

PROIZVODNA OBILJEŽJA STRES-OSJETLJIVIH I STRES-REZISTENTNIH TOVNIH SVINJA

PRODUCTIVITY PROPERTIES OF STRESS-SENSITIVE AND STRESS-RESISTANT FATTENING PIGS

D. Senčić, Gordana Kralik, Sonja Jovanovac

UVOD

Suvremenu svinjogojšku proizvodnju karakterizira visoka proizvodnost svinja, ali i njihova sve učestalija sklonost stresu pri djelovanju nepovoljnih čimilaca okoliša. Sklonost svinja stresu ima nasljednu osnovu sa značajnim utjecajem na njihovu proizvodnost. Nakon otkrivanja metoda za identificiranje svinja sklonih stresu (CK-test, test po krvnim grupama, halotan test), intenzivno se proučavaju njihova proizvodna i fiziološka obilježja. U našim ranijim ispitivanjima (*Kralik i sur.*, 1988; *Senčić i sur.*, 1988a) utvrđene su razlike u proizvodnim obilježjima između stres-osjetljivih i stres-rezistentnih svinja njemačkog landrasa - pasmine s visokom frekvencijom svinja sklonih stresu. U ovom radu razmatraju se proizvodna obilježja stres-osjetljivih i stres-rezistentnih tovnih svinja različitih genotipova.

MATERIJAL I METODE RADA

Skлонost svinja stresu ispitana je pomoću halotan testa pri njihovoj tjelesnoj masi od 25 kg. Ispitivanje je provedeno sa svinjana pasmina: veliki jorkšir, švedski i njemački landras te križancima između navedenih pasmina. Unutar svake pasmine, odnosno križanaca, formirana je grupa od 20-stres-osjetljivih (halotan-pozitivnih) i 20 stres-rezistentnih (halotan-negativnih) svinja. U svakoj grupi bio je jednak broj muških i ženskih životinja.

Pokusni tov svinja bio je od 30 do 100 kg njihove tjelesne mase, u jednakim uvjetima smještaja. Hranidba je bila grupna i ad libitum ST₁ smjesom u prvom periodu tova (do 60 kg) i ST₂ smjesom u drugom periodu tova (60-100 kg). Smjesa ST₁ sadržavala je 15,54 % sir. proteina i 12,17 MJ/kg ME, a smjesa ST₂ imala je 13,25 % sir. proteina i 12,33 MJ/kg ME.

Nakon klanja svinja uzete su linearne mjere na svinjskim polovicama: debljina slanina na sredini leđa i sredini križa te dužina polovica na potezu os pubis-atlas. U visini 13. i 14. rebra napravljen je presjek karea na kojem je određena površina presjeka dugog lednog mišića (MLD-a) i pripadajuće slanine, a na osnovu toga izračunat je odnos meso: mast u navedenom presjeku. Disekcija desnih polovica obavljena je modificiranom metodom *WENIGERA* i sur. (1963). Prema ovoj modifikaciji u ukupnu količinu mišićnog tkiva nije uračunato mišićno tkivo glave i tzv. hamburške slanine.

Statistička obrada podataka obavljena je programom SPSS na personalnom računaru

zavoda za stočarstvo Poljoprivrednog fakulteta. Fenotipska povezanost proizvodnih obilježja ispitana je za 80 stres-osjetljivih i 80 stres-rezistentnih svinja ispitivanih pasmina i križanaca.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati pokusnog tova (tablica 1) ukazuju na inferiornost halotan-pozitivnih (Hal⁺) svinja u pogledu brzine rasta, ali i da manje troše hrane za kg prirasta u odnosu na halotan-negativne (Hal⁻) svinje, što je u skladu s navodima *Weba* i *Jordana* (1978), *Vögelia* i *Gerwiga* (1980), *Carlsona* (1980), *Kralikove* i sur. (1988) i drugih autora.

Tab. 1.

Obilježja tovnosti svinja
Fattening Qualities of Pigs

Pasmine i križanci <i>Breeds and Crossbreeds</i>	Grupe svinja <i>Groups of Pigs</i>	Dnevni prirast, g <i>Daily gain, g</i>		Konverzija hrane, kg <i>Feed Conversion, kg</i>	
		\bar{x}	s%	\bar{x}	s%
Veliki jokšir <i>Large Yorkshire</i>	Hal ⁺	578 ^{xx}	3,11	3,53 ^{xx}	2,27
	Hal ⁻	596	2,51	3,80	2,37
Švedski landras <i>Swedish landrace</i>	Hal ⁺	613	2,51	3,44 ^{xx}	1,16
	Hal ⁻	615	3,08	3,69	1,08
Njemački landras <i>German landrace</i>	Hal ⁺	628 ^{xx}	3,34	3,42 ^{xx}	2,63
	Hal ⁻	650	2,46	3,65	1,37
Križanci <i>Crossbreeds</i>	Hal ⁺	653 ^{xx}	2,60	3,28 ^{xx}	2,74
	Hal ⁻	676	1,92	3,58	1,67

^{xx}P < 0,01

Eikelenboom i sur. (1980) su upokusnom tovu s 1610 svinja oba spola u dvije testne stanice (A i B) u Nizozemskoj utvrdili beznačajne razlike u pogledu dnevnih prirasta između halotan-pozitivnih i halotan-negativnih svinja, osim u stanici B u kojoj su halotan-pozitivne nazimice imale statistički značajno veće dnevne priraste. Konverzija hrane bila je značajno niža kod halotan-pozitivnih nazimica, ali ne i nerastića.

De Wild (1984) je utvrdio da su pri ad libitum hranidbi halotan-negativne svinje imale bolji porast, konzumirale su 9 % više hrane i imale su manji utrošak hrane za kg prirasta u odnosu na halotan-pozitivne svinje. Pri razrjeđivanju obroka za halotan-negativne svinje celulozom (90 % punog obroka + 10 % celuloze) iste su imale manji dnevni prirast i veći utrošak hrane za kg prirasta u odnosu na halotan-pozitivne svinje. Ispitujući energetske bilancu navedenih grupa svinja, autor je utvrdio da je samo 34 % metaboličke energije

Tab.2: Klaonička obilježja svinjskih polovica
Slaughtering Characteristics of Pig Carcasses

Pasmine i križanci Pig breeds of Crossbreeds	Grupe svinja Groups of Pigs	Masa hladnih polovica, kg Mass of cold carcasses		Debljina slanine, mm na leđima Fat thickness Back center		Dužina polovica, cm Pork sides length		Površina, MLD-a, cm ² Eye muscle area		Odnos meso: slanina, 1:x Meat : fat ratio, 1:x		Mesnatost disekcijom, % Meatiness dissection			
		x	s%	x	s%	x	s%	x	s%	x	s%	x	s%		
Veliki jokšir Large yorkshire	Hal ⁺	38,41	1,72	27,55 ^{xx}	11,00	29,35	21,57	105,15	3,49	30,26	19,13	0,94	34,31	45,32 ^x	6,27
Švedski landras Swedish landrace	Hal ⁻	38,61	1,86	30,16	16,18	29,85	21,10	104,65	4,17	28,44	20,21	1,03	33,64	43,40	7,21
Njemački landras German landrace	Hal ⁺	38,61	1,41	26,15 ^{xx}	15,79	24,60 ^{xx}	14,60	100,75	3,04	34,39	14,42	0,83	20,48	47,58 ^{xx}	4,08
Njemački landras German landrace	Hal ⁻	38,51	1,79	28,85	17,82	31,80	25,32	99,82	2,71	34,91	17,30	0,91	33,68	42,66	8,04
Njemački landras German landrace	Hal ⁺	38,09	1,50	22,75 ^{xx}	23,69	25,65	29,47	108,15	3,01	31,91 ^{xx}	17,05	0,82 ^{xx}	28,57	46,65 ^{xx}	7,16
Križanci Cross breeds	Hal ⁻	38,02	1,55	27,85	18,06	31,25	16,64	106,65	2,09	26,38	14,82	1,20	24,59	41,13	4,76
	Hal ⁺	38,44	1,38	27,55 ^{xx}	14,63	20,20 ^{xx}	18,61	106,15	3,39	31,51 ^{xx}	7,96	0,50 ^{xx}	19,23	50,08 ^{xx}	2,51
	Hal ⁻	38,77	1,34	30,60	16,21	24,70	20,21	106,70	4,07	28,68	15,72	0,84	32,18	44,52	6,85

^x P < 0,05^{xx} P < 0,01

bilo zadržano u organizmu halotan-pozitivnih svinja u odnosu na 38 % kod halotan-negativnih svinja.

Između polovica halotan-pozitivnih i halotan-negativnih svinja u našem ispitivanju utvrđene su značajne razlike s obzirom na njihovu klaoničku vrijednost, kako je to vidljivo iz tablica 2 i 3. Polovice halotan-pozitivnih svinja bile su nesigifikantno duže, imale su značajno tanju slaninu, veću površinu presjeka dugog lednog mišića (MLD_a), povoljniji odnos mesa i masti u presjeku karea i, u skladu s tim, veće učešće mišićnog tkiva.

Razlika u učešću mišićnog tkiva između halotan-pozitivnih i halotan-negativnih svinja iznosila je kod velikog jorkšira 1,92 %, kod švedskog landrasa 4,92 %, kod njemačkog landrasa 5,52 % i kod križanaca 5,56 %. Na veću mesnatost polovica halotan-pozitivnih svinja ukazalo je više autora (Jensen, 1974; Webb i Jordan 1978; Carlson, 1989; Sybesma, 1980; Vogeli i Gerwig, 1980; Eikelenboom i sur. 1980; De Wild, 1984; Bousset i Dumont, 1985; Stanković i sur. 1985; Marković i sur., 1987; Kralik i sur., 1988). međutim, mišićno tkivo halotan-pozitivnih svinja imalo je slabiju kvalitetu u odnosu na mišićno tkivo halotan-negativnih svinja, na što smo već ranije ukazali (Senčić i sur. 1988b). Polovice halotan-pozitivnih svinja imale su značajno veće učešće najvrijednijih dijelova - butova i leđa, ali ne i kod križanaca. (tablica 3).

Tab 3.

Učešće butova i leđa u polovicama, %
Hind Leg and Back Partake in the Sides of Pork

Pasmine i križanci <i>Breeds and Crossbreeds</i>	Grupe svinja <i>Groups of Pigs</i>	But <i>Hind leg</i>		Leđa <i>Back</i>	
		\bar{x}	s%	\bar{x}	s%
Veliki jorkšir <i>Large Yorkshire</i>	Hal ⁺	27,93 ^x	3,58	17,52 ^x	6,39
	Hal ⁻	27,32	3,29	16,78	5,96
Švedski landras <i>Swedish landrace</i>	Hal ⁺	27,40 ^{xx}	2,92	16,00 ^{xx}	2,25
	Hal ⁻	26,28	2,97	14,73	10,36
Njemački landras <i>German landrace</i>	Hal ⁺	29,26 ^{xx}	3,83	17,65	5,83
	Hal ⁻	27,78	3,45	17,26	8,57
Križanci <i>Crossbreeds</i>	Hal ⁺	27,55	2,10	17,53	5,13
	Hal ⁻	27,26	3,23	16,85	7,77

P<0,05

P<0,01

S obzirom na značajne proizvodne razlike između stres-osjetljivih i stres-rezistentnih svinja, ispitana je fenotipska povezanost njihovih tovnih i klaoničkih obilježja (tablica 4).

Vidljivo je da je dnevni prirast u negativnoj korelaciji s konverzijom hrane kod obje grupe svinja, iako je kod halotan-pozitivnih svinja ova povezanost nešto jača ($r = -0,370$ odnosno $r = -0,460$). I kod halotan-pozitivnih i kod halotan-negativnih svinja s povećanjem dnevnog prirasta povećava se debljina slanine, pri čemu je to povećanje kod halotan-negativnih svinja jače izraženo. Površina presjeka MLD-a je u pozitivnoj, ali

Tab. 4: Fenotipska povezanost tovnih i klaoničkih obilježja halotan-pozitivnih (ispod dijagonale) i haloton-negativnih (iznad dijagonale) svinja
Phenotype correlation of fattening and slaughtering characteristics of halothane-positive (below the diagonal) and halothane-negative (above the diagonal) pigs

Obilježja Qualities	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A Dnevni prirast, g <i>Daily gain</i>	/	-0,370 ^x	0,150	0,365 ^{xx}	0,200	-0,450 ^{xx}	-0,040	-0,220	-0,170	-0,50
B Konverzija hrane, kg <i>Feed conversion</i>	-0,460 ^x	/	0,450 ^x	0,350 ^{xx}	0,500 ^{xx}	-0,630 ^{xx}	0,150	-0,180	-0,250	-0,570 ^{xx}
C Debljina slanice (1), mm <i>Fat thickness</i>	0,120	0,340	/	0,294 ^x	-0,096	0,366 ^{xx}	-0,167	0,029	0,131	-0,239
D Debljina slanice (2), mm <i>Fat thickness</i>	0,270	0,410 ^x	0,280	/	-0,088	0,370 ^{xx}	-0,183	-0,129	-0,132	-0,347 ^x
E Površina MLD-a, cm ² <i>Area of section of MLD</i>	0,130	-0,250	-0,090	-0,100	/	-0,511 ^{xx}	-0,252	0,304	0,358 ^x	0,300 ^{xx}
F Odnos meso : mast <i>Meat : fat ratio</i>	-0,463 ^{xx}	0,520 ^{xx}	0,260	0,568 ^{xx}	-0,344 ^{xx}	/	0,036	-0,085	-0,203	-0,493 ^{xx}
G Dužina polovica, cm <i>Pork sides length</i>	-0,050	0,100	-0,096	-0,049	-0,017	0,039	/	0,288	0,344 ^x	0,172
H Učešće butova, % <i>Hind leg share</i>	-0,250	-0,150	-0,132	-0,134	0,087	-0,093	0,223	/	0,239	0,150
I Učešće leđa, % <i>Back share</i>	-0,180	-0,320	0,012	-0,009	0,137	-0,109	0,223	0,057	/	0,110
J Mesnatost disekcijom, % <i>Meatines dissection</i>	-0,080	-0,660 ^{xx}	-0,259	-0,578 ^{xx}	0,312	-0,631 ^{xx}	0,024	0,380 ^{xx}	0,250	/

1) na sredini leđa

2) na križima

Back center

^xP < 0,01

^{xx}P < 0,001

Loin

nesignifikantnoj korelaciji s dnevnim prirastom kod obje grupe svinja. Ostala klaonička obilježja su u negativnoj i nesignifikantnoj korelaciji s dnevnim prirastom.

Konverzija hrane je u jačoj korelaciji sa svim ispitivanim klaoničkim obilježjima kod halotan-negativnih svinja, osim s učešćem leda i mesnatošću polovica, gdje su korelacije jače kod halotan-pozitivnih svinja. S povećanjem konverzije hrane povećava se i debljina ledne slanine kod obje grupe, ali je to povećanje jače kod halotan-negativnih svinja. Odnos meso: mast u presjeku karea je u pozitivnoj i statistički vrlo značajnoj korelaciji s konverzijom hrane kod halotan-pozitivnih svinja ($r = 0,520$), a u negativnoj i statistički vrlo značajnoj korelaciji kod halotan-negativnih svinja. ($r = -0,630$).

Debljina slanine na sredini leda i na križima je kod obje grupe svinja u pozitivnoj korelaciji s odnosom meso: mast u presjeku karea, s tim da je ta povezanost kod halotan-pozitivnih svinja jače izražena nego kod halotan-negativnih svinja. Debljina slanine na križima je u jačoj negativnoj korelaciji ($r = -0,578$) s mesnatošću polovica kod halotan-pozitivnih svinja u odnosu na onu kod halotan-negativnih svinja ($r = -0,347$).

Površina presjeka MLD-a kod ispitivanih grupa svinja nije statistički značajno povezana s debljinom slanine, a niti s dužinom polovica i učešćem butova, ali je značajno povezana s odnosom meso: mast u presjeku karea, učešćem leda u polovicama i mesnatošću polovica.

Odnos meso: mast u presjeku karea je u jakoj i vrlo signifikantnoj povezanosti s mesnatošću polovica kod halotan-pozitivnih svinja ($r = -0,631$), dok je kod halotan-negativnih svinja ova korelacija srednje jakosti ($r = -0,493$). S povećanjem dužine polovice povećava se i učešće leda, s tim da je ta tendencija nešto jače izražena kod halotan-negativnih svinja ($r = 0,344$).

Između učešća butova i mesnatosti polovica statistički je značajna povezanost srednje jačine samo kod halotan-pozitivnih svinja ($r = 0,380$), dok je učešće leda u vrlo slaboj i nesignifikantnoj korelaciji s mesnatošću polovica kod halotan-pozitivnih svinja, odnosno slaboj i nesignifikantnoj korelaciji kod halotan-negativnih svinja.

Iz naprijed navedenog se vidi da ne postoji ista jakost korelacija između pojedinih proizvodnih obilježja kod halotan-pozitivnih i halotan-negativnih svinja. Niže vrijednosti koeficijenta korelacija ukazuju da bi ispitivanje fenotipske povezanosti trebalo izvršiti na većem broju varijanti i odvojeno po pasminama.

ZAKLJUČAK

Stres-osjetljive (halotan-pozitivne) svinje pri ad libitum uvjetima hranidbe imaju slabije dnevne priraste u tovu i manji utrošak hrane za kg prirasta u odnosu na stres-rezistentne (halotan-negativne) svinje, kao i bolju klaoničku vrijednost s obzirom na njihovu veću mesnatost i veće učešće najvrednijih dijelova - butova i leda (bolju konformaciju trupa). Fenotipska povezanost proizvodnih obilježja nije ista kod stres-osjetljivih i stres-rezistentnih tovnih svinja.

SAŽETAK

U svrhu ispitivanja razlika u proizvodnim obilježjima između stres-osjetljivih (halotan-pozitivnih) i stres-rezistentnih (halotan-negativnih) svinja proveden je pokusni

tov od 30 do 100 kg tjelesne mase svinja različitih genotipova (veliki jorkšir, švedski landras, njemački landras, križanci između navedenih pasmina), ispitana je kvaliteta njihovih polovica i fenotipska povezanost njihovih tovnih i klaoničkih obilježja. Utvrđeno je da stres-osjetljive svinje pri ad libitum hranidbi imaju slabije dnevne priraste i manji utrošak hrane za kg prirasta u odnosu na stres-rezistentne svinje. Polovice stres-osjetljivih svinja imaju bolju klaoničku vrijednost s obzirom na njihovu veću mesnatost i bolju konformaciju (veće učešće najvrednijih dijelova - butova i leđa). Fenotipska povezanost proizvodnih obilježja nije ista kod stres-osjetljivih i stres-rezistentnih svinja.

SUMMARY

In order to investigate the differences in production traits between stress-sensitive (halothane-positive) and stress-resistant (halothane-negative) pigs, test fattening from 30 to 100 kg body weight of different genotypes (Large Yorkshire, Swedish Landrace, German Landrace and their crossbreeds) was carried out. The quality of carcass halves and phenotype correlations of their fattening and slaughtering traits were examined. It was found that stress-sensitive pigs in ad libitum feeding had lower daily gain and smaller conversion in relation to stress-resistant pigs. The carcass halves of stress-sensitive pigs had better slaughtering values with regard to their better meatiness and conformation (bigger share of hind legs hams and backs). Phenotype correlations between production traits in the two types of pigs are different.

LITERATURA

1. **Bousset, J., Dumont, B.L.** (1985): Carcass characteristics, muscle composition and meat quality of halothane positive and halothane negative pietren boars. *Journees Rech. Porcine en France* 7, 47-54.
2. **Carlson, J.P., Christian, L.L., Kuhlert, D.L., Rasmusen, B.A.** (1980): Influence of the porcine stress syndrome on production and carcass traits. *J. Anim. Sci.* 1, 21-28. 3.
3. **De Wild, R.O.** (1984): Comparison of halothane sensitive and halothane resistant litter-mate pigs for growth, carcass, composition, hormonal status and energy balance. *Livestock Prod. Sci.* 11, 303-313.
4. **Eikelenboom, G., Minkema, D., Van Eldik, P., Sybesma, W.** (1980): Results of halothane testing in offspring of dutch landrace A.I. boars of different halothane phenotypes. *Livestock Prod. Sci.* 3, 5.
5. **Jensen, P.**, (1974): Inheritance of meat color in pigs with special reference to the pale, soft, exudative condition. *European association for animal production. Copenhagen.*
6. **Kralik Gordana, Senčić, D., Petričević, A., Komendanović Vesna, Maltar Zlata** (1988): Komparativni prikaz proizvodnih osobina halotan-pozitivnih i halotan-negativnih tovnih svinja. *Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu*, 125-132.

7. **Marković, Z., Josipović, S., Nitovski, A., Jovanović Radmila (1987);** Utjecaj stres-osjetljivosti na klaničke karakteristike i kvalitet mesa svinja njemačkog landrasa. Zbornik radova IX skupa svinjogojaca Jugoslavije, 251-256. Osijek.
8. **Senčić, D., Kralik Gordana, Gajić Ž., Gutzmirtl Draženka, Šiškić, I. (1988a):** Utjecaj stres-osjetljivosti na kvalitetu polovica tovnih svinja. Tehnologija mesa 5, 147-152.
9. **Senčić, D., Kralik Gordana, Petričević, A., Maltar Zlata (1988b):** Kvalitativne osobine mišićnog tkiva stres-osjetljivih i stres-rezistentnih svinja. Tehnologija mesa 4, 106-110.
10. **Stanković M., Cmiljanić, R., Anastasijević, V., Zaletal, J., Pušić, M., Drobňaković, R. (1985):** Izučavanje stres-sindroma u programima proizvodnje svinja za klanje i industrijsku preradu. Stočarstvo 9-10, 349-356.
11. **Sybesma, W., (1980):** Porcine Stress Syndrome. Livestock Prod. Sci. 7, 303-304.
12. **Vogeli, P., Gerwig, C., (1980):** Fleischwusch - Fleischqualität. Kan man gleichzeitig mit Erfolg auf beide Eigenschaften zuchten? Schweinzeucht und Schweinemast 28, 12, 398-400.
13. **Webb, A.J., Jordan, C.H. (1978):** Halothane sensitivity as a field test for stress-susceptibility in the pig. Anim. Prod. 26, 157-168.
14. **Weniger, H.J., Steinhof, D., Pahl, G. (1963):** Muscular Topography of Carcasses. BLV. Verlagsgesellschaft, Munchen.

Adresa autora - Author's address

Mr Đuro Senčić, asist.
Dr Gordana Kralik, red. prof.
Dr Sonja Jovanovac, doc.
Poljoprivredni fakultet
Zavod za stočarstvo, Osijek