

**FENOTIPSKA I GENETSKA ANALIZA SVOJSTAVA
KVALITETA POLUTKI SVINJA***
*PHENOTYPIC AND GENETIC ANALYSIS OF CARCASS QUALITY
TRAITS IN PIGS*

D. Lukač, V. Vidović, Ljuba Štrbac, Desanka Punoš, V. Višnjic,
M. Stupar, Marija Dokmanović**

Genetska analiza svojstava kvaliteta polutki urađena je na 284 grla poreklom od landrasa (96), jorkšira (92) i hempšira (96). Disekcija polutki izvedena je po modelu EU 1992. Pri prosečnoj telesnoj masi svinja od 103 kg, najveći procenat mišićnog, uz najmanji udeo masnog tkiva, utvrđen je u vratu (72,48 odnosno 11,43%) kod svih rasa svinja. U trbušno-rebarnom delu izmereno je najviše masnog tkiva (36,19%), a najmanje mišićnog tkiva utvrđeno je na leđima (55,94%). Takođe, najviši udeo kostiju utvrđen je na leđima i vratu (15,82 odnosno 15,64%), a najniži u plećki (9,92%). Najviše mišića nalazi se u butu, zatim slede plećka, trbušno-rebarni deo, leđa i vrat. Masnog tkiva takođe najviše ima u butu, zatim sledi trbušno-rebarni deo, leđa, plećka i vrat. Udeo kostiju najveći je u leđima i butu, zatim u trbušno-rebarnom delu, plećki i vratu. Poređenjem udela mišićnog tkiva u polutkama unutar rasa utvrđeno je da nema statistički značajne razlike u procentu mesa između dve plodne rase (landras i jorkšir). Ustanovljena je statistički značajna razlika između dve plodne i terminalne rase tj. hempšira. Veoma značajan uticaj je imala rasa na udeo kosti u trupu, mišićnog tkiva u vratu, kosti u butu, mišićnog tkiva i kosti u trbušno-rebarnom delu i plećki, dok nije imala uticaj na udeo masnog tkiva u leđima, masnog tkiva i kosti u vratu, mišićnog tkiva u butu, masnog tkiva u trbušno-rebarnom delu i plećki. Rasa je imala veoma značajan uticaj na količinu mesa i kosti u trupu. Kako se radi o visoko naslednim svojstvima kao i postavljenim kriterijumima selekcije, uticaj rase na ispitivane osobine je opravdan. Pravilnom selekcijom, dakle, u čistoj rasi, moguće je povećati sadržaj mesa i težinu kostiju uz istovremeno smanjenje ukupne

* Rad primljen za štampu 27. 04. 2012. godine

** MSc Dragomir Lukač, dr Vitomir Vidović, redovni profesor, MSc Ljuba Štrbac, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, dr Milanko Stupar, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad; dr vet. med. Desanka Punoš, Farmdizajn d.o.o., Novi Sad; Vladislav Višnjic, dipl.ing. agr., SIZIM d.o.o., Legrad, Hrvatska; dr vet. med. Marija Dokmanović, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.

masnoće i intramuskularne masti u trupu svinja. Udeo aditivnih gena meren koeficijentima naslednosti i ponovljivosti svrstava data svojstva u nivo srednje i visoko naslednih. Genetska varijabilnost je stabilna i izražena, i opravdava dalja očekivanja genetskih promena u poželjnom pravcu.

Ključne reči: svinja, disekcija, udeo tkiva u delovima trupa

Uvod / Introduction

Određivanje mesnatosti svinjskih trupova je značajno, kako proizvođačima svinja, tako i mesoprerađivačima, jer mesnatost svinjskih trupova izrazito utiče na njihovu tržišnu cenu. Procena kvaliteta trupa svinja može se objektivno utvrditi pomoću destruktivnih i nedestruktivnih metoda ili procenjivati pomoću matematičkih izraza posebno konstruiranih za to. U EU propisane su metode objektivnog utvrđivanja mesnatosti, i to tzv. EU referentnom metodom disekcije, a isto tako propisani su i statistički kriterijumi tačnosti koje moraju zadovoljavati metode procene udela mišićnog tkiva u trupovima svinja (Commission Regulation (EC) No. 1197/2006). Istraživanja mnogih autora nam pokazuju, shodno kriterijumima selekcije i ciljeva proizvodnje, da postoje određene razlike između populacija svinja u pogledu sastava i distribucije tkiva (Ukmar i sar., 2008; Kušec i sar., 2006; Bahelka i sar., 2005; Kosovac i sar., 2002; Luković i sar., 2000; Le Roy i sar., 2000; Daumas i Dhorne, 1997; Engel i Walstra, 1993; Gu i sur, 1992; Planella i Cook, 1991; Evans i Kempster, 1979). Zato je važno da procena bude precizna i nepristrasna.

Osim što je osnova za razvoj formula koje se koriste za tržišnu klasifikaciju svinjskih polutki, EU referentna metoda koristi se i u svrhu procene genetskog napretka u određenim populacijama svinja. Ovom metodom može se pratiti opšti napredak u svinjarstvu, a dugogodišnjim praćenjem mesnatosti u određenoj populaciji svinja može se ustanoviti koji hibridi daju veću proizvodnju mišićnog tkiva. Tako su istraživanja u Sloveniji od 1996. do 2004. pokazala da se mesnatost njihove populacije svinja povećala u datom periodu. Sadržaj mesa u polutkama 1996. godine iznosio je 51,9%, ali se u 2004. godini povećao na 55,9 %. Kao posledica toga, polutke svrstavane u S i E klase zamalo su se utrostručile. Naime, 1996. u ove dve klase ulazilo je 21,3% svinjskih polutki, 2004. taj se procenat povećao na 58,2%. Do ovog povećanja mesnatosti svinjskih polutki u Sloveniji došlo je zbog toga što su cene trupova bile formirane na osnovu mesnatosti na liniji klanja, a delom i zbog boljeg menadžmenta na farmi, te zbog povećane upotrebe pietren očeva u proizvodnji hibrida (Čandek-Potokar i Kovač, 2004).

S obzirom na značaj mesnatosti svinjskih trupova, cilj ovog rada je da se disekcijom utvrdi udeo važnijih tkiva u trupovima kod specijalizovanih rasa i ocene važniji genetski parametri neophodni za modeliranje kriterijuma selekcije, proučavanje prirodne akcije gena koji kontrolišu data svojstva, kao i optimizaciju

interakcije između geotipa i spoljne sredine, a u cilju dovođenja do maksimuma genetskih promena tokom generacija selekcije.

Materijal i metode rada / *Material and methods*

Disekcijom je obuhvaćeno 284 slučajno odabranih svinjskih trupova, proizvedenih na komercijalnim farmama, poreklom od landrasa (96) i jorkšira (92), kao plodnih rasa i hempšira (96) kao terminalne rase. Analizirano potomstvo potiče iz generacije dedova od 24 oca i 172 majke. Prosečna masa prilikom klanja u landrasa iznosila je 101,70 kg, u jorkšira 102,54 kg i hempšira 104,94 kg. Disekcija polutki izvedena je po modelu EU 1992. Nakon rasecanja polutke na osnovne delove sledi razdvajanje osnovnih delova na mišićno tkivo, masno tkivo i kosti. Tokom disekcije prikupljani su podaci o masi grla na klanju, masi tople i hladne polutke, masi i udelu leđnog, vratnog dela, buta, trbušno-rebarnog dela, plečke u trupu, kao i udelu mišićnog, masnog tkiva i kostiju u pojedinim delovima trupa. Izmerene su dužine trupova (*os pubis* – do prvog rebra), površina MLD (*Musculus longissimus dorsi*), debljina slanine merene na grebenu, sredini leđa i sredini krsta.

Za korekciju uticaja razlika između farmi, sezona, rasa i pola (fiksni uticaji) i razlike između očeva (slučajni) na ispitivane osobine korišćen je mešoviti model. Dalja statistička obrada podataka urađena je korišćenjem softvera *Statistica* 10. Za utvrđivanje razlika između srednjih vrednosti pojedinih grupa korišćen je Dankanov test. Uticaj rase na posmatrane osobine analiziran je metodom ANOVA. Genetski parametri ocenjeni su iz komponenti očeva, polusrodničke grupe.

Rezultati rada i diskusija / *Results and Discussion*

Primenom mešovitog modela 1 utvrđeno je da razlike između farmi, godina i sezona proizvodnje nisu bile značajne, što ukazuje na ujednačene i optimalne uslove proizvodnje u ispitivanim uslovima.

Prosečna telesna masa (Tabela 1) landrasa na klanju je bila 101,70 kg, masa toplih polutki je bila 85 kg, kod jorkšira prosečne telesne mase od 102,54 kg, masa toplih polutki je 81,01 kg, a kod hempšira prosečne telesne mase 104,94 kg, masa toplih polutki je 82,61 kg. Prosečna debljina slanine kod landrasa bila je 30,30 mm, jorkšira 29,98 mm i hempšira 28,26 mm. Površina MLD je bila veća za 2,56 cm² kod terminalne rase, u odnosu na dve plodne rase. Prema istraživanjima mnogih autora (Jelen i sar., 2008; Kosovac i sar., 1998; Ignjatović i sar., 1998) prosečna masa toplih polutki tovljenika čistih rasa bila je od 80,96 do 88,84 kg, što je u saglasnosti sa našim istraživanjima.

Tabela 1. Prikaz vrednosti parametara kvaliteta svinjskog trupa
Table 1. Quality parameters of pork carcass

Pokazatelji / Parameters		Landras / Landrace	Jorkšir / Yorkshire	Hempšir / Hampshire
Masa toplih polutki, kg / Weight of warm carcass sides, kg	\bar{X}	85,00	81,01	82,61
	S	4,32	4,35	6,14
	V	5,40	5,38	7,43
Dužina trupa os pubis – prvog rebra, cm / Length of carcass os pubis – first rib, cm	\bar{X}	80,82	80,60	81,80
	S	2,14	1,60	2,07
	V	2,65	1,98	2,53
Debljina slanine, mm / Back fat thickness, mm – Greben / Withers	\bar{X}	39,65	41,32	37,39
	S	4,95	4,92	4,99
	V	12,50	11,90	13,36
– Leđa / Back fat	\bar{X}	23,56	22,48	22,30
	S	4,59	3,90	3,99
	V	19,51	17,38	17,90
– Krsta / Ramp fat	\bar{X}	27,70	26,14	25,10
	S	5,00	5,01	4,62
	V	18,08	19,18	18,41
MLD, cm ²	\bar{X}	38,08	38,79	40,99
	S	5,72	5,34	5,41
	V	15,03	13,79	13,20

Rezultati obavljene disekcije (Tabela 2) omogućavaju nam uvid o udelu najvažnijih tkiva (mišićno, masno tkivo i kosti) u disekciranim delovima trupa, kao i statističku razliku između rasa na udele istih tkiva u pojedinim delovima trupa.

Najveći procenat mišićnog, uz najmanji udeo masnog tkiva utvrđen je u vratu kod svih rasa sa prosečnim udelom 72,48%, odnosno 11,43%, dok je u trbušno-rebarnom delu utvrđeno najviše masnog tkiva (36,19%), a najmanje mišićnog tkiva je utvrđeno u leđima (55,94%). Najveći deo kostiju utvrđen je u leđnom (15,82%) i vratnom (15,64%) delu kod svih rasa, a najmanji u plećki (9,92%). Iz prikazanih rezultata jasno se vidi da od ukupne količine mišićnog tkiva u trupu, najveći udeo dolazi iz buta (34,46%), zatim slede plećka (20,56%), trbušno-rebarni deo (18,10%), leđa (16,36%) i vrat (10,49%). Od ukupnog masnog tkiva u trupu, najveći udeo poreklom je od buta (32,11%), zatim sledi trbušno-rebarni deo (23,42%), leđa (19,74%), plećka (17,72%) i vrat (3,99%).

Najveći udeo kostiju od ukupne količine u trupu poreklom je iz leđa i buta (27,68%, odnosno 27,15%), slede ih kosti poreklom iz trbušno-rebarnog dela

(21,50%), plećke (18,54%) i vrata (13,44%). Približno iste vrednosti dobili su Kušec i sar. (2006), Latorre i sar. (2004), Paulkrabek i sar. (2006) koji su određivali mesnatost svinjskih trupova u Češkoj. Slična istraživanja sprovedli su Ukmar i sar. (2008) u Hrvatskoj. Poređenjem dobijenih rezultata ustanovljeno je: procentualni udeo mišićnog tkiva u butu veći je u hrvatskoj populaciji svinja za 3,76%, prosečni udeo kostiju buta manji je za 0,53 %, a prosečni udeo masnog tkiva veći za 3,11%. Udeo mišićnog tkiva u leđima manji je za 2,52%, kod plećke udeo mišićnog tkiva veći je za 3,79%, dok je kod trbušno-rebarnog dela udeo mišićnog tkiva veći za 6,42% u odnosu na hrvatsku populaciju svinja.

Tabela 2. Udeo tkiva u glavnim delovima trupa
Table 2. Proportion of different tissues in major carcass side parts

Deo trupa / Carcass side part	Mišićno tkivo / Muscle tissue		Masno tkivo / Backfat adipose tissue		Kosti / Bones		Ukup. / Total	Udeo u trupu / Share in carcass
	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	kg	%
Leđa / <i>Lenght</i> Landras / <i>Landrace</i>	3,60 ^a	55,55	1,88 ^a	29,01	0,99 ^a	15,27	6,48 ^a	18,73
Jorkšir / <i>Yorkshire</i>	3,60 ^a	55,55	1,82 ^a	28,08	1,04 ^{ab}	16,04	6,48 ^a	18,39
Hempšir / <i>Hampshire</i>	3,79 ^b	56,73	1,79 ^a	26,79	1,08 ^b	16,16	6,68 ^b	18,64
Vrat / <i>Neck</i>								
Landras / <i>Landrace</i>	2,27 ^a	72,52	0,36 ^a	11,50	0,49 ^a	15,65	3,13 ^a	9,04
Jorkšir / <i>Yorkshire</i>	2,32 ^a	71,60	0,38 ^a	11,72	0,52 ^a	16,04	3,24 ^{ab}	9,19
Hempšir / <i>Hampshire</i>	2,45 ^b	73,35	0,37 ^a	11,07	0,51 ^a	15,26	3,34 ^b	9,32
But / <i>Ham</i> Landras / <i>Landrace</i>	7,60 ^a	64,90	3,11 ^a	26,55	0,99 ^a	8,45	11,71 ^a	33,85
Jorkšir / <i>Yorkshire</i>	7,66 ^{ab}	65,92	2,95 ^b	25,38	1,00 ^a	8,60	11,62 ^a	32,99
Hempšir / <i>Hampshire</i>	7,87 ^b	66,75	2,87 ^c	24,34	1,04 ^b	8,82	11,79 ^a	32,91
Trbušina / <i>Abdom.</i> Landras / <i>Landrace</i>	3,93 ^a	59,27	2,25 ^a	33,93	0,44 ^a	6,63	6,63 ^a	19,16
Jorkšir / <i>Yorkshire</i>	4,04 ^a	59,32	2,92 ^a	42,87	1,48 ^b	21,73	6,81 ^{ab}	19,33
Hempšir / <i>Hampshire</i>	4,18 ^b	60,93	2,18 ^a	31,77	0,50 ^c	7,28	6,86 ^b	19,15
Plećka / <i>Shoulder</i> Landras / <i>Landrace</i>	4,36 ^a	65,66	1,60 ^a	24,09	0,66 ^a	9,93	6,64 ^a	19,19
Jorkšir / <i>Yorkshire</i>	4,64 ^b	65,62	1,71 ^b	24,18	0,70 ^{bc}	9,90	7,07 ^{bc}	20,07
Hempšir / <i>Hampshire</i>	4,80 ^c	67,13	1,62 ^{ab}	22,65	0,71 ^{bc}	9,93	7,15 ^{bc}	19,96

P<0,05 – različita mala slova / *different small letters*; P>0,05 – ista mala slova / *same small letters*

Poređenjem udela mišićnog tkiva u polutkama unutar rasa (Tabela 3) nema statistički značajne razlike ($p>0,05$) u procentu mesa između dve plodne

rase (landras i jorkšir), dok je ustanovljena statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između dve plodne i terminalne rase hempšira. Do istih rezultata došao je Kušec i sar. (2002), Petričević i sar. (2000), Vidović (1986, 1987) koji su utvrdili statistički značajnu razliku između rasa. Poređenjem udela masnog tkiva u trupu nije ustanovljena statistički značajna razlika između rasa, dok je u udelu kosti ustanovljena statistička razlika između landrasa i jorkšira, hempšira.

Tabela 3. Udeo mišićnog, masnog tkiva i kosti u trupu
Table 3. Proportion muscle, back fat tissue and bones in carcass

Rasa / Breed	Mišićno tkivo / Muscle tissue		Masno tkivo / Backfat adipose tissue		Kosti / Bones		Ukupno / Total kg
	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	
Landras / Landrace	21,76 ^a	62,90	9,20 ^a	26,59	3,57 ^a	10,32	34,59
Jorkšir / Yorkshire	22,26 ^a	63,20	9,78 ^a	27,76	3,74 ^{bc}	10,61	35,22
Hempšir / Hampshire	23,09 ^b	64,46	8,83 ^a	24,65	3,85 ^{bc}	10,74	35,82

Uočava se (Tabela 4) da rasa ima veoma značajan uticaj na udeo kosti u trupu, mišićnog tkiva u vratu, kosti u butu, mišićnog tkiva i kosti u trbušno-rebarnom delu i plečki, dok nije imala uticaj na udeo masnog tkiva u leđima, masnog tkiva i kosti u vratu, mišićnog tkiva u butu, masnog tkiva u trbušno-rebarnom delu i plečki.

Ako se posmatraju ukupna količina tkiva (Tabela 4) može se videti da rasa ima veoma značajan uticaj na količinu mesa i kosti u trupu u odnosu na ukupnu količinu masti. Do istih rezultata su došli Kušec i sar. (2006), Latorre i sar. (2004), Ball i sar. (1996), Evans and Kempster (1979), Vidović i sar. (2010, 2012). Oni su ustanovili da rasa ima vrlo značajan uticaj na količinu mesa i kosti u trupu, za razliku od masti gde rasa nije imala uticaja.

Vrednosti genetskih parametara potvrđuju da prinos kosti u trupu ima srednje nasledan tok što potvrđuju i vrednosti koeficijenta ponovljivosti (tabele 5 i 6). Sva ostala tkiva spadaju u grupu visoko naslednih. Trend vrednosti oba parametra u granicama je očekivanih vrednosti. Njihove vrednosti uz optimalnu genetsku varijabilnost, merenu koeficijentom aditivne genetske varijabilnosti, potvrđuje genetske i fenotipske promene tokom godina selekcije (grafikoni 1 i 2).

Tabela 4. Test značaja uticaja rase na udeo tkiva u glavnim delovima trupa
Table 4. Test of significance of breed influence on the proportion of different tissues in major carcass side parts

Tkiva u trupu / <i>Tissue in carcass</i>	D.F	SS	MS	F	P
Leđa / <i>Lenght</i>					
Mišićno tkivo / <i>Muscle tissue</i>	2	1,33	0,66	3,94	0,0208*
Masno tkivo / <i>Backfat adipose tissue</i>	2	0,14	0,07	0,50	0,6007 ^{NZ}
Kosti / <i>Bones</i>	2	0,29	0,14	6,64	0,0040**
Vrat / <i>Neck</i>					
Mišićno tkivo / <i>Muscle tissue</i>	2	1,05	0,52	8,92	0,0000**
Masno tkivo / <i>Backfat tissue</i>	2	0,01	0,00	0,44	0,6387 ^{NZ}
Kosti / <i>Bones</i>	2	0,04	0,02	1,82	0,1633 ^{NZ}
But / <i>Ham</i>					
Mišićno tkivo / <i>Muscle tissue</i>	2	2,21	1,11	2,50	0,0842 ^{NZ}
Masno tkivo / <i>Backfat tissue</i>	2	1,92	0,96	4,30	0,0147*
Kosti / <i>Bones</i>	2	0,10	0,05	7,18	0,0009**
Trbušnjina / <i>Abdominal</i>					
Mišićno tkivo / <i>Muscle tissue</i>	2	2,42	1,21	9,22	0,0000**
Masno tkivo / <i>Backfat tissue</i>	2	0,21	0,10	0,59	0,5541 ^{NZ}
Kosti / <i>Bones</i>	2	0,12	0,06	22,98	0,0000**
Plećka / <i>Shoulder</i>					
Mišićno tkivo / <i>Muscle tissue</i>	2	2,42	1,21	9,22	0,0000**
Masno tkivo / <i>Backfat tissue</i>	2	0,21	0,10	0,59	0,5541 ^{NZ}
Kosti / <i>Bones</i>	2	0,12	0,06	22,98	0,0000**
Ukupno / <i>Total</i>					
Mišićno tkivo / <i>Muscle tissue</i>	2	59,90	29,90	10,73	0,0000**
Masno tkivo / <i>Backfat tissue</i>	2	3,78	1,89	0,79	0,4543 ^{NZ}
Kosti / <i>Bones</i>	2	2,82	1,41	13,97	0,0000**

P<0,01**; P<0,05*; DF – stepeni slobode / *degree of freedom*; SS – sume kvadrata / *sum of squares*; MS – sredine kvadrata / *middle of the squares*; F – vrednost / *value*; P – verovatnoća / *probability*

Tabela 5. Heritabilnost, ponovljivost i koeficijent aditivne genetske varijabilnosti
Table 5. Heritability, Repeatability and Additive variation, %

Pokazatelji / <i>Parameters</i>		Landras / <i>Landrace</i>	Jorkšir / <i>Yorkshire</i>	Hempšir / <i>Hampshire</i>
Masa toplih polutki, kg / <i>Weight of warm carcass sides, kg</i>	h ²	0,52	0,55	0,51
	R	0,57	0,59	0,56
	V _a	14,3	17,2	12,6
Dužina trupa os pubis – prvog rebra, cm / <i>Lenght of carcass os pubis – first rib, cm</i>	h ²	0,61	0,59	0,64
	R	0,67	0,67	0,68
	V _a	14,6	13,2	14,7

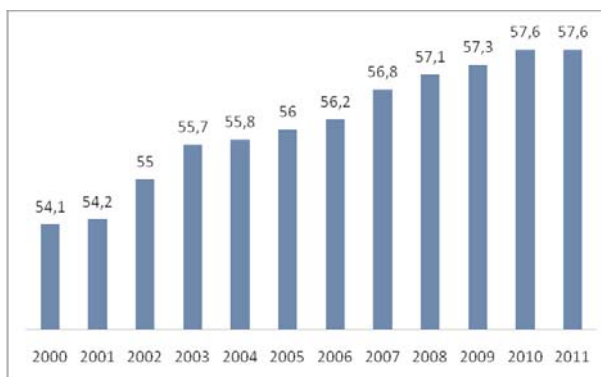
nastavak Tabele 5. / cont. Table 5.

Debljina slanine, mm / <i>Back fat thickness, mm</i> – Greben / <i>Withers</i>	h^2	0,53	0,54	0,51
	R	0,61	0,63	0,66
	V_a	16,2	13,6	14,2
– Leda / <i>Back fat</i>	h^2	0,49	0,50	0,53
	R	0,56	0,60	0,54
	V_a	17,1	16,3	17,9
– Krsta / <i>Ramp fat</i>	h^2	0,51	0,54	0,55
	R	0,59	0,58	0,62
	V_a	15,0	14,1	18,4
MLD, cm ²	h^2	0,47	0,47	0,51
	R	0,57	0,56	0,59
	V_a	15,3	13,9	13,2

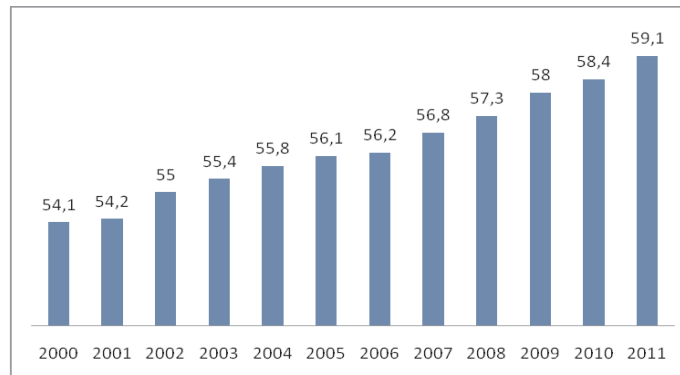
Tabela 6. Genetski parametri važnijih tkiva polutke
Table 6. Genetic parameters of main carcass tissues

Rasa / <i>Breed</i>	Mišićno tkivo / <i>Muscle tissue</i>		Masno tkivo / <i>Backfat tissue</i>		Kosti / <i>Bones</i>		Trupa, kg / <i>Body</i>
	h^2	V_a	h^2	V_a	h^2	V_a	h^2
Landras / <i>Landrace</i>	0,47	14,2	0,49	16,5	0,23	19,3	0,46
Jorkšir / <i>Yorkshire</i>	0,51	16,7	0,51	18,3	0,24	17,7	0,43
Hempšir / <i>Hampshire</i>	0,48	15,3	0,53	19,6	0,21	16,9	0,51

V_a – koeficijent aditivne genetske varijabilosti (genetic variation, %) /
 V_a – coefficient of additive genetic variability (genetic variation %)



Grafikon 1. Genetski trend sadržaja mesa u polutkama – landras i jorkšir /
Figure 1. The trend of selection for percentage of meat content for Landrace and Yorkshire



Grafikon 2. Genetski trend sadržaja mesa u polutkama – hempšir
Figure 2. The trend of selection for percentage of meat content for Hampshire

Zaključak / Conclusion

Na osnovu sprovedenog istraživanja o udelu mesa, masti i kosti u trupu svinja specijalizovanih rasa na osnovu genetske analize mehanizama naslednosti neophodne selekciji koja menja frekvencije gena i samu genetsku osnovu može se zaključiti:

– Pri prosečnoj masi svinja od 103 kg najveći procenat mišićnog, uz najmanji udeo masnog tkiva, je utvrđen u vratu kod svih rasa svinja, dok je u trbušno-rebarnom delu utvrđeno najviše masnog tkiva, a najmanje mišićnog tkiva je utvrđeno u leđima. Najveći udeo kostiju utvrđen je u leđima i vratu, a najmanji u plečki. Najveći udeo mišićnog tkiva dolazi iz buta, zatim slede plečka, trbušno-rebarni deo, pa leđa i vrat. Masnog tkiva najviše ima butu, zatim slede trbušno-rebarni deo, leđa, plečka i vrat. Udeo kostiju najveći je u leđima i butu, zatim slede trbušno-rebarni deo plečka i vrat. Poređenjem udela mišićnog tkiva u polutkama unutar rasa, nema statistički značajne razlike u procentu mesa između dve plodne rase (landras i jorkšir), dok je ustanovljena statistički značajna razlika između dve plodne i terminalne rase hempšira.

– Ustanovljen veoma značajan uticaj rase na udeo kosti u trupu, mišićnog tkiva u vratu, kosti u butu, mišićnog tkiva i kosti u trbušno-rebarnom delu i plečki, dok nije imala uticaja na udeo masnog tkiva u leđima, masnog tkiva i kosti u vratu, mišićnog tkiva u butu, masnog tkiva u trbušno-rebarnom delu i plečki. Rasa je imala visoko signifikantan uticaj na količinu mesa i kosti u trupu.

– Ispitivana svojstva spadaju u srednje i visoko nasledna. Postoji značajna razlika u heritabilnosti za masu kostiju u odnosu na prinos mesa i masti u trupu. Ovo ukazuje na to da selekcija na masu kosti je manje efikasna, ali i nužna jer direktno zavisi od kapaciteta grla i proizvodnog potencijala.

– Genetska varijabilnost (bez koje selekcija ne može menjati frekvenciju gena) merena koeficijentom aditivne genetske varijacije potvrđuje da su go-

tovo sva svojstva, bez obzira na nivo heritabilnosti i ponovljivosti, slične vrednosti i u granicama citirane literature. Optimalne su vrednosti. Time se potvrđuje pretpostavka da nije bilo parenja u srodstvu u ispitivanim farmama i da je broj očeva na broj majki planski kontrolisan, što selekciji stvara prostor za promene (grafikoni 1 i 2).

Literatura / References

1. Ball RO, Gibson JP, Aker CA, Nadarajah K, Uttaro BE, Fortin A. Differences Among Breeds, Breed Origins and Gender for Growth, Carcass Composition and Pork Quality 1996; Ontario Pork Carcass Appraisal Project Symposium.
2. 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.
3. Čandek-Potokar Š, Kovač M. Slovenian experience in pig carcass classification according to SEUROP during the year 1996 to 2004, *Journal of Central European Agriculture* 2004; 5(4): 323-30.
4. Daumas G, Dhorne T. Teneur en viande maigre des carcasses de porc: ?valuation et estimation. *Journ?s Rech* 1997; *Porcine en France*, 29: 411-8.
5. Engel B, Walstra P. Accounting for subpopulations in prediction of the proportion of lean meat of pig carcasses. *Anim Prod* 1993; 57:147-52.
6. Evans DG, Kempster AJ. The effects of genotype, sex and feeding regimen on pig carcass development. *J Agric Sci* 1979; 93: 339-47.
7. Gu Y, Schinckel AP, Martin TG. Growth, development, and carcass composition in five genotypes of swine. *J Anim Sci* 1992; 70: 1719-29.
8. Ignjatović I, Petrović M, Kosovac O. Efekti ukrštanja različitih rasa svinja u cilju povećanja proizvodnje mesa. *Biotehnologija u stočarstvu* 1998; 14(1-2): 61-9.
9. Jelen T, Marenčić D, Pintić V, Pintić PN. Kakvoća svinjskog mesa u križanaca sa pasminama pietren i hemsir. *Krmiva* 2008; 50(6): 345-51.
10. Kosovac O, Petrović M, Živković B, Mihal F, Radović Č. Tovne i klanične osobine velikog jorkšira. *Biotehnologija u stočarstvu* 2002; 18(1-2): 53-8.
11. Kosovac O, Petrović M, Ignjatović I. Tovne osobine i kvalitet polutki tovljenika velikog jorkšira. *Biotehnologija u stočarstvu* 1998; 14(5-6): 17-24.
12. Kušec G, Kralik G, Petričević A. Influence of breed and sex on carcass and meat quality traits in pigs. 48th International Congress of Meat Science and Technology, 2002.
13. Kušec G, Đurkin I, Petričević A, Kralik G, Maltar Z. Influence of sex on tissue distribution in pig carcasses. *Krmiva* 2006; 48: 131-42.
14. Latorre M A, Lázaro R, Valencia DG, Medel P, Mateos GG. The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. *Journal of Animal Science* 2004; 82: 526-33.
15. Luković Z, Uremović M, Hrabak V, Uremović Z, Ambrušec Lj. Difference in Predicting Swine Meatiness as a Result of Different Measurements. *Agriculturae Consectus Scientificus* 2000; 65(4): 213-7.
16. Le Roy P, Elsen JM, Caritez JC, Talmant A, Juin H, Sellier P, Monin G. Comparison between the three porcine RN genotypes for growth, carcass composition and meat quality traits. *Genetics Selection Evolution* 2000; 32: 165-86.

18. Planella J, Cook GL. Accuracy and consistency of prediction of pig carcass lean concentration from P2 fat thickness and sample joint dissection. *Anim Prod* 1991; 53: 345.
19. Petričević A, Kralik G, Gutzmirtl D, Kušec G. Share and quality of muscle tissue in carcasses of pigs produced on family farm. *Agriculture* 2000; 6: 154-6.
20. Pulkrabek J, Pavlek J, Vališ L, Vitek M. Pig carcass quality in relation to carcass lean meat proportion. *Czech Journal of Animal Science* 2006; 51: 18-23.
21. STATISTICA (Data Analysis Software System) (2010). v.7.1., Stat-Soft, Inc., USA (www.statsoft.com).
22. Ukmar R, Đurkin I, Maltar Z, Kralik G, Petričević A, Kušec G. Mesnatost i sastav klaonički obrađenih trupova svinja u Hrvatskoj. *Meso* 2008; 10 (6): 422-8.
23. Vidović V, Višnjić V, Jugović D, Punoš D, Vuković N. Praktično svinjrstvo. APROSIM, Novi Sad, 2011.
24. Vidović V, Trivunović S, Punoš D, Štrbac Lj, Lukač D, Stupar M. Selection efficiency on bones and meat yield in pigs. *Biotechnology in Animal Husbandry* 2010; 27 (4): 1787-92.
25. Vidović V. Ukrštanje svinja i heterozis. *Savremena polj.* 1986; 5-6: 197-210.
26. Vidović V. Efikasnost ukrštanja različitih rasa svinja na važnija kvantitativna svojstva. *Stočarstvo* 1987; 5-6: 197-215.
27. Vidović V, Lukač D, Štrbac Lj, Punoš D, Višnjić V, Stupar M. Kriterijumi selekcije i kvalitet svinjskih polutki, *Veterinarski glasnik* 2012; (u štampi).

ENGLISH

PHENOTYPIC AND GENETIC ANALYSIS OF CARCASS QUALITY TRAITS IN PIGS

**D. Lukač, V. Vidović, Ljuba Štrbac, Desanka Punoš, V. Višnjić, M. Stupar,
Marija Dokmanović**

The study of genetic quality traits included 284 randomly selected pig carcasses, derived from Landrace (96), Yorkshire (92) and Hampshire (96). Carcasses dissection was carried out by the model of EU 1992. With the average pig weight of 103 kg, the highest percentage of muscle with the smallest proportion of fat tissue was found in the neck (72.48 or 11.43%), all pig breeds, while in the abdominal rib part there was determined most fat tissue (36.19%), and the least muscle tissue was found in the back (55.94%). Also, the largest proportion of bones was found in the back and neck (15.82 or 15.64%) and lowest in the shoulder (9.92%). The largest share of muscle tissue was determined in the ham, followed by shoulder, abdominal rib part, back and finally neck. Most fat tissue was found in the ham, followed by abdominal rib part of the rib, back, shoulder and neck. The share of bones is greatest in the back and ham, followed by abdominal rib part, and shoulder and neck. Comparing the proportion of muscle tissue in the carcasses within the breeds, no statistically significant differences in the percentage of meat between two fertile breeds (Landrace and Yorkshire) was found, while there was statistically significant difference between the two fertile breeds and terminal Hampshire breed. On the other hand the influence of breed was highly significant on share of bones in the carcass, muscle tissue in the neck, bones in the ham, muscle tissue and bones in the abdominal rib part and shoulder, while it was of no importance on the share of fat tissue in the back, fat tissue and

bones in the neck, muscle tissue in the ham, fat tissue in the abdominal rib part and shoulder. Breed had a highly significant impact on the amount of meat and bones in the carcasses. Because of the large influence breed on the tested quality traits, as well as the set selection criteria, the influence of breed is important. In other words, it is possible by proper selection, that is, in pure breed, to increase meat contents and reduce intramuscular fat in pig carcasses. Additive genes share, measured by heritability and repeatability coefficients, align the given qualities in medium and high genetic. The genetic variability is stable and clear so it makes the guidance of genetic changes in desired direction justified.

Key words: pig, dissection, share of tissue in carcass parts

РУССКИЙ

ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК КАЧЕСТВА ПОЛУТУШ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД СВИНЕЙ

Д. Лукач, В. Видович, Люба Штрбац, Десанка Пунош, В. Вишнич, М. Ступар

Генетический анализ характеристик качества полутуш был проведен на 214 животных пород ландрас (76), йоркшир (58) и гемпшир (76). Диссекция производилась согласно ЕС 1992. При средней массе свиней 103,0 кг самый большой процент мышечных тканей, и в то же время самый низкий процент жировых тканей у всех пород свиней был обнаружен в шее (72,48, то есть 11,43%), в то время как в брюшной и ребарной частях было измеренно самое большое количество жировых тканей (36,19), а меньшее количество мышечных тканей – в спинной части (55,94%). Большая часть костей обнаружена на спинной части и шее (15,82, то есть 15,64%), а меньшая – на плече-лопаточной части (9,92%). Самое большое количество мышечных тканей находится в окорке, потом в лопатке, грудобрюшной части, спинной части и шее. Жировая ткань большей частью находится в окорке, потом в грудобрюшной части, в спинной части, в лопатке и шее. Самое большое количество костей – в спинной части и окорке, потом в грудобрюшной части, в лопатке и шее. Сопоставление количества мышечных тканей внутри пород. Нет статистически значимых различий в отношении процента мяса между двумя продуктивными породами (ландрас и йоркшир), в то время как обнаружена статистически значимая разница между двумя продуктивными породами и мясной породой гемпшир. Значимое влияние породы имела на кости в брюшной части, на мышечные ткани в шее, на кости в окорке, на мышечные ткани и кости в грудобрюшной части и лопатке, в то время как такое влияние на жировые ткани в спинной части, на жировые ткани и кости в шее, на мышечные ткани в окорке, на жировые ткани в грудобрюшной части и лопатке не замечено. Порода оказала значимое влияние на количество мяса и костей в туловище. Поскольку речь идет о высоком уровне наследственных характеристик, а так же о заданных критериях селекции, влияние породы на исследуемые характеристики является оправданным. Итак, при помощи правильной селекции, в рамках чистой породы, возможно увеличить количество мяса и вес костей, при одновременном понижении совокупного сала и интрамукулярного жира в туловище свиней.

Ключевые слова: свиньи, качество полутуша, диссекция