

## ISTRAŽIVANJE OBILJEŽJA TOVNOSTI I KAKVOĆE TRUPOVA VIŠEPASMINSKIH KRIŽANACA I HYPOR SVINJA

Gordana Kralik, Đ. Senčić, A. Moric, Jadranka Klaić

### Sažetak

U radu su ispitivana obilježja tovnosti i kakvoće trupova križanaca BL × (VJNJLDL) i DL × (VJNJLDL) te Hypor svinja, koji su držani u tovu pri istim uvjetima i uz hranidbu po volji, od 25 do 104 kg tjelesne mase. Disekcija svinjskih trupova obavljena je po metodi Wenigera i sur. (1963). Za postizanje jednakih tjelesnih masa svinja trajanje tova bilo je različito, a ovisilo je o intenzitetu prirasta i genotipu. Dnevni prirast tovljenika genotipa BL × (VJNJLDL) bio je nešto veći nego kod Hypor svinja i DL × (VJNJLDL) tovljenika (784,45 : 769,42, 747,90 g). Prirast mišićnog tkiva bio je najveći u trupovima svinja BL × (VJNJLDL), zatim slijede Hypor i DL × (VJNJLDL) tovljenici (35,04 : 34,46 i 33,92 kg). Preračun mišićnog tkiva na završnu masu svinja istim redoslijedom je: 33,45, 33,43 i 32,58 kg. Korelacijske i regresijske analize pokazuju da je fenotipska povezanost i ovisnost obilježja tovnosti (prirasta i trajanja tova) te kakvoće trupova (prirasta mišićnog tkiva, masnog tkiva s kožom i kostiju) karakteristična za svaki genotip svinja. Utvrđene su linearne, kvadratne, potencijske i eksponencijalne jednadžbe, ovisno o karakteru veze i kretanju pojave u uzorku. Stvorena dva genotipa svinja [BL × (VJNJLDL) i DL × (VJNJLDL)] prikladna su za proizvodnju mesa, uzimajući u obzir tovnost i kakvoću trupova, i po nekim obilježjima premašuju Hypor svinje.

### Uvod

Genetsko poboljšanje većine kvantitativnih obilježja svinja postiže se križanjem, odnosno hibridizacijom. Objavljeni rezultati istraživanja (Ignjatović i sur. 1987., Trajković i sur. 1987., Anastasijević i sur. 1989.) potvrđuju prednost križanih svinja u odnosu na čistopasminske tovljenike. Imajući u vidu obilježja tovnosti i kakvoće trupova te njihov značaj za ekonomičnost proizvodnje, istraženi su u ovom radu genotipovi vlastitih višepasminskih križanaca svinja u usporedbi s Hypor hibridom, za koga domaći autori (Đikić i sur. 1987., Petričević i sur. 1990.) navode visoku razinu očitovanja navedenih obilježja. Cilj ovog komparativnog istraživanja je utvrditi vrijednost u nas stvorenih višepasminskih križanaca svinja i utvrditi fenotipsku povezanost i ovisnost nekih obilježja tovnosti i prirasta tkiva (mišićno, masno s kožom i kosti). Iz naših ranijih istraživanja (Kralik i sur. 1990.) proizlazi da je distribucija tjelesnih tkiva kod takvih genotipova različita od one koju nalazimo kod utovljenih svinja prosječne mesnatosti.

Istraživanja su vršena u okviru projekta PR-59.

Dr. Gordana Kralik, red. prof., mr. Đuro Senčić, asistent, Poljoprivredni fakultet, Zavod za stočarstvo, Osijek; Andraš Moric, dipl. ing., »Vupik« — Vukovar; Jadranka Kolić, dipl. ing., Belje PIK — Darda.

### Materijal i metode rada

Istraživanja su obavljena na farmi svinja PIK Belje u Dardi. Prasad je prema genotipu, u masi od 25 kg, razvrstana u grupe na slijedeći način:

	n
1. grupa: BL × (VJNJLDL)	11
2. grupa: DL × (VJNJLDL)	10
3. grupa: Hypor (ABCD)	12

Hranidba svinja bila je ad libitum, u prvom razdoblju (25 — 60 kg) ST<sub>1</sub>, smjesom koja je sadržavala 16,7% sir. proteina, a u drugom razdoblju (do prosječne mase svinja 103 kg) smjesom ST<sub>2</sub> sa 14,4% sir. proteina. Poslije završetka tova obavljeno je klanje svinja u klaonici udaljenoj 10 km od farme. Omjer kastrata i nazimica bio je podjednak u svakoj grupi. Na liniji klanja uzete su osnovne mjere i utvrđena količina mesa u trupovima svinja prema Pravilniku o kvaliteti zaklanih svinja i kategorizaciji svinjskog mesa (Sl. list SFRJ br. 2/85.). Poslije 24 sata obavljena je disekcija rashlađenih desnih polovica svih genotipova svinja, prema metodi Wenigera i sur. (1963.). Po toj metodi glava, rep, bubrezi i noge čine manje vrijedne dijelove koji nisu disecirani.

Podaci iz istraživanja obrađeni su matematičko-statističkim metodama, a koeficijenti fenotipske korelacije te linearne, kvadratne, potencijske i eksponencijalne regresije utvrđeni su primjenom korelacijske, odnosno regresijske analize.

### Rezultati istraživanja i diskusija

Osnovni pokazivači tovnosti i kakvoće trupova svinja ispitivanih genotipova prikazani su na tablici 1. Svinje su tovljene do prosječne mase 103—104 kg. Analiza obilježja tovnosti pokazuje da su prosječni dnevni prirasti neznatno odstupali između grupa. Utvrđeno je da su svinje genotipa BL × (VJNJLDL) imale veće priraste od Hypor svinja, kao i svinja genotipa DL × (VJNJLDL). Pozitivno djelovanje belgijskog landrasa na tovnost u križanjima istakli su Mančić i sur. (1985.) te Vujošević i sur. (1987.).

Masa mišića u ohlađenom trupu svinja bila je također najveća kod križanaca DL × (VJNJLDL) uz činjenicu da su svinje te grupe imale najbolje klaoničko iskorištenje. Uz preračun mase mišićnog tkiva ustanovljene prema Pravilniku za živu masu utovljenih svinja, proizlazi da se svinje genotipa BL × (VJNJLDL) u potpunosti izjednačuju sa svinjama Hypor (33,45%, odnosno 33,43%). Manji prirast mišićnog tkiva za 0,7% u odnosu na živu masu kod tovljenika genotipa DL × (VJNJLDL) bio je praćen signifikantno dužim polovicama u usporedbi s dva prethodno analizirana genotipa svinja.

Pojavom Hypor svinja u našem svinjogojstvu i objavljenih rezultata istraživanja (Petričević i sur. 1985., Jurić i sur. 1987., Đikić i sur. 1987.) o njihovoj tovnosti i mesnatosti, isticana je prednost ovog hibrida u

Tab. 1. — Rezultati istraživanja tovnih obilježja svinja i kakvoće trupova  
The results of research on fattening traits of pigs and carcass quality

Pokazivač Item	Grupe — Genotipovi Groups — Genotypes					
	1 — BL × (VJNJLDL)		2 — DL × (VJNJLDL)		3 — HYPOR (ABCD)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Živa masa, kg Live mass	104,73	4,15	104,10	1,91	103,08	5,73
Trajanje tova, dana Fattening duration, days	101,82	9,20	106,40	10,93	100,92	4,10
Prirast — ukupno, kg Total gain	79,54	4,59	78,90	3,84	77,42	5,07
Dnevni prirast, g Daily gain	784	51	750	81	769	72
Masa mišića u trupu, kg Mass of muscles in carcass	47,75*	3,39	44,50	2,68	46,25	2,98
Masa masti sa kožom u trupu, kg Mass of fat tissue with skin in carcass	21,79	3,10	22,93	3,98	20,38	2,36
Masa kostiju u trupu, kg Mass of bones in carcass	8,60	1,53	8,19	0,87	8,25	0,58
Mesnatost trupa (Pravilnik), kg Carcass meatiness (Regulations)	35,04	2,13	33,92	1,25	34,46	1,80
Masa trupa, kg Carcass mass	84,18	4,75	81,30	2,91	81,17	4,99
Dužina polovica, cm Carcass length						
— os pubis — 1. rebro 1st rib	80,34 <sup>2*</sup>	1,69	82,50 <sup>3*</sup>	2,63	80,50	2,15
— os pubis — atlas	96,34 <sup>2*</sup>	2,08	100,10 <sup>3*</sup>	2,68	95,80	2,94

BL = belgijski landras (Belgian Landrace), DL = danski landras (Danish Landrace),  
NJL = njemački landras (German Landrace), VJ = veliki jorkšir (Large White)

komparaciji s utovljenim svinjama domaćih populacija. Rezultati procjene količine mesa (kg) prema Pravilniku sukladni su s količinom mesa utvrđenom disekcijom kod svih genotipova svinja (35,04, 33,92 i 34,46 kg: 48,20, 44,44 i 46,24 kg). Ova istraživanja pokazuju da stvoreni genotipovi svinja BL × (VJNJLDL) i DL × (VJNJLDL) po očitovanju razine analiziranih obilježja spadaju u visoko mesnate tipove svinja (u koje se ubraja i Hypor hibrid) i da mogu ispuniti zahtjev zapadno-evropskog tržišta.

Na tablici 2 prikazana je fenotipska povezanost i ovisnost između obilježja tovnosti (trajanja tova i prirasta) te mase pojedinih tkiva (mišićnog, masnog s kožom i kostiju) u trupovima različitih genotipova svinja. Iz podataka se vidi da je povezanost trajanja tova i ukupnog prirasta, kao i mase mišića u trupu kod svinja genotipa BL × (VJNJLDL) i Hypora (ABCD) jaka i vrlo signifikantna, što se ne može tvrditi i za utovljenike DL × (VJNJLDL).

Tab. 2. — Koeficijenti korelacije i jednadžbe regresije  
Correlation coefficients and regression equations

Grupa — Genotip — Pokazivač Group — Genotype — Item	r	Regresija — Regression
Trajanje tova : Prirast, ukupni — Fattening duration : Total Gain		
1 — BL × (VJNJLDL)	0,882**	$y = -309,46 + 8,47x - 0,052x^2$
2 — DL × (VJNJLDL)	0,151	$y = 54,81 - 0,58x + 0,004x^2$
3 — HYPOR (ABCD)	0,829**	$y = 84,98 - 1,67x + 0,013x^2$
Trajanje tova : Masa mišića u trupu — Fattening duration : Mass of muscles in carcass		
1 — BL × (VJNJLDL)	0,884**	$y = 164,79 - 8,15x + 0,137x^2$
2 — DL × (VJNJLDL)	0,809**	$y = 517,385 - 29,91x + 0,47x^2$
3 — HYPOR (ABCD)	0,827**	$y = -124,56 + 8,69x - 0,109x^2$
Prirast, ukupni : Masa mišića u trupu — Total gain : Mass of muscles in carcass		
1 — BL × (VJNJLDL)	0,686*	$y = -424,21 + 11,69x - 0,072x^2$
2 — DL × (VJNJLDL)	0,195	$y = 204,76 - 4,09x + 0,026x^2$
3 — HYPOR (ABCD)	0,895**	$y = 1,067x^{0,866}$
Prirast, ukupni : Masa masti sa kožom u trupu — Total gain : Mass of fat with skin		
1 — BL × (VJNJLDL)	0,727*	$y = 3,76 \cdot e^{0,022x}$
2 — DL × (VJNJLDL)	-0,318	$y = -241,03 + 7,00x - 0,046x^2$
3 — HYPOR (ABCD)	0,687*	$y = 6,09 \cdot e^{0,015x}$
Prirast, ukupni : Masa kostiju u trupu — Total gain : Mass of bones in carcass		
1 — BL × (VJNJLDL)	0,872**	$y = 267,08 - 6,8x + 0,044x^2$
2 — DL × (VJNJLDL)	0,425	$y = 104,04 + 2,89x - 0,019x^2$
3 — HYPOR (ABCD)	0,615*	$y = 87,46 - 2,19x + 0,015x^2$

Kod križanaca DL × (VJNJLDL) trajanje tova je u jačoj povezanosti s masom mišića u trupu ( $r = 0,809^{**}$ ) nego s ukupnim prirastom ( $r = 0,151$ ), dok je kod svinja Hypor i križanaca BL × (VJNJLDL) povezanost između trajanja tova i ukupnog prirasta te trajanja tova i mase mišića u trupu, podjednake jakosti ( $r = 0,829^{**} : 0,827^{**}$  odnosno  $0,882^{**} : 0,884^{**}$ ). Ukupni prirast tjelesne mase kod križanaca BL × (VJNJLDL) u najjačoj je povezanosti s masom kostiju ( $r = 0,872^{**}$ ), dok je kod svinja Hypor najjača korelacija ukupnog prirasta s masom mišića u trupu ( $r = 0,895^{**}$ ). Jednadžbama kvadratne regresije predložene su promjene ukupnog prirasta u tovu kao i mase mišića u trupu u ovisnosti o trajanju tova. Korelacijska i regresijska analiza pokazuje da zakonitosti koje vladaju između analiziranih obilježja proizlaze iz određenih specifičnosti vezanih uz genotip svinja. Tako je između ukupnog prirasta u tovu i mase mišića u trupu jaka i vrlo signifikantna povezanost ( $r = 0,686^{**}$  i  $0,895^{**}$ ) kod križanaca BL × (VJNJLDL) i Hypor svinja, dok je kod križa-

naca DL × (VJNJLDL) ta povezanost vrlo slaba i nije od značaja. Ako se analizira ovisnost prinosa ostalih tkiva o prirastu u tovu, tada se vidi da kod genotipa svinja DL × (VJNJLDL) vladaju zakonitosti koje nisu identične onima kod druga dva genotipa svinja. Utvrđena pozitivna jaka fenotipska povezanost između prirasta u tovu i mase masnog tkiva s kožom ( $r = 0,727^*$  i  $0,687^*$ ) te kostiju ( $r = 0,872^{**}$  i  $0,687^*$ ) kod tovljenika BL × (VJNJLDL) i Hypora, uz prikaz ovisnosti navedenih dvaju obilježja pomoću najbolje prilagođenih linija kretanja kroz kvadratnu, odnosno eksponencijalnu regresiju, pokazuju da je ovakve analize neophodno raditi za svaki genotip posebno.

Statistički parametri fenotipske ovisnosti između istraživanih obilježja kod tovljenika DL × (VJNJLDL) pokazuju nesigificantne i znatno niže vrijednosti od istih parametara kod preostala dva genotipa svinja.

Tab. 3. — Mnogostruka regresija  
Multiple regression

Genotip Genotype	Jednadžba regresije Regression equation	R <sup>2</sup>
BL × (VJNJLDL)	$y = 17,163 + 0,836x_1 + 0,953x_2 + 0,682x_3$	0,976 <sup>**</sup>
DL × (VJNJLDL)	$y = 24,899 + 0,693x_1 + 0,828x_2 + 0,803x_3$	0,824 <sup>*</sup>
HYPOR (ABCD)	$y = 0,499 + 1,094x_1 + 0,985x_2 + 1,214x_3$	0,995 <sup>**</sup>

Objašnjenje — Explanation:

y = masa hladnog trupa (kg) — Mass of cooled carcass  
 $x_1$  = prirast mišićnog tkiva (kg) — Gain of muscle tissue  
 $x_2$  = prirast masnog tkiva s kožom (kg) — Gain of fat tissue with skin  
 $x_3$  = prirast kostiju (kg) — Gain of bones

Na tablici 3 prikazane su mnogostruke regresije, pri čemu je određena fenotipska ovisnost mase hladnog trupa o prinosu mišićnog tkiva, masnog tkiva s kožom i kostiju kod analiziranih grupa svinja. Rezultati pokazuju da je masa hladnog trupa determinirana pomoću koeficijenata za pojedina tkiva, ali se oni međusobno znatno razlikuju. Dispozicija tvorbe tkiva u organizmu svinja razlikuje se prema genotipu, što svakako nameće potrebu obavljanja regresijskih analiza na uzorcima koji su pravi predstavnik populacije iz koje potječu.

### Zaključak

Analiza rezultata obilježja tovnosti i kakvoće trupova vlastitih križanaca svinja BL × (VJNJLDL) i DL × (VJNJLDL) te Hypor svinja, koji su držani u istim uvjetima uz hranidbu po volji, omogućuje utvrditi slijedeće:

1. U tovu od 25—103 (104) kg dnevni prirast tovljenika genotipa BL × (VJNJLDL) bio je nešto veći nego kod Hypor svinja i DL × (VJNJLDL) tovljenika (784,45 : 769,42, 747,90 g).

2. Za postizanje jednakih prosječnih masa utovljenih svinja, trajanje tova bilo je različito, a ovisilo je o intenzitetu prirasta i genotipu. Masa tovlje-

nika prije klanja i ukupan prirast u tovu ne mogu biti pokazivači kakvoće trupova.

3. Prinos mišićnog tkiva bio je najveći u trupovima svinja BL × (VJNJLDL), zatim slijede Hypor i DL × (VJNJLDL) tovljenici (35,04 : 34,46 i 33,92 kg). Preračun mišićnog tkiva na završnu masu svinja istim redoslijedom je: 33,45, 33,43 i 32,58 kg.

4. Korelacijske i regresijske analize pokazuju da je fenotipska povezanost i ovisnost obilježja tovnosti (prirasta i trajanja tova) te kakvoće trupova (prinosa mišićnog tkiva, masnog tkiva s kožom i kostiju) karakteristična za svaki genotip svinja. Utvrđene su linearne, kvadratne, potencijske i eksponencijalne jednadžbe, ovisno o karakteru veze i kretanju pojave u uzorku.

5. Općenito se može zaključiti da su stvorena dva genotipa svinja [BL × (VJNJLDL) i DL × (VJNJLDL)] prikladna za proizvodnju mesa uzimajući u obzir tovnost i kakvoću trupova, i da po nekim obilježjima premašuju Hypor svinje.

#### LITERATURA

1. Anastasijević V., Gluković M., Josipović S., Tomašević D., Matić M. (1989): Proizvodne i klanične karakteristike tovljenika kombinacija dvo i trorasnog ukrštanja švedskog landrasa, jorkšira i hempšira. Zbornik radova Instituta za stočarstvo Beograd — Zemun Polje, 19—30, Beograd.
2. Barić Stana (1964): Statističke metode primjenjene u stočarstvu. Agronomski glasnik 11—12, Zagreb.
3. Đikić Marija, Jurić I., Jurić I., Levaković F. (1987): Povezanost mase i mesnatosti polovica svinja Hypor hibrida. Zbornik radova IX skupa svinjogojaca Jugoslavije, 239—244, Osijek.
4. Ignjatović I., Petrović M., Obradović Jasmina, Dobrinković K. (1990): Ispitivanje tovnih i klaničnih osobina švedskog landrasa i meleza F<sub>1</sub> generacije sa jorkširom i hempširom. Zbornik radova X skupa svinjogojaca Jugoslavije, 177—181, Pančevo.
5. Kralik Gordana, Petričević A., Klaić Jadranka, Plac K., Petrović B. (1991): Rezultati prvog testa u projektu stvaranja domaćeg tipa mesnate svinje. 1. Prinos mesa u polovicama (rad u štampi).
6. Kralik Gordana, Petričević A., Moric A., Avakumović Đ., Maltar Zlata, Senčić Đ. (1990): Prinos i distribucija tjelesnih tkiva u visoko mesnatih proizvodnih tipova svinja. Zbornik radova X skupa svinjogojaca Jugoslavije, 173—176, Pančevo.
7. Mančić D., Crveni Ljubica, Borojević Ljerka, Šijačić L. (1985): Usporedni rezultati ispitivanja reproduktivnih, tovnih i klaničnih vrijednosti svinja čistih rasa i njihovih meleza u Bečeju. Agrosaznanje 3, 206—212, Cetinje.
8. Mitić N., Skalicki Z., Josipović S. (1989): Istraživanje prinosa i kvaliteta mesa plemenitih rasa svinja i njihovih meleza u uslovima Mediterana. Kvalitet i standardizacija mesa stoke za klanje, peradi, divljači i riba, 185—199, Donji Milanovac.
9. Petričević A., Jurić I., Kralik Gordana, Đikić Marija, Maltar Zlata (1990): Kvaliteta polovica i kvalitativna svojstva mesa svinja »Hypor« hibrida prema spolu. Zbornik radova X skupa svinjogojaca Jugoslavije, 191—196, Pančevo.
10. Stanković M., Lazić Dragica, Radović R., Perić S., Stojanović V. (1990): Prinos i struktura tkiva obrađenih glavnih delova polutke nekih kombinacija ukrštanja dve, tri i četiri rase svinja. Zbornik radova X skupa svinjogojaca Jugoslavije, 155—160, Pančevo.
11. Trajković B., Radić M., Vukić M., Perišić V. (1987): Usporedno ispitivanje tovnih i klaničnih osobina švedskog landrasa i dvorasnih i trorasnih meleza. Zbornik radova IX skupa svinjogojaca Jugoslavije, 257—264, Osijek.
12. Weniger, H. I., Steinkauf D., Pahl G. (1963): Muscular Topography of Carcass. BLV Verlagsgesellschaft, München.

## RESEARCH ON FATTENING TRAITS AND CARCASS QUALITY OF MULTIPLE CROSSBREDS AND HYPOR PIGS

### Summary

Fattening traits and carcass quality of BL × (VJNJLDL) and DL × (VJNJLDL) cross-breeds and Hypor pigs fattened in the same conditions and also fed at will, from 25 to 104 kg of body weight, were investigated. Dissection of the carcasses was carried out according to the method of Weniger et al. (1963). In order to achieve the same body mass in pigs the duration of the fattening period varied, depending on the intensity of gain and the genotype. The daily gain in pigs genotype BL × (VJNJLDL) was a little higher than in Hypor pigs and DL × (VJNJLDL). The gain in muscle tissue was the highest in the carcasses of DL × (VJNJLDL) pigs, followed by Hypors and DL × (VJNJLDL) pigs (35.04, 34.46 and 33.92 kg). The muscle tissue in the final weight of pigs followed the same order, i.e. 33.45, 33.43 and 32.58 kg. Correlation and regression analyses show that the phenotype connection and dependence of fattening traits (gain and duration of fattening period) as well as the quality of carcasses (gain in muscle tissue, fat tissue with skin and bones) are characteristic of every pig genotype. Linear, square, potential and exponential equations were established depending on the type of connection and occurrence in the sample. The two created phenotypes of pigs [BL × (VJNJLDL) and DL × (VJNJLDL)] are suitable for meat production considering the fattening traits and carcass quality, while in some qualities they exceed those of hypor pigs.

Primljeno: 14. 5. 1991.