

FENOTIPSKA I GENETSKA POVEZANOST OSOBINA PLODNOSTI PLOTKINJA ŠVEDSKOG LANDRASA¹

D. Radojković, Milica Petrović, M. Mijatović, I. Radović²

Sadržaj: Cilj ovog rada bio je da se utvrdi povezanost između osobina plodnosti na fenotipskom i genetskom nivou, da se utvrdi zavisnost ispitivanih parametara od obima analiziranih podataka kao i uticaj sprovedenih korekcija podataka na povezanost između osobina.

Fenotipska povezanost osobina veličine i mase legla nije ustanovljena posle sprovedenih korekcije za BOP i MLPO. Između BŽRP i BURP fenotipska povezanost je bila potpuna (od $r_p=0.922$ do $r_p=0.929$) i statistički visoko značajna ($P<0.01$).

Genetske korelacije su se kretale od jako slabe ($r_G=0.230$, KBOP:BURP) do potpune ($r_G=1.197$, KBOP:BŽRP) što je zavisilo od osobina i korišćenih podataka u analizi. Statistička značajnost utvrđenih parametara je bila visoka ($P<0.01$).

Gljučne reči: plotkinje, osobine plodnosti, fenotipske korelacije, genetske korelacije

Uvod

Poznavanje povezanosti između osobina plodnosti je od velikog značaja za uspešan selekcijski rad. Od postojanja povezanosti, kao i od njenog smera, u mnogome zavisi izbor metoda selekcije kao i njen uspeh.

Fenotipska povezanost između broja ukupno i živorođene prasadi je uglavnom potpuna i statistički visoko značajna ($P<0.01$). U istraživanjima *Stankovića (1975)* iznosila je $r_p = 0.946$ i $r_p = 0.961$, računata na osnovu plodnosti u prvom i prva tri prašenja zajedno, dok su genetske korelacije iznosile su $r_G = 0.953$ i $r_G = 1.007$. Potpuna povezanost između broja ukupno i živo rođene prasadi konstatovana je i od strane autora *Novy i Socha (1989)*, dok su nešto niže vrednosti fenotipskih korelacija, na nivou vrlo jake pozitivne povezanosti, utvrdili *Yen i sar. (1987)* i *Dufek i Buchta (1987)*. Potpuna i pozitivna genetska povezanost između osobina veličine legla pri rođenju utvrđena je i u istraživanjima: *Löbke i sar. (1986)*, *Dufek i Buchta (1987)*, i *Roehe i Kennedy (1995)*. Vrlo jaka genetska korelacija između broja ukupno i

¹ Originalni naučni rad - Original scientific paper

² Mr Dragan Radojković, asistent, dr Milica Petrović, redovni profesor, mr Milan Mijatović, asistent, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, mr Ivan Radović, asistent, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu

živorođene prasadi konstatovana je u istraživanju *Choi-a i sar. (1995)* i iznosila je $r_G = 0.841$.

Između veličine legla pri rođenju i odbijanju, takođe, postoji pozitivna korelacija, kako na fenotipskom tako i na genetskom nivou. Jačina veze, međutim, nije uvek potpuna kao što je to uglavnom bio slučaj između osobina veličine legla pri rođenju. Slabu fenotipsku povezanost između broja ukupno rođene i odgajene prasadi utvrdili su *Gajić i Radivojević (1980)* koja je iznosila $r_P = 0.265$ i bila je statistički značajna, dok je potpuna povezanost na fenotipskom nivou utvrđena u istraživanju *Lui-a i sar. (1982)* i iznosila je $r_P = 0.930$. Genetske korelacije između osobina veličine legla pri rođenju i odbijanju su najčešće vrlo jake ili potpune. Vrlo jake korelacije između ovih osobina utvrdili su: *Jančić i sar. (1981)*, *Milagres i sar. (1981)*, *Löbke i sar. (1983)* i *Dufek i Buchta (1987)*. Potpuna genetska povezanost pomenutih osobina utvrđena je u istraživanjima *Löbke-a i sar. (1986)* i *Kim-a i sar. (1998)*. Suprotno prethodnim navodima znatno niže vrednosti koeficijenta genetske korelacije između osobina veličine legla pri rođenju i zalučenju utvrdili su *Gajić i Radivojević (1980, r_G = 0.573)*, *Rhee i sar. (1987, r_G = 0.690)*, *Park i sar. (1987, r_G = 0.540)* i *Roehe i Kennedy (1995, r_G = 0.620)*.

Povezanost mase legla pri zalučenju i veličina legla različite je jačine i smera u različitim istraživanjima. U istraživanju *Jančića i sar. (1981)* koeficijenti fenotipske korelacije između broja ukupno i živorođene prasadi i mase legla ($r_P = 0.430$ i $r_P = 0.460$) ukazuju na srednju povezanost, dok je veza između broja odgajene prasadi i mase legla vrlo jaka ($r_P = 0.860$). Genetske korelacije između osobina veličine legla pri rođenju i mase legla pri odbijanju bile su jake ($r_G = 0.630$) dok je vrednost ovog parametra iznosila $r_G = 0.870$ kada je ispitivana povezanost broja odgajene prasadi i mase legla pri zalučenju. Jaku fenotipsku povezanost između broja ukupno i živorođene prasadi i mase legla pri odbijanju ($r_P = 0.627$ i $r_P = 0.720$) utvrdili su *Novi i Socha (1989)*. Vrlo jaka fenotipska povezanost utvrđena je u istom istraživanju između broja odgajene prasadi i mase legla pri odbijanju ($r_P = 0.858$).

Ukoliko se masa legla pri odbijanju koriguje na broj odgajene prasadi i trajanje laktacije, tada se dobijeni rezultati u pogledu fenotipske povezanosti između osobina veličine legla pri rođenju i odbijanju i mase legla značajno razlikuju u odnosu na prethodne navode (*Yen i sar., 1987*).

Cilj ovog rada bio je da se utvrdi povezanost između osobina plodnosti na fenotipskom i genetskom nivou, da se utvrdi da li obim korišćenih podataka u analizi utiče na vrednosti posmatranih parametara kao i da se utvrdi uticaj sprovedenih neophodnih korekcija pojedinih osobina na povezanost između posmatranih osobina.

Materijal i metod

Povezanost između osobina plodnosti utvrđena je na osnovu tri baze podataka. Prva je obuhvatala rezultate ostvarene plodnosti u prvih 926 legala isto toliko plotkinja švedskog landrasa koje su poticale od 43 oca. U drugoj bazi su bili objedinjeni rezultati prva dva prašenja i ona je obuhvatila 1598 legala istih krmača, dok je treća baza sa rezultatima plodnosti ostvarenim u prva tri prašenja imala ukupno 2115 legala.

U ovom istraživanju analizirane su sledeće osobine plodnosti: broj odgajene prasadi (BOP), broj živorođene prasadi (BŽRP), broj ukupnorodene prasadi (BURP) i masa legla pri odbijanju (MLPO).

Mešoviti model metoda najmanjih kvadrata koji je korišćen za izračunavanje povezanosti između odabranih osobina imao je sledeći oblik:

$$y_{ijk} = \mu + P_j + o_i + e_{ijk}$$

gde je:

y_{ijk} = ispoljenost osobine k-te individue, j-tog prašenja po redu, i-tog oca,

μ - opšti prosek,

P_j - fiksni uticaj j-tog prašenja po redu ($j=1,2$ ili $j=1,2,3$) koji je bio izostavljen kada je računata povezanost osobina na osnovu plodnosti ostvarene samo u prvom prašenju,

o_i - slučajni uticaj i-tog oca ($i=1,\dots,43$),

e_{ijk} - slučajna greška.

U cilju dobijanja što je moguće objektivnijih ocena povezanosti između osobina, nemogućnost uključivanja bilo kog drugog faktora u analizu nametnula je potrebu korekcije nekih osobina na uticaj faktora koji su ispoljili direktan regresijski uticaj. Kako je raspolagano sa podacima o broju dodate i oduzete prasadi iz legla kao i o broju živorođene prasadi u leglu izračunat je broj prasadi koji je, praktično, krmača gajila. U cilju eliminisanja ovog uticaja na BOP primenjen je metod korekcije podataka postupkom baznog indeksiranja na osnovu regresione analize tako da se u daljoj analizi operisalo sa korigovanim brojem odgajene prasadi (KBOP). Masa legla pri odbijanju (MLPO) je pod direktnim (linearnim) uticajem veličine legla pri zalučanju (BOP) kao i trajanja laktacije, te je izvršena korekcija MLPO na ove uticaje, tako da je u daljoj analizi korišćena korigovana masa legla pri odbijanju (KMLPO).

Koeficijenti fenotipske ili genetske korelacije utvrđivani su na osnovu sledećeg obrasca:

$$r_{P_{xy}/G_{xy}} = \frac{\text{Cov}_{P_{xy} / G_{xy}}}{\sqrt{\sigma_{P_x / G_x}^2 \sigma_{P_y / G_y}^2}}$$

gde je:

$r_{P_{xy}/G_{xy}}$ - koeficijent fenotipske ili genetske korelacije između osobina x i y,

$Cov_{P_{xy}/G_{xy}}$ = fenotipska ili genetska kovarijansa između osobina x i y,

σ_{P_x/G_x}^2 = fenotipska ili genetska varijansa osobine x i

σ_{P_y/G_y}^2 = fenotipska ili genetska varijansa osobine y.

Jačina povezanosti između osobina plodnosti ocenjivana je na osnovu Roemer - Orphalove klasifikacije za jačinu povezanosti (*Latinović, 1996*), dok je statistička značajnost utvrđene povezanosti ocenjena na osnovu tablica kritične vrednosti koeficijenata korelacije na osnovu uzorka (*Snidikor i Cochran, 1971*).

Rezultati i diskusija

U tabeli 1 su prikazani utvrđeni koeficijenti fenotipske korelacije između posmatranih osobina plodnosti.

Tabela 1. Fenotipska povezanost osobina plodnosti utvrđena na osnovu različitog obima korišćenih podataka

Table 1. Phenotypic correlation of fertility traits stipulated on the basis of different size of analyzed data

Između osobina/Between traits	Koeficijenti fenotipske korelacije - r_p / Coefficients of phenotypic correlation - r_p		
	I ¹	I + II	I + II + III
KBOP ² : BŽRP	0.131** ³	0.071*	0.048 ^{N.S.}
KBOP : BURP	0.114*	0.066*	0.057 ^{N.S.}
KBOP : KMLPO	0.004 ^{N.S.}	0.002 ^{N.S.}	-0.004 ^{N.S.}
BŽRP : BURP	0.922**	0.928**	0.929**
BŽRP : KMLPO	-0.095*	-0.102**	-0.150**
BURP : KMLPO	-0.079 ^{N.S.}	-0.099**	-0.144**

1 - Pariteti obuhvaćeni istraživanjem (Parities included in investigation)

2 - KBOP: Korigovani broj odgajene prasadi (Corrected number of weaned piglets, cNWP), BŽRP: Broj živorođene prasadi (Number of born alive piglets, NBA), BURP: Broj ukupnorodene prasadi (Total number of piglets, TNP) i KMLPO: Korigovana masa legla pri odbijanju (Corrected litter weight at weaning, cLWW)

3 - N.S. = P>0.05; * = P<0.05; ** = P<0.01

Fenotipska povezanost između KBOP i BŽRP ili BURP u prvom prašenju bila je jako slaba i statistički visoko značajna, dok, kada je računata na osnovu plodnosti u prva dva odnosno prva tri prašenja zajedno, povezanost između ovih osobina nije utvrđena.

Ovo je u suprotnosti sa rezultatima vezanim za fenotipsku povezanost između ovih osobina do kojih su došli *Stanković (1975)*, *Jančić i sar. (1981)*, *Yen i sar. (1987)* i *Dufek i Buchta (1987)* u čijim je istraživanjima povezanost između ovih osobina bila jaka i statistički značajna, dok su vrlo jaku i potpunu povezanost utvrdili su *Rhee i sar. (1987)* i *Lui i sar. (1982)*. U istraživanju koje su prikazali *Gajić i Radivojević (1980)* utvrđena povezanost je bila slaba i statistički bez značaja.

Utvrđeni parametri fenotipske povezanosti između KBOP i KMLPO su veoma slični rezultatima do kojih su došli *Yen i sar. (1987)*. Oni su takođe utvrdili ne postojanje fenotipske povezanosti između broja odgajene prasadi i mase legla pri zalučenju korigovane na trajanje laktacije i veličinu legla. Inače ukoliko se koeficijenti fenotipske korelacije utvrđuju na osnovu ne korigovanih podataka povezanost ovih osobina je najčešće jaka (*Dufek i Buchta, 1987*), vrlo jaka (*Jančić i sar., 1981* i *Novy i Socha, 1989*), ili potpuna (*Edwards i Omtvedt, 1971*).

Fenotipska povezanost između osobina veličine legla pri rođenju je potpuna (nezavisno od obima korišćenih podataka u analizi) a utvrđeni koeficijenti fenotipske korelacije su statistički visoko značajni (Tabela 1). Dobijeni rezultati su u saglasnosti sa istraživanjima koja su prikazali *Stanković (1975)*, *Jančić i sar. (1981)*, *Perić i Eleni Gacu (1985)* i *Novy i Socha (1989)*. Povezanost između osobina veličine legla pri rođenju bila je vrlo jaka i statistički značajna u rezultatima do kojih su došli *Yen i sar. (1987)* i *Dufek i Buchta (1987)*.

Povezanost između broja živorođene prasadi i korigovane mase legla pri odbijanju je slična onoj do koje su došli u svom istraživanju *Yen i sar. (1987)*, gde takođe nije utvrđena povezanost između BŽRP i korigovane MLPO. Kada se povezanost ovih osobina utvrđuje na ne korigovanim podacima onda je ona srednja (*Jančić i sar., 1981* i *Dufek i Buchta, 1987*) ili jaka (*Novy i Socha, 1989*).

U tabeli 2 su prikazani utvrđeni koeficijenti genetske korelacije između posmatranih osobina plodnosti.

Tabela 2. Genetska povezanost osobina plodnosti utvrđena na osnovu različitog obima korišćenih podataka

Table 2. Genetic correlation of fertility traits stipulated on the basis of different size of analyzed data

Između osobina/ Between traits	Koeficijenti genetske korelacije - r_G / Coefficients of genetic correlation - r_G		
	I ¹	I + II	I + II + III
KBOP ² : BŽRP	1.197** ³	0.897**	0.559**
KBOP : BURP	0.624**	0.635**	0.230*
KBOP : KMLPO	0.597**	0.479**	0.561**
BŽRP : BURP	0.984**	0.965**	0.964**
BŽRP : KMLPO	0.586**	0.400**	0.366**
BURP : KMLPO	0.476**	0.329**	0.312**

1 - Pariteti obuhvaćeni istraživanjem (Parities included in investigation)

2 - KBOP: Korigovani broj odgajene prasadi (Corrected number of weaned piglets, cNWP), BŽRP: Broj živorođene prasadi (Number of born alive piglets, NBA), BURP: Broj ukupnorodene prasadi (Total number of piglets, TNP) i KMLPO: Korigovana masa legla pri odbijanju (Corrected litter weight at weaning, cLWW)

3 - N.S. = $P > 0.05$; * = $P < 0.05$; ** = $P < 0.01$

Genetska povezanost veličine legla pri odbijanju i broja živorođene prasadi u leglu kretala se od potpune (prvo prašenje) do jake (prva tri prašenja) i bila je statistički visoko značajna (Tabela 2). Utvrđena vrednost koeficijenta genetske korelacije između KBOP i BŽRP na osnovu rezultata plodnosti ostvarene u prvom prašenju je bila veća od teoretskih okvira za ovaj parametar (realne vrednosti ovog parametra treba da se kreću u intervalu od - 1 do 1). Vrednosti posmatranog parametra veće od jedan prikazao je *Stanković (1975)*. Potpunu povezanost između BOP i BŽRP u prvom prašenju utvrdili su i *Löbke i sar. (1986)* i *Kim i sar. (1998)* dok je slabija povezanost, na nivou vrlo jake i jake utvrđena u istraživanjima *Dufek-a i Buchta (1987)* i *Roehe-a i Kennedy-a (1995)*.

Koeficijenti genetske korelacije između KBOP i BURP utvrđeni na osnovu prvog i prva dva prašenja ukazuju na jaku povezanost ovih osobina i bili su statistički visoko značajni dok je povezanost utvrđena na osnovu prva tri prašenja zajedno bila jako slaba ali statistički značajna ($P < 0.05$). Genetska povezanost između posmatranih osobina u prvom prašenju bila je jaka i statistički visoko značajna i u istraživanjima koja su prikazali *Gajić i Radivojević (1980)*, *Dufek i Buchta (1987)* i *Roehe i Kennedy (1995)*. Veće vrednosti koeficijenata genetske korelacije između ovih osobina pri istom paritetu i na nivou vrlo jake povezanosti utvrdili su *Löbke i sar. (1986)* dok je u istraživanju koje je predstavio *Stanković (1975)* povezanost bila potpuna. Kada je povezanost utvrđivana na

osnovu prva dva, tri ili više uzastopnih prašenja ona je bila u kategoriji jake (*Park i sar., 1987, Rhee i sar., 1987 i Roehe i Kennedy, 1995*), vrlo jake (*Jančić i sar., 1981 i Milagres i sar., 1981*) ili potpune povezanosti (*Stanković (1975) i Löbke i sar. (1986)*).

Genetska povezanost između korigovanih veličine i mase legla pri odbijanju bila je jaka, sa izuzetkom kada je utvrđivana na osnovu prva dva prašenja zajedno gde je bila u kategoriji srednje, i uvek statistički visoko značajna. Koeficijenti genetske korelacije između BOP i MLPO utvrđeni od strane drugih autora ukazivali su da je povezanost između njih na genetskom nivou slaba (*Dufek i Buchta, 1987*) ili vrlo jaka do potpuna (*Jančić i sar., 1981 i Kim i sar., 1998*).

Genetska povezanost između osobina veličine legla pri rođenju je bila potpuna, nezavisno od obima korišćenih podataka u analizi, i statistički visoko značajna. Dobijeni rezultati su u saglasnosti sa vrednostima posmatranog parametra prikazanim od strane većine istraživača (*Stanković, 1975, Jančić i sar., 1981, Perić i Eleni Gacu, 1985, Löbke i sar., 1986, Dufek i Buchta, 1987 i Roehe i Kennedy, 1995*) dok je povezanost između ovih osobina bila vrlo jaka u istraživanju koje su prikazali *Choi i sar. (1995)*.

Povezanost između BŽRP i KMLPO kretala se od jake (prvo prašenje), preko srednje (prvo i drugo) do slabe (prva tri prašenja) i bila je statistički visoko značajna ($P < 0.01$). Genetska povezanost između BŽRP i MLPO bila je jaka u istraživanjima koja su prikazali *Jančić i sar. (1981) i Kim i sar. (1998)* dok su slabu utvrdili *Dufek i Buchta (1987)*.

Genetske korelacije utvrđene između BURP i KMLPO bile su srednje (prvo prašenje) i slabe (prva dva i prva tri prašenja zajedno) i statistički visoko značajne. Povezanost na genetskom nivou između ovih osobina bila je jaka na osnovu rezultata do kojih su došli *Jančić i sar. (1981)* ili slaba kako su to utvrdili *Dufek i Buchta (1987)*.

Zaključak

Na osnovu prikazanih rezultata ovog istraživanja možemo da konstatujemo da je sprovedena korekcija podataka BOP i MLPO, na uticaj faktora koji su dominantno uticali na njihovu varijabilnost, dovela do utvrđivanja ne postojanja povezanosti na fenotipskom nivou između osobina veličine legla pri rođenju sa jedne i ovih osobina sa druge strane kao i između njih samih. Utvrđena je potpuna fenotipska povezanost kao i visoka statistička značajnost odgovarajućih korelacionih koeficijenata

između osobina veličine legla pri rođenju bez obzira na obim korišćenih podataka za analizu.

Genetska povezanost osobina veličine i mase legla pri rođenju i zalučanju kretala se od jako slabe do potpune u zavisnosti od prirode posmatranih osobina. Utvrđena je statistička značajnost svih prikazanih koeficijenata genetske korelacije. Povećanje obima korišćenih podataka u analizi dovelo je do smanjenja vrednosti korelacionih koeficijenata utvrđenih između osobina veličine legla pri rođenju sa jedne i osobina veličine i mase legla pri zalučanju sa druge strane dok takav uticaj uvođenje u analizu rezultata drugog i trećeg prašenja nije ispoljilo kada su utvrđivani koeficijenti genetske korelacije između osobina unutar pomenutih grupa.

PHENOTYPIC AND GENETIC CORRELATION OF FERTILITY TRAITS OF SWEDISH LANDRACE SOWS

D. Radojković, Milica Petrović, M. Mijatović, I. Radović

Summary

The aims of this paper were: determination of correlation between fertility traits both at phenotypic and at genetic level, determination of dependency of examined parameters from the analysed data size as well as determination of influence of data corrections on correlations between traits.

Phenotypic correlation between litter size and weight did not confirm after correction for NWP and LWW. Between NLB and NTB phenotypic correlation was complete (from $r_P=0.922$ to $r_P=0.929$) and statistical very significant ($P<0.01$).

Genetic correlation among traits were in range from low ($r_G=0.230$, NWP:TNB) to complete ($r_G=1.197$, cNWP:NLB). So wide range for genetic correlation was consequence of analyzed data set. Statistical significance for obtained parameters were high ($P<0.01$).

Key words: sows, fertility traits, phenotypic correlation, genetic correlation

Literatura

1. CHOI Y.L., JEON G.J., CHOI K.S., KIM S.H., JUNG Y.C. (1995) : Estimation of genetic parameters for reproductive traits in landrace. RDA Journal of Agricultural Science, Livestock, 37, 2, 479-483.
2. DUFEK J., BUCHTA S. (1987) : Biometrics analysis of the production and reproduction characteristics of pigs kept in the elite herds in the Czech Socialist Republic and the determination of selection indices. Scientia Agriculturae Bohemoslovaca, 19, 3, 179-190.
3. EDWARDS R.L., OMTVEDT I.T. (1971) : Genetic analysis of a swine control population. II. Estimates of population parameters. Journal of Animal Science, 32, 2, 185-190.
4. GAJIĆ I., RADIVOJEVIĆ R. (1980) : Značaj i veličina genetskih promena iz direktne i indirektno selekcije svinja. Savremena poljoprivreda, 28, 3-4, 111-121.
5. JANČIĆ S., CRNOJEVIĆ Z., ZAGOŽAN F., JAKŠIĆ S. (1981) : Procjena stupnja heritabiliteta nekih osobina svinja: nasljednost reproduktivnih osobina kod čistokrvnih pasmina i njihovih križanaca. Savremena poljoprivreda, 29, 3-4, 131-141.
6. KIM M.J., KIM S.D., PARK B.H., HAN S.U., SANG B.C. (1998) : Estimation of genetic parameters and genetic trends in litter size and litter weight of swine. 8th World Conference of Animal production, Seoul, Korea, June 28 - July 4, 1998. Contributed papers, Vol. I, 676-677.
7. LATINOVIĆ D. (1996) : Populaciona genetika i oplemenjivanje domaćih životinja (praktikum), Beograd, 1-173.
8. LÖBKE A., WILLEKE H., PIRCHNER F. (1983) : Genetic parameters for reproductive traits estimated by different methods in german landrace. 34th Annual Meeting of the European Association for Animal production, Madrid, Spain, 3-6 October 1983. Vol. I, 14-15.
9. LÖBKE A., PIRCHNER F., WILLEKE H. (1986) : Antagonismus zwischen fleischleistung und fruchtbarkeit bei eigenleistung-sgeprüften sauen der deuchten landrasse. 1. Genetische parameter für die fruchtbarkeit. Zuchtungskunde, 58, 2, 114-124.

10. LUI J.F., GIANNONI M.A., BANZATTO D.A., CARREGAL R.D. (1982) : Razao sexual, taxa de mortalidade, numero medio de tetas e correlacoes lineares entre caracteristicas de leitegadas das racas Duroc e Landrace. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnica, 11, 1, 1-13. (abstrakt)
11. MILAGRES J.C., FEDALTO L.M., SILVA M. DE A.E., ENCLYDES R.F.. (1981) : Fontes de variacao de tamanhos e pesos de leitegadas, do nascimento aos 21 dias de idade, nas racas Duroc, Landrace e Large White. V. Parametros geneticos. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnica, 10, 4, 720-734. (abstrakt)
12. NOVY J., SOCHA S. (1989) : Fenotypove korelacie medzi reprodukčnymi vlastnostami u prasnic roznych plemien. Živočišna Vyroba, 34, 2, 149-154.
13. PARK D.S., CHUNG S.B., PARK H.Y. (1987) : Estimates of the h^2 s of economic traits in pigs. Korean Journal of Animal Sciences, 29, 1, 1-5.
14. PERIĆ I., ELENI GACU (1985) : Fenotipska i genetska povezanost nekih osobina plodnosti švedskog landrasa. Stočarstvo, 39, 1-2, 61-66.
15. RHEE B.Y., CHUNG S.B., PARK H.Y. (1987) : Estimates of h^2 s and genetic correlations of litter size and body weight in pigs. Korean Journal of Animal Sciences, 29, 1, 6-10.
16. ROEHE R., KENNEDY B.W. (1995) : Estimation of genetic parameters for litter size in Canadian yorkshire and landrace swine with each parity of farowing treated as a different trait. Journal of Animal Science, 73, 2959-2970.
17. SNIDIKOR G.W., COCHRAN W.G. (1971) : Statistički metodi (prevod). Beograd, 1-511.
18. STANKOVIĆ M. (1975) : Fenotipske i genetske karakteristike reproduktivnih osobina svinja "švedskog landrasa". Savremena poljoprivreda, 23, 11-12, 19-32.
19. YEN H.F., ISLER G.A., HARVEY W.R., IRVIN K.M. (1987) : Factors affecting reproductive performance in swine. Journal of Animal Science, 64, 1340-1348.