

UTICAJ GODINE NA FENOTIPSKU VARIJABILNOST PROIZVODNIH OSOBINA NERASTOVA TESTIRANIH U CENTRALNOJ TESTNOJ STANICI¹

M. Mijatović, Milica Petrović, D. Radojković, M. Pušić²

Sadržaj: Osnovni cilj ovih istraživanja je bio da se proveri hipoteza o uticaju godine na fenotipsku varijabilnost proizvodnih osobina nerastova u direktnom testu.

Sedmogodišnja istraživanja su obavljena u Stanici za ispitivanje proizvodnih sposobnosti svinja, PK »Beograd« u Padinskoj Skeli. Ispitivanjem je bilo obuhvaćeno ukupno 738 grla tri rase svinja i to: švedskog landrasa, velikog jorkšira i hempšira. Sve tri rase su analizirane zajedno imajući u vidu da je broj grla rasa hempšir i švedski landras bio mali u poređenju sa rasom veliki jorkšir.

Za ocenu i testiranje hipoteze o uticaju efekta godine na variranje proizvodnih osobina korišćen je metod najmanjih kvadrata.

Test signifikantnosti je pokazao da je godina početka testa bila efekat koji je statistički vrlo visoko značajano ($P < 0,001$) uticao na variranje svih osobina iskorišćavanja hrane i skoro svih ispitivanih osobina porasta, izuzev trajanja testa i prosečnog dnevnog prirasta. Za osobine kvaliteta trupa ovaj efekat je bio statistički visoko ($P < 0,01$ za SL1) do vrlo visoko ($P < 0,001$ za SL2 i M) značajan pri njihovom variranju, izuzev za dubinu dugog lednog mišića. Međutim, ono što nije očekivano je da su i mere telesnih masa statistički značajno varirale ($P < 0,05$ i $P < 0,001$) pod uticajem godine početka testa, a imajući u vidu da one moraju ostati unutra strogih granica zadatih programom testiranja.

Ključne reči: nerastovi, godina, fenotipska varijabilnost, proizvodne osobine, direktni test.

¹ Originalni naučni rad finansiran od strane Ministarstva za nauku i tehnologiju Projektom broj: **B.T.N. 351008 B** / Original scientific paper supported by the Ministry of Science and Technology, Project no. **B.T.N. 351008 B**

² Mr Milan Mijatović, asistent; dr Milica Petrović, redovni profesor; mr Dragan Radojković, asistent, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, Dr Milovan Pušić, naučni saradnik, Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd.

Uvod i pregled literature

Efekti koji se koriste u modelima za genetsku procenu testiranih grla su mnogobrojni, s obzirom da različiti faktori utiču na variranje osobina porasta, iskorišćavanja hrane i kvaliteta trupa svinja.

Od negenetskih faktora koji mogu uticati na variranje proizvodnih osobina testiranih grla u uslovima, kako farmskog, tako i staničnog testa, veoma su važni vremenski efekti, kao što su: godina i sezona. Oni spadaju u grupu kontinuiranih (neprekidnih) efekata (*Wolf i Wolfová, 1999*), a posebno u slučaju kada testna stanica ne funkcioniše po principu »sve unutra - sve napolje«. Međutim, ovi efekti se u modele uključuju kao klasni efekti jer je teško naći odgovarajuću funkciju za uticaj godine na proizvodne osobine, a ukoliko je to i moguće, teško je očekivati da ova funkcija bude linearna.

Ovi vremenski faktori obuhvataju nekontrolisane, odnosno neočekivane promene u okruženju testne stanice koje se ogledaju u promeni režima ishrane i kvaliteta hrane, promenama klimatskih činilaca vezane za promene opštih klimatskih prilika, promeni menadžmenta, zdravstvenog statusa grla u toku trajanja testa i sve druge nepoželjne prolazne uticaje.

Centralne testne stanice pružaju brojne prednosti u poređenju sa farmskim testom. Jedna od njih je da treba da omoguću veću standardizaciju (kontrolu) testnog okruženja i unapređenja procedure testiranja putem minimiziranja dejstva potencijalnih nekontrolisanih efekata. Međutim, uprkos pokušaja standardizacije testa, testne stanice se međusobno razlikuju u njihovoj sposobnosti da kontrolišu okruženje za testiranje, na šta su ukazali *Groeneveld i sar. (1996)* utvrdivši da su testne stanice imale veliki uticaj na variranje proizvodnih osobina. Imajući u vidu da je potpuna standardizacija uslova okruženja ipak nemoguća, rešenje može biti uključivanje u modele efekta godine, koji će uticati na poboljšanje preciznosti procene priplodne vrednosti grla i brži genetski napredak.

Uticaj efekta godine na osobine porasta, iskorišćavanja hrane i kvaliteta trupa je u mnogim genetskim istraživanjima obuhvaćen matematičkim modelima. Uključivanje ovog efekta je uobičajeno prilikom upotrebe REML procedure za ocenu komponenti (ko)varijanse proizvodnih osobina (*Cameron i Curran, 1994; Groeneveld i sar., 1996; Engelland i sar., 1997; Groeneveld i sar., 1998; Peškovičová i sar., 1999; Wolf i sar., 2000; Wolf i sar., 2001; Schulze i sar., 2002*). Takođe, uključivanje fiksnog efekta godine u mešovite modele primenjeno je i u istraživanjima koja su sprovedli *Kennedy i sar. (1985), Vidović i sar. (1987)* i *Snežana Trivunović (1996)*.

Rutinsko uključivanje godine u matematičke modele proističe iz činjenice da literatura skoro ne sadrži protivurečne rezultate u pogledu značajnosti uticaja godine na varijabilnost proizvodnih osobina. Da je uticaj godine na variranje različitih proizvodnih osobina bio statistički značajan može se videti iz brojnih istraživanja koja su sproveli *Neville i sar. (1976)*, *Lin i sar. (1982)*, *Jesse i sar. (1983)*, *Savoie i Minvielle (1988)*, *Vidović (1990)*, *Petrović i Radojković (1992)*, *Vidović i sar. (1993)*, *Park i sar. (1994)*, *Petrović i sar. (1995)*, *Snežana Trivunović (1996)*, *Baik i sar. (1998)*, *Brkić i sar. (2000)* i *Petrović i sar. (2002)*.

Nasuprot ovih, pronađeni su samo rezultati istraživanja koji su utvrdili odsustvo uticaja godine na debljinu slanine i mesnatost testiranih grla (*Milica Petrović i sar., 2002*), telesnu masu na kraju testa i životni dnevni prirast (*Milica Petrović i sar., 1995*) i na prosečan dnevni prirast (*Brkić i sar., 2000*).

Osnovni cilj ovih istraživanja je bio da se za proizvodne osobine, evidentirane u toku direktnog testa nerastova u uslovima centralne testne stanice, proveriti hipoteza o statistički značajnom uticaju godine na njihovu fenotipsku varijabilnost i donese odluka da li ovaj faktor treba uključiti u modele za izračunavanje fenotipskih i genetskih parametara neophodnih za genetsku procenu grla.

Materijal i metod rada

Istraživanja su obavljena u Stanici za ispitivanje proizvodnih sposobnosti svinja, Poljoprivredne korporacije »Beograd« u Padinskoj Skeli. Ispitivanjem je bilo obuhvaćeno ukupno 738 grla tri rase svinja i to: švedskog landrasa, velikog jorkšira i hempšira, testiranih u periodu od 1995. do 2001. godine, a njihova distribucija po rasama i godinama je prikazana u tabeli 1.

Tabela 1. Broj performans testiranih nerastova po godini početka testa
Table 1. Number of performance tested boars by year at start of the test

Pokazatelj - Item	ŠL - SL	VJ - LW	H	Ukupno - Total
Broj testiranih grla – Record	129	473	136	738
Broj testiranih grla po godini – Number of tested boars by year				
1995.	19	90	9	118
1996.	7	97	31	135
1997.	36	57	27	120
1998.	19	98	21	138
1999.	25	71	22	118
2000.	11	42	14	67
2001.	≥2000.	12	18	42

Skraćenice: ŠL švedski landras; VJ veliki jorkšir; H hempšir.

Abbreviations: SL - Swedish Landrace; LW - Large White; H - Hampshire.

S obzirom da je broj grla rase hempšir i švedski landras bio mali u poređenju sa rasom veliki jorkšir, sve tri su analizirane zajedno. Kod ovih rasa broj posmatranja po klasama je bio isuviše mali da bi omogućio ocenu efekta godine početka testa ukoliko bi se svaka rasa analizirala posebno.

Imajući u vidu da je broj testiranih nerastova smanjen u 2000. i 2001. godini, nije bilo moguće analizom obuhvatiti ove dve godine zasebno kao klase, s obzirom da bi se takvim pristupom dobio neujednačen broj posmatranja po klasi godine početka testa, a što bi moglo uticati na pouzdanost F testa. Iz tog razloga u cilju formiranja efekta godine početka testa, uzeto je u obzir mišljenje *Wolfa i Wolfove (1999)*, da ukoliko je broj posmatranja isuviše nizak u pojedinačnom nivou tada nekoliko klasa može biti sumirano u jednu, pa su usled dobijanja prihvatljivog broja posmatranja poslednje dve godine početka testa obuhvaćene jednom klasom (klasa ≥ 2000). Takođe, ovaj postupak je pružio mogućnost da se sagledaju efekti strukturnih i organizacionih promena odgajivačkih organizacija i svinjarskih farmi u okviru tranzicionih promena koje su pratile političke promene bivše SR Jugoslavije u 2000. godini.

Ocena i testiranje značajnosti uticaja godine početka testa na fenotipsku varijabilnost proizvodnih osobina direktno testiranih nerastova izvršeni su primenom metoda najmanjih kvadrata. Sredine najmanjih kvadrata za godine početka testa dobijene na ovaj način su u suštini unutar grupni proseci koji su, na odgovarajući način saglasno strukturi podataka, korigovani za dejstvo drugih efekata u modelu.

U cilju determinacije uticaja godine početka testa na varijabilnost proizvodnih osobina, analiza podataka je bila bazirana na primeni fiksnih modela. Pet različitih simulacija modela je izvršeno za različite osobine (*Mijatović i sar., 2005*), koji su se međusobno razlikovali samo u pogledu uključenih regresijskih uticaja, tj. podaci su bili analizirani za uticaj rase i očeva ugnjeđenih u okviru rase, kao genetskih faktora varijabilnosti i za uticaj godine, sezone i njihove interakcije, kao efekata okruženja.

Rezultati istraživanja i diskusija

U cilju ocene i testiranja značajnosti uticaja godine početka testa na fenotipsku varijabilnost proizvodnih osobina direktno testiranih mladih nerastova u centralnoj testnoj stanici, u tabeli 2 su prikazane sredine najmanjih kvadrata za svaku godinu početka testa, kao i statistička značajnost uticaja.

Na osnovu prikazanih rezultata može se videti da je godina početka testa bila statistički značajan izvor varijabilnosti skoro svih ispitivanih

osobina, izuzev trajanja testa (TT), prosečnog dnevnog prirasta (PDP) i dubine mišića (MLD).

Nisu bili dostupni rezultati istraživanja drugih autora o uticaju godine na varijabilnost telesne mase na početku testa (TM^{PT}), što može ukazivati na činjenicu da se u drugim programima testiranja telesna masa na početku testa ne menja tokom godina, imajući u vidu da je ona unapred određena programom testiranja.

Rezultati ovih istraživanja u pogledu uticaja godine na TM^{KT} su u slaganju sa rezultatima koje su prikazani od strane *Brkića i sar. (2000)* i *Milice Petrović i sar. (1995)*, mada su poslednji autori utvrdili da godina rođenja nazimica nije uticala statistički signifikantno na variranje ove osobine u jednom od analiziranih zapata.

Utvrđeno je da su telesne mase varirale u širokim granicama po ispitivanim godinama i da su imale suprotan trend. Naime, dok je telesna masa na početku testa težila ciljnoj vrednosti od 30 kg tokom posmatranih godina, u isto vreme se telesna masa na kraju testa sve više udaljavala od krajne ciljne mase od 100 kg, ukazujući da testna stanica nije uspešno kontrolisala najmanje jednu od ovih mera. Mase grla u momentu početka kao i završetka testa moraju ostati unutra strogih granica zadatih pravilima testiranja.

Kada je u pitanju uticaj godine na variranje UZ^{PT} , rezultati ovih istraživanja su bili u saglasnosti sa rezultatima koje su publikovali *Lin i sar. (1982)* i *Baik i sar. (1998)*, a koji su utvrdili da je godina statistički signifikantno ($P < 0,05$) uticala na variranje ove osobine.

Takođe, publikovan je veći broj istraživanja (*Neville i sar., 1976; Lin i sar., 1982; Milica Petrović i sar., 2002*) čiji rezultati pokazuju da je godina uticala na varijabilnost UZ^{KT} . Dobijeni rezultati u ovom radu su zbog toga saglasni sa ispitivanjima navednih autora, ali ne i sa ispitivanjima *Brkića i sar. (2000)* i *Milice Petrović i sar. (1995)*.

Prosečan dnevni prirast nije bio statistički različit između ispitivanih godina i zbog toga ovi rezultati nisu u saglasnosti sa ispitivanjima većeg broja drugih autora (*Neville i sar., 1976; Lin i sar., 1982; Vidović, 1990; Vidović i sar., 1993; Park i sar., 1994; Snežana Trivunović, 1996; Baik i sar., 1998; Milica Petrović i sar., 2002*). Na taj način, jedino su istraživanja *Neville-a i sar. (1976)* za rasu hempšir i *Brkića i sar. (2000)* bila potpora rezultatima ovih ispitivanja. *Brkić i sar. (2000)* su obavili istraživanja u istoj testnoj stanici, ali u trajanju od samo 3 godine.

Tabela 2. Sredine najmanjih kvadrata proizvodnih osobina po godini početka testa i statistička značajnost razlika (P)
 Table 2. Least squares means of performance traits by year at the start of the test and statistical significance of differences among years (P)

Osobine	Traits	Godina – Year						P
		1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	≥2000.	
TM ^{PT} (kg)	- IWT (kg)	35,04	31,65	31,53	30,99	30,69	31,64	***
TM ^{KT} (kg)	- FWT (kg)	100,77	100,74	100,74	102,28	102,77	104,22	*
UZ ^{PT} (dana)	- IAGE (days)	98,79	96,83	96,52	93,51	105,71	99,61	***
UZ ^{KT} (dana)	- FAGE (days)	182,26	180,18	180,13	177,79	192,42	186,21	***
TT (dana)	- TD (days)	84,16	83,72	83,95	84,16	86,42	86,02	ns
PDP (kg/danu)	- ADG (kg/day)	0,843	0,850	0,848	0,844	0,823	0,828	ns
PŽP (kg/danu)	- LADG (kg/day)	0,554	0,564	0,562	0,571	0,528	0,546	***
UHR (kg)	- TF (kg)	200,63	204,63	206,14	194,70	187,30	176,32	***
KONV	- FCR	2,86	2,91	2,93	2,76	2,66	2,50	***
KONZ (kg/danu)	- DFI (kg/day)	2,40	2,45	2,47	2,31	2,17	2,07	***
SL1 (mm)	- BF1 (mm)	17,10	16,58	16,47	15,13	15,91	17,31	**
SL2 (mm)	- BF2 (mm)	14,47	13,48	13,41	12,68	13,43	14,90	***
MLD (mm)	- MD (mm)	45,88	45,67	46,19	47,58	47,14	46,56	ns
M (%)	- LM (%)	54,70	55,38	55,62	56,71	55,93	54,48	***

Skraćenice: TM^{PT} - telesna masa na početku testa; TM^{KT} - telesna masa na kraju testa; UZ^{PT} - uzrast na početku testa; UZ^{KT} - uzrast na kraju testa; TT - trajanje testa; PDP - prosečan dnevni prirast; PŽP - prosečan životni dnevni prirast; UHR - ukupna količina utrošene hrane; KONV - konverzija hrane; KONZ - dnevna konzumacija hrane; SL1 - debljina slanine između 3. i 4. slabinskog pršljena; SL2 - debljina slanine između 3. i 4. rebra, mereno od poslednjeg rebra; MLD - dubina *m. longissimus dorsi*-a između 3. i 4. rebra, mereno od poslednjeg rebra; M - procenat mesa u trupu *in vivo*; ns - P>0,05; * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.

Abbreviations: IWT - Body weight at the start of the test; FWT - Body weight at the end of the test; IAGE - Age at the start of the test; FAGE - Age at the end of the test; TD - Test duration; ADG - Average daily gain on test; LADG - Lifetime ADG; TF - Total consumed feed; FCR - Feed conversion ratio; DFI - Daily feed intake; BF1 - Backfat thickness between 3rd and 4th last lumbar vertebra and 7 cm from the midline; BF2 - Backfat thickness between 3rd and 4th last ribs and 7 cm from the midline; MD - Muscle depth between 3rd and 4th last ribs and 7 cm from the midline; LM - Lean meat content; ns - P>0.05; * - P<0.05; ** - P<0.01; *** - P<0.001.

Odsustvo signifikantnog uticaja godine na variranje PDP, ili proizvodne osobine uopšte, može se objasniti relativno konstantnim okruženjem u testnoj stanici, uključujući ishranu, kontrolu temperaturnih razlika i ustaljene proizvodne prakse u stanici za testiranje grla, ali isto tako može ukazivati i na izostanak selekcijskog pritiska na ovu osobinu. Takođe, može se zapaziti da je prosečan dnevni prirast kod ispitivanih rasa u toku ovog sedmogodišnjeg istraživačkog perioda imao opadajući trend. Izostanak pozitivnog trenda kod ovog svojstva ipak pre može ukazivati na

neefikasnost korišćenog selekcijskog indeksa, imajući u vidu da je ova osobina uključena i u selekcijski kriterijum i selekcijski cilj.

Značajnost varijabilnosti PŽP pod dejstvom godine u ovim istraživanjima je bila u saglasnosti sa rezultatima koje su prikazali *Milica Petrović i Radojković (1992)* i *Milica Petrović i sar. (1995)*, ali su poslednji autori utvrdili da nije postojao statistički značajan uticaj godine na variranje PŽP za jedan od posmatranih zapata.

Skoro u svim istraživanjima, izuzev *Lina i sar. (1982)*, koji su utvrdili značajnost uticaja godine na varijabilnost PDP, a uporedo su ispitivali i KONV kao osobinu od važnosti, utvrđena je i statistička značajnost uticaja ovog faktora na variranje konverzije hrane (*Neville i sar., 1976; Vidović, 1990; Vidović i sar., 1993; Park i sar., 1994; Snežana Trivunović, 1996; Baik i sar., 1998*). Pored ovih istraživanja, i rezultati *Brkića i sar. (2000)* su takođe potvrdili da je godina bila statistički veoma signifikantan izvor variranja KONV i pored toga što nije uticala na variranje PDP. Na taj način, rezultati dobijeni u ovom radu bili su samo u suprotnosti sa rezultatima istraživanja *Lina i sar. (1982)*.

Konverzija hrane, kao i ostale osobine efikasnosti ishrane, imala je trend smanjenja u posmatranom periodu. Međutim, i pored redukovanja intenziteta deponovanja masti u prvih 4 godine, osobine iskorišćavanja hrane nisu pokazale jasan trend smanjenja, ukazujući da veći uticaj na poboljšanje ovih osobina ima možda povećanje intenziteta porasta.

Istraživanja koja su sprovedli *Neville i sar. (1976)*, *Lin i sar. (1982)*, *Vidović (1990)*, *Milica Petrović i Radojković (1992)*, *Vidović i sar. (1993)*, *Park i sar. (1994)*, *Milica Petrović i sar. (1995)*, *Snežana Trivunović (1996)* i *Baik i sar. (1998)* bila su oslonac rezultatima ovih istraživanja u pogledu uticaja godine na variranje debljina slanine (SL1 i SL2). Suprotno ovome, samo su *Milica Petrović i sar. (2002)* u četvorogodišnjem istraživačkom periodu utvrdili da godina nije uticala na njihovo variranje.

Ispitujući uticaj godine na varijabilnost površine mišića dobijenu merenjem dubine mišića u performans testu nerastova *Jesse i sar. (1983)* su bili jedini dostupni autori koji su, suprotno ovim istraživanjima, zaključili da postoji statistički visoko značajan uticaj ovog faktora.

Sadržaj mesa u trupu testiranih nerastova varirao je između godina, što je saglasno sa ispitivanjima *Brkić i sar. (2000)*, ali ne i *Milice Petrović i sar. (2002)*.

Generalno, za sve posmatrane osobine, se može zapaziti da su postojale tri faze u kretanju proseka po godinama početka testa.

Najpre, uočava se da postoji unapređenje skoro svih proizvodnih osobina u periodu od 1995. do 1998. godine, imajući u vidu da su prosečne vrednosti osobina imale poželjan trend, ukazujući na postojanje selekcijskog pritiska na ove osobine. Jedino su proseci osobina za PŽP, UHR, KONV i KONZ varirali u prvih nekoliko godina, povećavajući se ili

smanjujući. Pozitivan trend za UHR, KONV i KONZ je nastavljen nakon 1998. godine.

Nakon ovog perioda, u 1999. godini, dolazi do pogoršanja svih proizvodnih osobina, izuzev osobina iskorišćavanja hrane, što može biti objašnjeno izuzetno nestabilnim i vanrednim uslovima rada testne stanice, odnosno izostanka smišljenog selekcijskog rada u takvim uslovima.

I na kraju, period koji obuhvata 2000. i 2001. godinu, karakteriše se unapređenjem svih proizvodnih osobina u poređenju sa 1999. godinom, izuzev osobina mesnatosti utvrđene na živim grlima. Naime, 2000. godine desile su se tranzicione promene naše zemlje u okviru političkih promena bivše SR Jugoslavije, a koje su bile praćene organizacionim i kadrovskim promenama. Takođe, potrebno je naglasiti da poremećaji u kontinuitetu selekcije imaju dalekosežne posledice na selekcijski rad i nemoguće je očekivati da se u roku od samo dve godine proizvodni rezultati vrate na nivo iz 1998. godine. Ovo je saglasno sa istraživanjima koje su sproveli *Wolf i sar. (1998)*, ukazujući da su tranzicione promene koje su zahvatile Čehoslovačku imale negativan uticaj na selekcijski napredak, odnosno trend proizvodnih osobina svinja, u toku prvih nekoliko godina nakon toga.

Na bazi ovih rezultata može se zaključiti da procena rezultata staničnog performans testa može biti poboljšana odgovarajućom korekcijom proizvodnih osobina za efekat godine početka testa, pa prema tome ovaj efekat bi trebao biti uključen u mešovite modele koji će se koristiti pri oceni fenotipskih i genetskih parametara, neophodnih pri genetskoj proceni grla.

Zaključak

Rezultati ovih istraživanja podupiru hipotezu o statistički značajnom uticaju godine na fenotipsku varijabilnost osobina direktno testiranih nerastova u centralnoj testnoj stanici.

Test signifikantnosti je pokazao da je godina početka testa statistički vrlo visoko značajano ($P < 0,001$) uticala na variranje svih osobina iskorišćavanja hrane (UHR, KONV i KONZ) i većine ispitivanih osobina porasta (UZ^{PT} , UZ^{KT} , PŽP), izuzev trajanja testa i prosečnog dnevnog prirasta. Za osobine kvaliteta trupa ovaj efekat je bio različite statističke značajnosti pri njihovom variranju, izuzev za dubinu dugog leđnog mišića. Međutim, mere telesnih masa statistički su značajno varirale ($P < 0,05$ i $P < 0,001$) pod uticajem godine početka testa, što nije očekivano imajući u vidu da one moraju ostati unutra strogih granica zadatih programom testiranja.

Efekat godine bi trebao biti uključen u mešovite modele koji će se koristiti pri oceni fenotipskih i genetskih parametara, neophodnih pri genetskoj proceni grla testiranih u uslovima centralne testne stanice.

THE EFFECT OF YEAR ON PHENOTYPIC VARIABILITY OF
PERFORMANCE TRAITS OF BOARS TESTED AT THE CENTRAL
TEST STATION

M. Mijatović, Milica Petrović, D. Radojković, M. Pušić

Summary

The basic goal of these investigations was to reconsider the hypothesis that year is an important factor which statistically affects phenotypic variability of production traits registered in performance test under conditions of a central test station and make decision to include this effect in models for estimation of phenotypic and genetic parameters which are needed for the genetic evaluation.

The investigations were carried out over a seven year period (from 1995 to 2001) in the Station for testing of production capacities of swine at Agricultural Corporation "Beograd" in Padinska Skela. The examinations included a total of 738 tested animals of following breeds: Swedish Landrace, Large White and Hampshire. All three breeds were analyzed together because number of tested boars of Swedish Landrace and Hampshire breed was too small in comparison to the Large White breed.

The least squares method was used to test the significance of the effects of year on variability of production traits.

Test of significance showed that the year at the start of the test influenced ($P < 0.001$) all feed efficiency traits and all growth traits except test duration and average daily gain. The body composition traits were significantly influenced ($P < 0.01$ and $P < 0.001$) by year except muscle depth. However, it was not expected that the body weight at the start of the test and at the end of the test was influenced ($P < 0.05$ i $P < 0.001$) by year at the start of the test. The weight at the start and at the end of the test must stay within strict limits proposed by the testing rules.

These investigations showed that effect of year should be included in the models that are used to estimate of phenotypic and genetic parameters which are needed for the genetic evaluation of boars tested under conditions of the central station.

Key words: boars, year, phenotypic variability, productive traits, performance test.

Literatura

1. BAIK D. K., CHOI H. S., SONG J. Y., NA J. S., KIM J. S. (1998): Factors affecting result of station test in swine. Proceedings of the 8th World Conference on Animal Production, Seoul, Korea, Vol. II, 134-135.
2. BRKIĆ N., PUŠIĆ M., GAJIĆ Ž., MIJATOVIĆ M. (2000): Rezultati performans testa nerastova u stanici PKB INI Agroekonomik. INI Agroekonomik, Zbornik naučnih radova, Vol. 6, 451-460.
3. CAMERON N. D., CURRAN M. K. (1994): Responses in performance test traits to selection on components of efficient lean growth in pigs. Proceedings of the 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Guelph, Volume 19, 83-86
4. ENGELLANDT T., REINSCH N., REINECKE S., KALM E. (1997): Schätzung genetischer Parameter für die Vaterlinien Pietrain und Belgische Landrasse der Schweineherdbuchzucht Schleswing-Holstein (Estimation of genetic parameters for the sire lines Pietrain and Belgian Landrace belonging to the swine herdbook of Schleswig-Holstein). Züchtungskunde, 69, 1, 39-53.
5. GROENEVELD E., CSATÓ L., FARKAS J., RADNÓCZI L. (1996): Joint genetic evaluation of field and station test in the Hungarian Large White and Landrace populations. Archiv für Tierzucht, 39, 5, 513-531.
6. GROENEVELD E., WOLF J., MARIE WOLFOVÁ, VĚRA JELÍNKOVÁ, DANA VEČEROVÁ (1998): Schätzung genetischer Parameter für tschechische Schweinerassen mit einem Mehrmerkmals-Tiermodell (Estimation of genetic parameters for Czech pig breeds using a multitrait animal model). Züchtungskunde, 70, 2, 96-107.
7. JESSE, G. W., ELLERSIECK, M. R., GOETSCH, A. L., GERKE, J. P., LEAVITT, R. K. (1983): Backfat and loin eye area and their relationship to performance of boars tested to heavier weights. Journal of Animal Science, 56, 3, 545-550.
8. KENNEDY B. W., JOHANSSON K., HUDSON G. F. S. (1985): Heritabilities and genetic correlations for backfat and age at 90 kg in performance-tested pigs. Journal of Animal Science, Vol. 6, No. 1, 78-82.
9. LIN, Y. E., HUMES, P. E. PONTIF, J. E., KOONCE, K. L. (1982): Performance of boars at a central testing stations. Journal of Animal Science, Vol. 55, Supplement 1, 155. (Abstract).

10. MIJATOVIĆ M., PETROVIĆ MILICA, JOKIĆ Ž., RADOJKOVIĆ D. (2005): Effect of breed on production traits of performance tested boars. 8th International Symposium "Modern Trends in Livestock Production", Biotechnology in Animal Husbandry, Vol. 21, 5-6, 99-103.
11. NEVILLE W. E. JR., HALE O. M., GRIMES L. W., MCCORMICK W. C. (1976): Factor affecting the sale price of three breeds of performance tested boars. Journal of Animal Science, Vol. 43, No. 1, 20-26.
12. PARK Y. I., SEO K. S., PARK H. C., CHUNG H. W. (1994): Genetic and environmental effects on performance traits of boars at the Korea swine testing stations. Proceedings of the 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Guelph, Volume 17, 429-431.
13. PEŠKOVIČEVÁ D., WOLF J., VON GROENEVELD E., HETÉNYI L. (1999): Simultaneous estimation of the covariance structure for production and reproduction traits in pig. 50th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP), Zürich, Switzerland, Session, G2.10.
14. PETROVIĆ MILICA, RADOJKOVIĆ D. (1992): Ocena priplodne vrednosti nerastova primenom mešovito modela. Biotehnologija u stočarstvu, Vol. 8, 5-6, 209-214.
15. PETROVIĆ MILICA, KOSOVAC OLGA, RADOJKOVIĆ D. (1995): Mogućnost ocene priplodne vrednosti nerastova upotrebom različitih metoda. Biotehnologija u stočarstvu, Vol. 11, 3-6, 135-140.
16. PETROVIĆ MILICA, RADOJKOVIĆ D., ROMIĆ D., PUŠIĆ M., MIJATOVIĆ M., BRKIĆ N. (2002): Genetska i fenotipska varijabilnost osobina performans testiranih nerastova i nazimica. Biotehnologija u stočarstvu, Vol. 18, (5-6): 67-72.
17. SAVOIE Y., MINVIELLE F. (1988): Étude sur les porcs de race contrôlés à la ferme au Québec. 1. Sources de variation (Performance of Quebec farm-tested purebred pigs. 1. Sources of variation). Canadian Journal of Animal Science, 68, 1051-1062.
18. SCHULZE V., ROECHE R., BERMEJO J. L., LOOFT H., KALM E. (2002): Genetic associations between observed feed intake measurements during growth, feed intake curve parameters and growing-finishing performances of central tested boars. Livestock Production Science, 73, 199-211.

19. TRIVUNOVIĆ SNEŽANA (1996): Testiranje priplodnih svinja i genetski trendovi. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1-68.
20. VIDOVIĆ V., TRNJAKOV J., SREMAC M., ŠIJAČIĆ L., BOROJEVIĆ LJERKA (1987): Efekat selekcije na važna tovná svojstva nerastova u direktnom testu. IX Skup svinjogojaca Jugoslavije, Zbornik radova Zavoda za stočarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, 101-103.
21. VIDOVIĆ V. (1990): Selekcija nerastova na tovná svojstva u direktnom testu. Stočarstvo, 44, 9-10, 285-293.
22. VIDOVIĆ V. S., TRNJAKOV J., BOROJEVIĆ LJERKA, VUJOŠEVIĆ S. (1993): Korišćenje hibridnih i čistorasnih nerastova: Problem ocene oplemenjivačke vrednosti. Savremena poljoprivreda, Vol. 41, 1-2, 149-153.
23. WOLF J., WOLFOVÁ M., GROENEVELD, E., JELÍNKOVÁ (1998): Odhad genetičkého a trendu prostředí pro produkční znaky u plemen landrase a bílé ušlechtilé (Estimation of genetic and environmental trends for production traits in Czech Landrace and Large White pigs). Czech Journal of Animal Science, 43, 545-550.
24. WOLF J., WOLFOVÁ M. (1999): Which model to choose for genetic evaluation of production traits in pig? (Který model zvolit pro genetičké hodnocení produkčních znaků u prasat?). Czech Journal of Animal Science, 44, 377-384.
25. WOLF J., HORÁČKOVÁ Š., GROENEVELD E., PEŠKOVIČEVÁ D. (2000): Estimation of genetic parameters for sire pig breeds using purebred and crossbred information (Odhad genetičkého parametrů otcovských plemen prasat při použití informací od čistokrevných a hybridních jedinců). Czech Journal of Animal Science, 45, 525-532.
26. WOLF J., PEŠKOVIČEVÁ D., GROENEVELD E. (2001): Stability of genetic parameter estimates for production traits in pigs. Journal of Animal Breeding and Genetics, 118, 161-172.