

IZVORNI ZNANSTVENI RAD

Genetski parametri za veličinu legla u svinja na obiteljskim gospodarstvima u Hrvatskoj

Dubravko Škorput¹, Anamarija Smetko², Vedran Klišanić², Željko Mahnet², Marija Špehar², Zoran Luković¹

¹Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (dskorput@agr.hr)

²Hrvatska poljoprivredna agencija, Ilica 101, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Cilj rada bio je procijeniti genetske parametre za broj živooprasene prasadi na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u Hrvatskoj. Analizirani su podaci sa obiteljskih gospodarstava iz 30 uzgojnih organizacija. Procjena genetskih parametara izvršena je pomoću modela s ponavljanjem. Procijenjena vrijednost heritabiliteta za broj živooprasene prasadi na obiteljskim gospodarstvima iznosila je 0,06. Najveći dio fenotipske varijance objašnjen je utjecajem zajedničkog legla. Procjena za permanentni okolišni utjecaj bila je zanemariva. Rezultati analize sugeriraju da je potrebno posvetiti dodatnu pozornost mjerenju i bilježenju podataka.

Ključne riječi: svinje, genetski parametri, veličina legla

Uvod

Svinjogojska proizvodnja u Republici Hrvatskoj zasniva se na dva različita proizvodna koncepta. Prvi koncept obuhvaća velike farme, koje karakteriziraju visoka intenziviranost proizvodnje i gotovo industrijski karakter, velik broj krmača, te moderna tehnološka rješenja. Drugi koncept obuhvaća obiteljska poljoprivredna gospodarstva, za koja je znakovit varijabilan broj krmača, te različit stupanj razvoja proizvodnje. S obzirom na trend prelaska velikih farmi na hibridne uzgojne programe, obiteljska poljoprivredna gospodarstva bit će temelj nacionalnog uzgojnog programa za svinje.

Veličina legla utječe na ekonomičnost svinjogojske proizvodnje i iz tog razloga je važna komponenta u suvremenim uzgojnim programima za svinje (Serenius i sur, 2003.). Iako je veličina legla svojstvo niske nasljednosti, njeno uključanje u selekcijske programe pridonijelo je značajnom genetskom napretku za to svojstvo (Wolf i Wolfová, 2012.), što je postignuto razvojem statističko-matematičkih metoda i računalnih resursa koje omogućuju točnu identifikaciju genetski superiornih životinja. Iako se u Republici Hrvatskoj od 2003. godine kao metoda selekcije genetski vrijednih životinja za proizvodna svojstva koristi najbolje linearno nepristrano predviđanje (BLUP) (Vincek i sur, 2004.), veličina legla na obiteljskim gospodarstvima do sada nije bila uključena u genetsko vrednovanje.

Iako nije uključena u selekciju prema BLUP-u, veličina legla na obiteljskim gospodarstvima u Republici Hrvatskoj između 1997. i 2007. godine povećala se za jedno prase (Tretinjak i sur., 2009.). S obzirom da obiteljska poljoprivredna gospodarstva do sada nisu bila uključena u genetske procjene veličine legla, prvi korak tome je procjena genetskih parametara za ovo svojstvo. Procjena genetskih parametara je važna za pouzdanu procjenu uzgojnih vrijednosti pomoću BLUP-a. Uključivanje veličine legla na obiteljskim gospodarstvima u genetsko vrednovanje pomoću BLUP-a podrazumijeva sustavnu analizu podataka za plodnost te procjenu genetskih parametara za navedeno svojstvo. S obzirom na navedeno, cilj rada bio je procijeniti genetske parametre za veličinu legla izraženu kao broj živooprasene prasadi na obiteljskim gospodarstvima u Republici Hrvatskoj.

Materijal i metode

Podaci za veličinu legla za plodnost na obiteljskim gospodarstvima prikupljeni su od strane djelatnika Hrvatske poljoprivredne agencije. Set podataka sadržavao je 82411 zapisa o leglima. Niz podataka uključivao je zapise s podacima o prasenjima sa obiteljskih gospodarstava iz 30 uzgojnih organizacija. Set podataka sadržavao je sljedeće informacije: identifikacijski broj krmače, pasminu krmače, datum pripusta, datum prasenja, identifikacijski broj nerasta, redni broj prasenja, uzgojnu organizaciju kojoj pripada, broj živooprasene prasadi, te zapis o leglu iz kojeg krmača potječe. Nakon kontrole podataka, iz seta podataka isključene su životinje sa nepotpunim podacima o prasenjima, kao i one čiji su podaci bili izvan bioloških granica. Životinje čiji je broj živooprasene prasadi u setu podataka bio zabilježen kao negativan, isključene su iz podataka. Također, isključene su i one životinje koje nisu imale zabilježen broj živooprasene prasadi, kao i one sa brojem živooprasene prasadi većim od 20. Iz analize su isključeni zapisi životinja kojima nije bilo moguće utvrditi vlastiti identifikacijski broj te identifikacijski broj majke. Ukupno, čak 53% podataka isključeno je iz analize. Pomoću datuma rođenja životinje i datuma prasenja, procijenjena je dob životinje kod svakog prasenja.

U analizu su bile uključene krmače pet čistih pasmina: švedski landras, njemački landras, veliki jorkšir, pietren i durok. Pasminska struktura seta podataka za veličinu legla na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima prikazana je u Tablici 1.

Tablica 1. Struktura obiteljskih gospodarstava prema pasminama

Pasmina	Broj krmača	%
Švedski landras	9918	25,34
Njemački landras	19028	48,62
Veliki Jorkšir	6212	15,87
Durok	321	0,82
Pietrain	3658	9,35

Najzastupljenija pasmina na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima bila je njemački landras, a najmanje zastupljena durok.

Nakon isključivanja dijela podataka iz analize, konačni broj zapisa o prasenjima u setu podataka bio je 39,137. Srednja vrijednost za broj živooprasene prasadi bila je 9,35 a standardna devijacija 2,45. Najveći broj zapisa odnosio se na prvo prasenje (34,63%), dok je set podataka sadržavao samo 8% zapisa iznad petog prasenja.

Za procjenu genetskih parametara za veličinu legla na obiteljskim gospodarstvima korišten je model s ponavljanjem. Razvoj statističkog modela za procjenu genetskih parametara za veličinu legla odvijao se u dva koraka. Prvi korak je razvoj sistematskog dijela modela, dok je drugi korak bio razvoj slučajnog dijela modela. Testirani utjecaji za sistematski dio modela bili su: pasmina životinje, utjecaj uzgojne organizacije, dobi kod prasenja ugnježđenoj unutar rednog broja prasenja, utjecaj nerasta, te utjecaj sezone pripusta. Izbor utjecaja u sistematskom dijelu modela izvršen je prema sljedećim kriterijima: značajnost utjecaja, koeficijent determinacije, te stupnjevi slobode. Utjecaji testirani pri razvoju slučajnog dijela modela bili su utjecaj zajedničkog legla, permanentni okolišni utjecaj te aditivni genetski utjecaj životinje.

Matrični zapis modela korištenog za procjenu genetskih parametara za veličinu legla bio je sljedeći:

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_1\mathbf{l} + \mathbf{Z}_p\mathbf{p} + \mathbf{Z}_a\mathbf{a} + \mathbf{e}$$

gdje je y vektor opažanja, X je matrica događaja za sistematske utjecaje, β je vektor nepoznatih parametara za sistematske utjecaje, Z_1 matrica događaja za aditivni genetski utjecaj, Z_p matrica događaja za permanentni utjecaj, a Z_a matrica događaja za aditivni genetski utjecaj, l , p i a su vektori nepoznatih parametara za permanentni utjecaj, okolišni utjecaj zajedničkog legla te aditivni genetski utjecaj, dok je e vektor ostataka.

Rezultati i rasprava

Procijenjeni genetski parametri za veličinu legla svinja na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima prikazani su u Tablici 2.

Tablica 2. Genetski parametri i okolišni utjecaji za broj živooprasene prasadi na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima

V_l	V_p	V_a	V_e	V_{ph}
0,560	0,000	0,297	4,016	4,87
l^2	p^2	h^2	e^2	
0,115	0,000	0,061	0,824	

V_l -varijanca zajedničkog legla; V_p -varijanca permanentnih okolišnih uvjeta; V_a - aditivna genetska varijanca; V_e -varijanca ostatka; V_{ph} -fenotipska varijanca; h^2 heritabilitet; l^2 -udio varijance zajedničkog legla; p^2 - udio varijance permanentnih okolišnih uvjeta; e^2 - udio varijance ostataka

U slučaju ponovljenih mjerenja jednog svojstva na istoj životinji, za očekivati je da će zbog jednakih okolišnih uvjeta u kojima se mjerenja provode i rezultati mjerenja biti slični. Procjene za permanentni okolišni utjecaj u dosadašnjim istraživanjima kretale su se od 0,02 (Adamec i Johnson, 1997.) do 0,17 (Ferraz i Johnson, 1993.). Rezultati dobiveni analizom podataka na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima pokazuju da je ovaj utjecaj bio zanemariv i da ponovljena mjerenja međusobno nisu bila očekivano slična. Više od polovice zapisa o prasenjima odnosilo se na prva dva prasenja, što je jedan od uzroka niskih procjena za permanentni utjecaj. Nadalje, mogući razlog je nestandardizirano mjerenje i bilježenje podataka na istoj životinji, te preskakanje bilježenja pojedinih prasenja. Niske vrijednosti za ovaj utjecaj upućuju na potrebu potpunog bilježenja podataka o svakom prasenju, kako bi se pridonijelo pouzdanosti procjena.

Najveći dio fenotipske varijance na analiziranom setu podataka objašnjen je utjecajem zajedničkog legla. Ovaj utjecaj objašnjava sličnost između životinja koje su odrastale u zajedničkom leglu i dijelile jednake okolišne uvjete. U usporedbi s dosad objavljenim rezultatima istraživanja, procjene za okolišni utjecaj zajedničkog legla su veće. Međutim, takva je procjena u suglasju s procjenama koje su prijavili Kaplon i sur. (1991.), gdje je maksimalna uočena vrijednost 0.11.

Aditivna genetska varijanca predstavlja komponentu fenotipske varijance koja je osnovica za procjenu uzgojne vrijednosti životinja. Svaki roditelj prenosi polovicu gena na potomstvo, a varijanca uzrokovana ovim utjecajem je aditivna genetska varijanca. Uobičajeno, omjer aditivne genetske varijance i fenotipske varijance za svojstva plodnosti je relativno nizak te je ovo svojstvo nisko nasljedno svojstvo. Procjene odnosa aditivne i fenotipske varijance - heritabiliteta - za broj živooprasene prasadi na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u suglasju je s procjenama objavljenim u dosadašnjim istraživanjima. Općenito, vrijednosti heritabiliteta za broj živooprasene prasadi se kreću oko 0,10 (Rothschild i Bidanel, 1998.). Procijenjene vrijednosti za heritabilitet dobivene u ovoj analizi su nešto niže od navedene vrijednosti, ali su u suglasju s procjenama od Garcia-Casco i sur. (2012.). Niske vrijednosti heritabiliteta za ovo svojstvo posljedica su niske aditivne varijance i velikog udjela okolišnih efekata.

Zaključak

Procjene aditivne genetske varijance za broj živooprasene prasadi na obiteljskim poljoprivrednom gospodarstvima u Hrvatskoj bile su niže u usporedbi s većinom literaturnih navoda. Procjene za permanentni okolišni utjecaj i utjecaj zajedničkog legla također nisu bile u potpunosti u suglasju s literaturnim navodima. Dobiveni rezultati upućuju na potrebu ulaganja dodatnih napora u pravilno mjerenje i bilježenje podataka vezanih uz analizirano svojstvo. Posebnu pozornost treba pridati pravilnom bilježenju datuma prasnjenja i odbića, kako bi se dobile dodane informacije koje utječu na pouzdanost procjene genetskih parametara.

Literatura

- Adamec V., Johnson R.K. (1997). Genetic analysis of rebreeding intervals, litter traits, and production traits in sows of the National Czech nucleus. *Livestock Production Science*, 48: 13–22.
- Ferraz J.B.S., Johnson R.K. (1993). Animal model estimation of genetic parameters and response to selection for litter size and weight, growth, and backfat in closed seedstock populations of Large White and Landrace swine. *Journal of Animal Science*. 71: 850–858.
- Garcia-Casco J.M., Fernandez A., Rodriguez M.C., Silio L. (2012). Heterosis for litter size and growth in crosses of four strains of Iberian pig. *Livestock Science*. 147:1 1-8.
- Kaplon M.J., Rothschild M.F., Berger P.J., Healey M. (1991) Population parameter estimates for performance and reproductive traits in Polish Large White nucleus herd. *Journal of Animal Science*. 69: 91–98.
- Rothschild M.F., Bidanel J.P. (1998). Biology and genetics of reproduction. In: *Genetics of the pig*. Rothschild M.F., Ruvinsky A. (eds). Oxon, CAB International: 313–343l.
- Serenius T., Sevon-Aimonen M.L., Mäntysaari E.A. 2003. Effect of service sire and validity of repeatability model in litter size and farrowing interval of Finnish Landrace and Large White populations. *Livestock Production Science*. 81: 213–222.
- Tretinjak M; Škorput D., Đikić M.; Luković Z. (2009) Veličina legla u krmača na obiteljskim gospodarstvima u Republici Hrvatskoj. *Stočarstvo*. 63, 3; 175-185.
- Vincek D., Gorjanc G., Malovrh Š., Lukovic Z. Kapš M., Kovac M. (2004). Odabir i stupnjevanje nazimica koristeci BLUP. *Stocarstvo*. 58-3:179-190.
- Wolf J., Wolfová M. (2012): Genetic parameters including the service sire effect for the sow traits stillbirth and piglet losses in Czech Large White and Landrace. *Czech Journal of Animal Science*. 57, 2012 (9): 402–409.

Genetic parameters for litter size in pigs on family farms in Croatia

Abstract

The aim of this study was to estimate genetic parameters for number of piglets born alive on family farms in Croatia. Data from 30 breeding organizations were analysed. Repeatability model was used to estimate genetic parameters for litter size. Estimated heritability for number of piglets born alive on family farms was je 0,06. The largest proportion of phenotypic variance was explained by common litter environment effect. Estimates for permanent environmental effect were negligible. The results of the analysis imply that additional efforts should be done in order to obtain precise measuring and recording data.

Key words: pig, genetic parameters, litter size