri klanju, kg / Body mass at slaughtering	112,09 $\pm$ 0,48
MTP Masa toplih polutki, kg / Mass of warm carcasses	91,85 $\pm$ 0,40
ŽDP Životni dnevni prirast, g / Daily gain of body mass during entire life cycle	501 $\pm$ 2,15
DPP Dnevni prirast polutki, g / Daily gain of mass of carcasses	410 $\pm$ 1,76
UKMP Ukupna količina mesa u polutkama, kg / Total quantitz of meat in carcass sides	38,53 $\pm$ 0,06
USMP Ukupan sadržaj mesa u polutkama, % / Total content of meat in carcass sides	41,95 $\pm$ 0,07
UMFO Ukupna masa francuske obrade, kg / Total mass of leg-shoulder-loin	48,77 $\pm$ 0,14
UFO Udeo francuske obrade, % / Ratio of leg-shoulder-loin	53,27 $\pm$ 0,17

Tabela 2. Nivo signifikantnosti faktora uključenih u model
Table 2. Level of significance of factor included in the model

Faktori / Factors	d.f.	TMK	ŽDP	DPP	UKMP	USMP	UMFO	UFO
Rasa oca / Sire breed	8	**	**	**	**	**	**	**
Rasa majke / Dam breed	3	NS	NS	NS	*	*	NS	NS
Pol / Sex	1	**	**	**	**	**	**	**
UK ¹⁾	1	NS	**	**	-	-	-	-
MTP ²⁾	1	-	-	-	**	**	**	**

¹⁾ UK - Uzrast pri klanju (kg) - Age at slaughtering (kg)

²⁾ MTP - Masa toplih polutki (kg) - Mass of warm carcass (kg)

NS - $P > 0.05$; * - $P < 0.05$; ** = $P < 0.01$

Sve ispitivane osobine varirale su pod uticajem rase oca ali ne i rase majke izuzev ukupne količine i sadržaja mesa u polutkama (tabela 2). Ustanovljene su statistički visoko značajne razlike prosečnih vrednosti svih osobina između ženskih i muških kastriranih grla. Sve osobine kvaliteta trupa zavisile su od mase toplih polutki ($P < 0.01$).

Tabela 3. Srednje vrednosti (LSM) osobina potomaka po genotipovima očeva
Table 3. Mean values (LSM) of traits from offspring according to sire genotypes

R a s a - melez ¹⁾ B r e e d - crossbred	n	TMK (kg)	ŽDP (g)	DPP (g)	UMKP (kg)	USMP (%)	UKFO (kg)	UFO2 (%)
ŠL	56	110.69	495	405	39.83	43.37	50.63	55.22
KL	108	115.67	517	424	39.38	42.84	49.20	53.64
VJ	175	109.44	489	401	37.65	41.01	48.28	52.77
KJ	79	113.83	509	417	38.52	41.98	48.11	52.73
H	100	112.13	501	411	37.79	41.11	47.93	52.24
D	124	114.62	512	420	38.48	41.89	49.14	53.65
KD	78	117.43	525	430	38.67	42.14	48.63	53.17
H x D	84	109.16	488	400	38.00	41.33	48.02	52.45
P x D	51	105.87	473	388	38.44	41.89	49.03	53.59

¹⁾ ŠL - švedski landras (Swedish Landrace), KL - kanadski landras (Canadian Landrace), VJ - veliki jorkšir (Large White), KJ - kanadski jorkšir (Canadian Yorkshire), H - hempšir (Hempshire), D - durok (Duroc), KD - kanadski durok (Canadian Duroc), P - pijetren (Pietrain)

Veću telesnu masu pri klanju pri istom prosečnom uzrastu, imali su potomci nerastova rase KD, KL, D i KJ jer su intenzivnije rasli od proseka svih ispitivanih tovljenika. Prosečan dnevni prirast polutki potomaka ove četiri rase nerastova bio je od 417 do 430 g/danu, što znači da su isti imali veću prosečnu masu toplih polutki.

Ukupna količina mesa u polutkama potomaka iste prosečne mase toplih polutki, varirala je između genotipova očeva od 37.65 (VJ) do 39.83 kg (ŠL). Sadržaj mesa u

polutkama bio je u intervalu od 41,01 do 43,37% za iste rase očeva. Tovljenici poreklom od očeva ŠL imali su najveću ukupnu masu francuske obrade (50,63 kg). Ona je činila 55,22% od ukupne mase toplih polutki. Veći sadržaj mesa u toplim polutkama od opšteg proseka svih ispitivanih tovljenika imali su potomci očeva ŠL, KL i KD. Potomci nerastova rase ŠL i KL su imali najtanju slaninu na sredini ledja i krsta II (18,32 i 20,10 odnosno 20,72 i 21,12 mm). Suprotno od njih, tovljenici čiji su očevi bili rase VJ i H, imali su najdeblju slaninu (24,72 i 26,01 odnosno 23,94 i 26,06 mm). Udeo francuske obrade veći od opšteg proseka imali su potomci nerastova ŠL, KL, D i PxD.

Genotip majke uticao je na variranje samo UKMP i USMP potomaka ($P < 0,05$). Potomci majki ŠL i ŠLxD imali su više mesa u polutkama (38,68 i 38,72 kg odnosno 42,11 i 42,15%) od proseka svih ispitivanih tovljenika.

Osobine porasta nazimica (ŽDP i DPP) bile su manje nego u kastriranih muških grla (tabela 4). One su zbog toga imale manju telesnu masu pri klanju i masu toplih polutki pri istom uzrastu (224 dana). Nazimice su imale tanju slaninu ($P < 0,01$) izmerenu na sredini leđa i na krstima (21,18 i 22,56 mm) od kastrata (23,02 i 24,87 mm), što je uticalo na veći sadržaj mesa u toplim polutkama (42,35 prema 41,56 %) iste prosečne mase. Ukupna masa buta, plečke i slabinsko krsnog dela polutke nazimica bila je veća za 1,73 kg nego u kastrata. Udeo francuske obrade bio je za 1,96 % veći u nazimica. One su imale manje masnog tkiva od muških kastriranih grla što je uticalo na UMFO i UFO.

Tabela 4. Srednje vrednosti (LSM) osobina nazimica i muških kastriranih grla

Table 4. Mean values (LSM) of traits of gilts and male castrated heads

Pol:Sex	TMK (kg)	ŽDP (g)	DPP (%)	UKMP (kg)	USMP (%)	UMFO (kg)	UFO (%)
Nazimice/ Gilts	109,28	488	400	38,90	42,35	49,64	54,25
Kastrati/ Castrates	114,91	514	421	38,16	41,56	47,91	52,29

Ispitivanje uticaja rasa nerastova proizvedenih i gajenih na farmi (ŠL, VJ i D) i uvezenih iz Kanade (KL, KJ i KD) na osobine potomaka tovljenika prikazani su u tabelama 5 i 6.

Tabela 5. Osobine potomaka nerastova različitih rasa i porekla
Table 5. Traits of offspring of bours of different breeds and origin

R a s a - melez ¹⁾ B r e e d - Crossbred	TMK (kg)	ŽDP (g)	DPP (g)	UMKP (kg)	USMP (%)	UKTO (kg)	UFO2 (%)
μ	113,88	509	417	39,14	41,15	49,37	53,34
ŠL	111,32	497	408	40,22	43,32	51,03	55,07
VJ	109,50	489	401	37,99	40,92	48,69	52,63
D	115,20	515	422	38,89	41,87	49,48	53,42
KL	115,48	516	423	39,68	42,73	49,50	53,41
KJ	114,35	511	419	38,77	41,82	48,60	52,64
KD	117,46	525	430	39,23	42,24	48,91	52,85

¹⁾ ŠL - švedski landras (Swedish Landrace), KL - kanadski landras (Canadian Landrace), VJ - veliki jorkšir (Large White), KJ - kanadski jorkšir (Canadian Yorkshire), D - durok (Duroc), KD - kanadski durok (Canadian Duroc)

Tabela 6. Nivo signifikantnosti faktora uključenih u model
Table 6. Level of significance of factors included in the model

Faktori / Factors	df	TMK	ŽDP	DPP	UMKP	USMP	UMTO	UFO
Rasa oca / Sire breed	5	**	**	**	**	**	**	**
Rasa majke / Dam breed	3	**	**	**	*	*	NS	NS
Pol / Sex	1	**	**	**	**	**	**	**
UK ¹⁾	1	NS	**	**	-	-	-	-
MTP ²⁾	1	-	-	-	**	**	**	**

¹⁾ UK - Uзраст pri klanju (kg) - Age at slaughtering (kg)

²⁾ MTP - Masa toplih polutki (kg) - Mass of warm carcass (kg)

NS - P>0.05; * - P<0.05; ** - P<0.01

Tovljenici čiji su očevi bili rase VJ imali su najmanji prirast i najlošiji kvalitet trupa. Oni su imali najdeblju slaninu odnosno najmanje mesa u polutkama. Udeo francuske obrade je bio najmanji. Suprotno, potomci KD su ostvarili najveći dnevni prirast telesne mase i toplih polutki (525 i 430 g). Imali su veću količinu i sadržaj mesa u toplim polutkama iste prosečne mase (93.00 kg) od proseka svih ispitivanih tovljenika. Međutim, potomci nerastova rase ŠL su imali najviše mesa (40,22 i 43,32%) i najveću masu francuske obrade (51,03 kg) koja je činila 55,07% mase toplih polutki. Razlike između potomaka domaćih (proizvedeni i gaje se u zapatu) i uvezenih (kanadskih) nerastova za sve ispitivane osobine bile su manje nego između rasa nerastova (razlike za TMK, ŽDP, DPP, UKMP, USMP, UMTO i UFO su bile: 4,60 prema 7,96 kg, 20 prema 36g, 20 prema 29g, 0,67 prema 2,23 kg, 0,73 prema 2,40%, 0,28 prema 2,43kg i 0,27 prema 2,44%). Potomci uvezenih nerastova bili su nadmoćniji od domaćih (P<0.01) u osobinama ŽDP (516 prema 496 g), DPP (426 prema 406 g), UKMP (39,23 prema 38,56 kg) i USMP (42,27 prema 41,54%) u toplim polutkama iste mase.

U ispitivanom zapatu potomci čije su majke melezi ŠLxD imali su najveći ŽDP,

DPP, UKMP i USMP.

U obavljenim ispitivanjima tovljenici su imali veću telesnu masu pri klanju i veću masu toplih polutki nego u istraživanjima drugih autora (*Radović i sar. 2003, Kosovac i sar. 1998, 2002a i 2002b, Gajić i sar. 1996, Ignjatovića i sar., 1998*). Međutim, debljina slanine na sredini ledja i krstima (krsta II) bila je tanja i pri većoj masi pri klanju nego što su utvrdili *Kosovac i sar. (1998, 2002a, 2002b) i Gajić i sar. (1996)*. *Radović i sar. (2003)* ustanovili su tanju slaninu na sredini ledja i krstima ali su tovljenici u njihovim istraživanjima imali za oko 17,7 kg manju masu toplih polutki.

Sadržaj mesa u toplim polutkama tovljenika različitih genotipova od 41.95% veći je nego što su utvrdili autori u polutkama manje mase od 80 (*Gajić i sar. 1996, Latkovska, 1995-cit. Manojlović i sar., 1999, Radović i sar. 2003*) i veće od 80 kg (*Latkovska, 1995-cit. Manojlović i sar. 1999, Kosovac i sar. 1998 i Ignjatović i sar., 1998*).

Dobijeni rezultati o značajnom uticaju rase očeva ($P < 0.01$) i majki ($P < 0.05$) na količinu i sadržaj mesa u toplim polutkama saglasni su sa istraživanjima Ignjatovića i sar. (1998). Potomci nerastova ŠL, KL i KD imali su više mesa u toplim polutkama (42,14 do 43,37%) od opšteg proseka (41,95%) svih ispitivanih tovljenika čiste rase, dvorasnih, trorasnih i četvororasnih meleza. Najmanju količinu i sadržaj mesa imali su potomci nerastova rase VJ (37.65 kg i 41,01%) i majki ŠLxVJ (38,28kg i 41.72%), što ukazuje na kvalitet priplodnih grla rase VJ bez obzira da li se primenjuje oplemenjivanje odgajivanjem u čistoj rasi ili ukrštanjem. O kvalitetu grla rasa koje se koriste u programima ukrštanja i njihovoj kombinacijskoj sposobnosti govore rezultati *Viđovića i sar. (2003) i Džinićeve i sar. (2003)*. Prva grupa autora je ustanovila da su četvororasni melezi imali više mesa u polutkama a trorasni i dvorasni manje od proseka svih tovljenika. Tovljenici VJ su imali kvalitetniji trup od ŠL. Druga grupa autora nije ustanovila značajnu razliku između trorasnih meleza čiji su ođevi bili rase II i D. Veličina zapata, broj rasa koje se gaje u istom zapatu, strogost i smer selekcije unutar pojedinih rasa, uslovi ukupnog menedžmenta utiču na nivo ispoljenosti osobina, efekte selekcije i ukrštanja.

U većini navedenih istraživanja nije ispitivan uticaj pola grla na variranje tovnih i klaničnih osobina jer su autori naveli da je bio približno isti odnos polova ili je ispitivan samo jedan pol grla. *Kosovac i sar. (1998)* nisu ustanovili statistički značajnu razliku osobina kvaliteta trupa između ženskih i muških kastriranih grla. Rezultati ovog rada nisu saglasni sa navedenim istraživanjem, jer je ustanovljeno da je pol tovljenika uticao na variranje osobina porasta i kvaliteta trupa.

Bez obzira na značaj ocene kvaliteta trupa i mesa na liniji klanja, u našoj zemlji postoji problem da se u većini klanica (izuzev nekih) ne koriste automatski ili poluautomatski uređaji za njihovu ocenu. U upotrebi je *Pravilnik (1985)* kojim se utvrđuje ukupna masa mišićnog tkiva bez mesa trbušno-rebarnog dela. Zbog navedenog, sadržaj mesa utvrđen prema Pravilniku je manji za 8 do 12% nego kada se proceni primenom FOM-a ili disekcijom po metodologiji preporučenoj od EU.

Zaključak

Rezultati ispitivanja varijabilnosti osobina porasta i kvaliteta polutki svinja su pokazali da su sve osobine varirale su pod uticajem rase oca ($P < 0.01$) ali ne i rase majki izuzev UKMP i USMP ($P < 0.05$, tabela 2). Ustanovljene su statistički visoko značajne razlike

prosečnih vrednosti svih osobina između ženskih i muških kastriranih grla ($P < 0,01$). Sve osobine kvaliteta trupa zavisile su od mase toplih polutki ($P < 0,01$).

Veću telesnu masu pri klanju pri istom prosečnom uzrastu, imali su potomci nerastova rase KD, KL, D i KJ jer su intenzivnije rasli od proseka svih ispitivanih tovljenika. Potomci nerastova ŠL, KI i KD imali su više mesa u toplim polutkama (42,14 do 43,37%) od opšteg proseka (41,95%) svih ispitivanih tovljenika čiste rase, dvorasnih, trorasnih i četvororasnih genotipova. Najmanju količinu i sadržaj mesa imali su potomci nerastova rase VJ (37,65 kg i 41,01%) i majki ŠLxVJ (38,28kg i 41,72%).

Nazimice su imale manji ŽDP i DPP i veće UKMP, USMP, UMFO i UFO nego muška kastrirana grla (tabela 4).

Potomci uvezenih nerastova bili su nadmoćniji od domaćih ($P < 0,01$) u osobinama ŽDP, DPP, UKMP i USMP.

VARIABILITY OF TRAITS OF GROWTH AND QUALITY OF PIG CARCASS SIDES: Effect of the breed and sex

M. Pušić, Milica Petrović

Summary

Investigation of the phenotypic variability of traits of growth and carcass quality was carried out on 865 fatteners (394 female animals and 461 male castrated heads) originating from 29 sires (9 breeds-crossbreeds: ŠL - Swedish Landrace, VJ - Large White, KL - Canadian Landrace, KJ - Canadian Yorkshire, D - Duroc, KD - Canadian Duroc, H - Hampshire, Hampshire x Duroc, Pietrain x Duroc) and 197 dams (pure breed, two and three breed crosses).

Investigation included following traits: age at slaughtering (UK), body mass at slaughtering (TMK), daily gain of body mass during life cycle (ŽDP), mass of warm carcass sides (MTP), daily gain of carcass sides (DPP), quantity and content of meat in carcass sides (UKMP, USMP - according to *Regulations*, 1985), total mass and ratio of leg-shoulder-loin (UMFO, UFO). Obtained results were processed using several models (*Harvey, 1990*) which included sire breed, dam breed, sex, age at slaughtering or mass of warm carcass (regression effect). Traits TMK, MTP, ŽDP and DPP were regressed to average age at slaughtering (UK=224 days), and remaining traits to average mass of warm carcass sides (MTP=91,98 kg).

All investigated traits varied under the influence of sire breed ($P < 0,01$), however not under the influence of dam breed except UKMP and USMP ($P < 0,05$, table 2). Statistically highly significant differences were determined in regard to average values of all traits between female animals and male castrated heads ($P < 0,01$). All traits of carcass quality depend on the mass of warm carcass sides ($P < 0,01$).

Greater body mass at slaughtering and same average age was determined for offspring of boars of following breeds: KD - Canadian Duroc, KL - Canadian Landrace, D - Duroc and KJ - Canadian Yorkshire since their growth was more intensive compared to average values of all other investigated fatteners. Offspring of boars of ŠL - Swedish Landrace, KL

Canadian Landrace and KD Canadian Duroc breeds had more meat in warm carcass sides (42,14 to 43,37%) compared to the general average (41,95%) determined for all investigated pure breed fatteners, as well as two, three and four breed crosses. The lowest quantity and content of meat was determined for offspring of Large White boars (37,65 kg and 41,01%).

Gilts had lower ŽDP and DPP and higher UKMP, USMP, UMFO and UFO compared to male castrated heads (table 4).

Key words: pig, growth, quality of carcass sides, genotype, variability.

Literatura

1. HARVEY R.W. (1990): Userd Guide for LSMLMW and MIXMLD.
2. IGNJATOVIĆ I., PETROVIĆ M., KOSOVAC O. (1998): Efekti ukrštanja različitih rasa svinja u cilju povećanja proizvodnje mesa. *Biotehnologija u stočarstvu*, 14, 1-2, 61-69.
3. GAJIĆ Ž., PUŠIĆ M., ISAKOV V., MIJATOVIĆ M. (1996): Fenotipska varijabilnost i povezanost između linearnih mera, rezultata parcijalne disekcije i ukupne mesnatosti svinja. *Biotehnologija u stočarstvu*, 12, 1-2, 45-52.
4. KOSOVAC O., PETROVIĆ M., IGNJATOVIĆ I. (1998): Tovne osobine i kvalitet polutki tovljenika velikog jorkšira. *Biotehnologija u stočarstvu*, 14, 5-6, 17-24.
5. KOSOVAC O., PETROVIĆ M., ŽIVKOVIĆ B., FABJAN M., RADOVIĆ Č. (2002a): Tovne i klanične osobine velikog jorkšira. *Biotehnologija u stočarstvu*, 18, 1-2, 53-58.
6. KOSOVAC O., PETROVIĆ M., ŽIVKOVIĆ B., FABJAN M., RADOVIĆ Č. (2002b): Ocena nivoa kvaliteta trupa sa gledišta udela tkiva u glavnim delovima svinjskih polutki. *Biotehnologija u stočarstvu*, 18, 3-4, 21-26.
7. MANOJLOVIĆ D., PETROVIĆ L.J., DŽINIĆ N., KURJAKOV N. (1999): Kvalitet trupa i mesa svinja - osnova kvaliteta proizvoda. U monografiji „Tehnologija proizvodnje i kvalitet konzervi od mesa u komadima“. Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, 67-90.
8. RADOVIĆ Č., PETROVIĆ M., JOSIPOVIĆ S., ŽIVKOVIĆ B., KOSOVAC O., FABJAN M. (2003): Uticaj različitih genotipova, očeva i sezone klanja na klanične osobine svinja. *Biotehnologija u stočarstvu*, 19, 1-2, 11-16.
9. VIDOVIĆ V., TIMANOVIĆ S., TRIVUNOVIĆ S., LEHOČKI N. (2003): Modeliranje optimalnih metoda selekcije i šema ukrštanja na tovnost i svojstva kvaliteta mesa svinja. *Savremena poljoprivreda*, 52, 3-4, 317-322.
10. DŽINIĆ N., PETROVIĆ L.J., TOMOVIĆ V., MANOJLOVIĆ D., TIMANOVIĆ S., TRIŠIĆ ILIĆ S., MRDJANOV J. (2003): Uticaj višerasnog ukrštanja i godišnjeg doba na kvalitet polutki i mesa svinja. *Savremena poljoprivreda*, 52, 3-4, 335-337.
11. Pravilnik o kvalitetu zaklanih svinja i kategorizaciji svinjskog mesa. Službeni list SFRJ, 2/85.