

ISSN 1330-7142

UDK: 633.358:631.523.4(043)

## NASLJEĐIVANJE KVANTITATIVNIH SVOJSTAVA GRAŠKA (*Pisum sativum* L.) ZA SUHO ZRNO

Ranko Gantner, dipl.ing.agr. <sup>(1)</sup>

Disertacija <sup>(2)</sup>

Zbog povećanja učinkovitosti oplemenjivanja graška na prinos zrna, provedeno je istraživanje sa šest roditeljskih genotipova (sorte Anno, Gold, Joel, Junior, PF-G1 i Shawnee), sa sljedećim ciljevima: a) istražiti nasljednost prinosa zrna po biljci i njegovih komponenti; b) odrediti kombinatorne sposobnosti roditelja i njihovih kombinacija; c) odrediti međuovisnost prinosa s njegovim komponentama i morfološkim svojstvima; d) odabrati primarni selekcijski kriterij; e) odabrati najbolje kombinacije križanja za postizanje najveće selekcijske dobiti prinosa zrna; f) procijeniti jednostavne i dvolokusne epistatske genetičke efekte kod odabranih kombinacija križanja za svojstvo odabrano kao primarni selekcijski kriterij; g) procijeniti genetičke komponente varijance kod odabranih kombinacija roditelja za svojstvo odabrano kao primarni selekcijski kriterij; h) prognozirati genetski napredak prinosa zrna po biljci kod odabranih kombinacija križanja. Istraživanje je provedeno na pokusnim poljima i u laboratorijima Poljoprivrednog instituta Osijek. U 2006. godini odabrani su roditeljski genotipovi za istraživanje, u 2007. godini proveden je prvi ciklus križanja po dialelnoj shemi, a u 2008. godini drugi ciklus po dialelnoj shemi uz dodana povratna križanja. Dobiveni generacijski materijali (P1, P2, F1, F2, BC1 i BC2) 15 biparentalnih kombinacija zasijani su u poljski pokus 2009. godine. Na kraju vegetacije obavljena su mjerenja prinosa zrna po biljci, komponenti prinosa i morfoloških svojstava. Nasljednost svojstava procijenjena je Haymanovom analizom dialela, kombinatorne sposobnosti utvrđene su Griffingovom analizom dialela, međuodnosi prinosa, komponenti prinosa i morfoloških svojstava utvrđeni su korelacijskom analizom, primarni selekcijski kriterij odabran je na temelju nasljednosti prinosa i komponenti prinosa i njihovih međuodnosa, najbolje su kombinacije odabrane na temelju Griffingove analize po dva pristupa: a) najviša *per-se* vrijednost F1 kombinacije roditelja i b) najviše vrijednosti OKS efekata kombiniranih roditelja, za svojstvo odabrano kao primarni selekcijski kriterij. Na odabranim kombinacijama provedena je: a) procjena genetičkih efekata za svojstvo odabrano kao primarni selekcijski kriterij, korištenjem analize generacijskih sredina šest osnovnih generacija; b) procjena genetičkih komponenti varijance kod šest osnovnih generacija i c) predviđanje genetskoga napretka pomoću procijenjenih genetičkih efekata i aditivne komponente varijance. Najviša nasljednost u užem smislu procijenjena je za

masu 1000 zrna (82%), zatim za visinu biljke (78%), broj koljenaca do prve mahune (60%), prinos zrna po biljci (52%), broj mahuna po biljci (40%) i najniža za broj zrna po biljci (31%). Kombinacija Anno×Joel imala je najvišu *per-se* vrijednost prinosa zrna po biljci i procijenjen visokoznačajan efekt posebnih kombinatornih sposobnosti. Utvrđena je vrlo jaka pozitivna korelacija između prinosa zrna po biljci, broja zrna po biljci i broja mahuna po biljci. Za postizanje najveće selekcijske dobiti prinosa zrna, kao primarni selekcijski kriterij, odabran je prinos zrna po biljci *per-se*. Kombinacije križanja Anno×Joel i Gold×Joel odabrane su kao najperspektivnije za postizanje najveće selekcijske dobiti prinosa zrna po biljci. Analizom generacijskih sredina kod obje kombinacije procijenjeni su značajni ali relativno mali aditivni genetički efekti u određivanju prinosa zrna po biljci. Suprotno tome, procijenjene su visoke vrijednosti aditivne komponente genetičke varijance kod šest osnovnih generacija. Predviđena je mogućnost da genetičke vrijednosti najprinosnijih budućih rekombinantnih inbred linija izvedenih iz odabranih kombinacija križanja prijeđu prinos od 10,91 g/biljci, što bi predstavljalo selekcijski napredak od 167% u odnosu na najprinosnijega roditelja, Shawnee, s genetskom vrijednosti prinosa 4,08 g/biljci u ispitivanim uvjetima.

Ključne riječi: grašak za suho zrno, prinos zrna, komponente prinosa, nasljednost, selekcija

## INHERITANCE OF QUANTITATIVE TRAITS IN DRY PEA (*Pisum sativum* L.)

Doctoral thesis

The research was conducted with six parental genotypes: varieties Anno, Gold, Joel, Junior, PF-G1 and Shawnee with aim to improve the dry pea breeding for higher grain yield. Objectives of the research were to investigate: a) the inheritance of grain yield per plant and its components; b) to determination of the combining ability of parents and their cross-combinations; c) the interrelationships among grain yield, its components and morphological traits; d) choosing the primary selection criteria; e) choosing the best cross-combinations in order to achieve the highest selection response of grain yield; f) simple and digenic epistatic gene-effects in the

(1) Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku/J.J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Kralja Petra Svačića 1d, Osijek (ranko.gantner@pfos.hr)

(2) Disertacija je obranjena na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku 5. svibnja 2011. godine/Doctoral thesis was defended at J.J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture on 5<sup>th</sup> May 2011

chosen cross-combinations which determine the trait chosen as a primary selection criterion; g) the genetic components of variation in the chosen cross-combinations of the trait chosen as a primary selection criterion; h) the anticipation of genetic gain of grain yield per plant of the chosen cross-combinations. The research was conducted on experimental fields and laboratories of the Agricultural Institute Osijek. Parental lines were chosen in 2006, the first series of crossings in a diallel fashion were performed in 2007, and the second series in 2008, in a diallel fashion plus back-crossing. The obtained generation material (P1, P2, F1, F2, BC1 i BC2) of 15 biparental combinations was seeded in the field trial in 2009. Measurement of the yield, its components and morphological traits was done at the end of vegetation. The inheritance of investigated traits was estimated using Hayman's approach to diallel analysis, combining abilities were determined using Griffing's approach to diallel analysis, interrelationships among investigated traits were determined using correlation analysis, the primary selection criterion was chosen according to the inheritance of the investigated traits and their interrelationships, best cross-combinations were chosen upon Griffing's analysis results and two principles: a) the highest *per-se* value of F1 cross-combination and b) the highest values of general combining abilities of the two involved parents. In the chosen cross-combinations, estimation of genetic effects determining the chosen trait (yield per plant) was conducted using the generation mean analysis, and estimation of genetic variance components was conducted using variances of the six basic generations. Anticipation of the genetic gain of grain yield per plant was conducted using estimated genetic effects and variances in the chosen cross-combinations. The highest narrow-sense heritability was estimated for thousand grain weight (82%), followed by plant height (78%), count of nodes till the first pod (60%), grain yield per plant (52%), count of pods per plant (40%), and the least one was estimated for count of grains per plant (31%). Cross-combination Anno×Joel had the highest *per-se* grain yield per plant and highly significant special combining effect. Very strong positive correlation was found between grain yield per plant, count of grains per plant and count of pods per plant. Aiming to increase a grain yield per plant, the grain yield per plant *per-se* was elected as the primary selection criterion due to its appreciable narrow sense heritability estimation. Anno×Joel cross-combination was chosen as the most promising according to the highest *per-se* value of grain yield per plant, and Gold×Joel cross-combination according to the highest values of general combining ability effects of both parents. Using generation mean analysis there were estimated small additive genetic effects for grain yield. On the contrary, there were estimated high values of additive genetic variance component at six basic generations. The highest anticipated genetic values of grain yield of the future recombinant inbred lines that could be derived from the chosen cross-combinations should surpass 10.91 g/plant, respectively. These would respond

to selection gain of maximum of 167 % in relation to the highest yielding parent Shawnee which had the genetic value of grain yield per plant of 4.08 g.

Key-words: dry pea, grain yield, yield components, heritability, selection