

MEĐUZAVISNOST VISINE BILJKE I BROJA BOČNIH GRANA ULJANE REPICE (*Brassica napus* L.)

Mirjana Vukosavljev¹, Miodrag Dimitrijević¹, Sofija Petrović¹,
Ana Marjanović-Jeromela², Nataša Vuković¹

REZIME

U radu je ispitan odnos između dve fenotipske osobine: visine biljke i broja bočnih grana. Ispitivanje je sprovedeno na Rimskim Šančevima tokom 2008. godine i u ogled je uključeno 7 novosadskih genotipova uljane repice, (Ln 5, Ln 6, Ln 7, Ln 8, Ln 9, Ln 10 i Ln 17). Pozitivne korelacije za visinu biljke i broj bočnih grana su uočene kod većine linija.

Ključne reči: uljana repica, visina biljke, broj bočnih grana, koeficijent korelacije.

UVOD

U poslednjih petnaest godina površine pod uljanom repicom na svetskom nivou su gotovo udvostručene i danas se rasprostiru na približno 27 miliona hektara. U Evropi se ova kultura gaji na 3.5 miliona hektara sa tendencijom porasta, pri čemu su: Nemačka, Francuska i Poljska lideri u proizvodnji ove kulture (FAOSTAT Database 2008). U Srbiji uljana repica uz suncokret (*Helianthus annuus* L.) i soju (*Glycine max* Merr.) predstavlja najznačajniju biljnu vrstu za dobijanje ulja (Marjanović-Jeromela i sar., 2007b).

Prvobitno je ovaj predstavnik familije *Brassicaceae* gajen zbog ulja visokog kvaliteta i proteina za ishranu, a u poslednje vreme njena proizvodnja je intenzivirana usled mogućnosti primene u proizvodnji biodizela (Marjanović-Jeromela i sar., 2007a). Strategija u oplemenjivanju ove uljarice podrazumeva stvaranje genotipova koje odlikuju visok i stabilan prinos i sadržaj ulja, a nizak udeo glukozinolata i eruka kiseline. Ispitivanjem kvantitativnih svojstava i upoznavanjem relacija između genetske konstitucije, faktora sredine i njihove uslovljenosti može se osigurati uspeh u selekciji (Mijić i sar., 2006).

¹ Dipl. biolog Mirjana Vukosavljev, saradnik u nastavi; dr Miodrag Dimitrijević, vanr. prof; dr Sofija Petrović, vanr. prof; dipl. ing. Nataša Vuković, saradnik u nastavi; Katedra za genetiku i oplemenjivanje biljaka, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

² Dr Ana Marjanović-Jeromela, naučni saradnik; Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

Prosečan prinos uljane repice na globalnom nivou je nizak u odnosu na njen genetski potencijal. U cilju povećanja prinosa neophodno je sprovesti istraživanja u kojima bi se ispitao direktni i indirektni uticaj komponenti prinosa na ovo svojstvo (Clioudhry et al., 1986). Prinos je kompleksno svojstvo, čija je ekspresija uslovljena genotipom, faktorima sredine i njihovom međusobnom interakcijom (Huhn and Leon, 1985; Marinković i sar., 2003). Prinos, kao složeno svojstvo, određuje nekoliko komponenti, koje predstavljaju fenotipske osobine. Ove komponente, pored toga što utiču na prinos, mogu imati pozitivne i negativne efekte na preostale komponente prinosa. Stoga je bitno da se pored njihovog uticaja na prinos obrati pažnja i na međusobnu uslovljenost (Özer et al. 1999). Takođe treba imati u vidu da kvantitativne osobine određuje veliki broj gena, koji su izuzetno podložni variranju pod uticajem faktora sredine (Marjanović-Jeromela i sar., 2007b).

MATERIJAL I METOD

Ogled je postavljen u toku vegetacione sezone 2007/2008. godine na lokalitetu Rimski Šančevi, na zemljištu tipa černozem. Ispitivano je 7 linija uljane repice: Ln 5, Ln 6, Ln 7, Ln 8, Ln 9, Ln 10 i Ln 17 nastalih u procesu oplemenjivanja u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada. Linije su sejane po slučajnom blok sistemu, u tri ponavljanja, u redove dužine 2 m, sa razmakom između redova 25 cm i razmakom između biljaka u redu od 5 cm. Primenjene su uobičajene agrotehničke mere.

U ogledu su analizirane dve fenotipske osobine: visina biljke i broj bočnih grana u fazi sazrevanja. Merenja su vršena na parceli, pri čemu je obuhvaćeno po 30 biljaka od svakog genotipa, Visina biljke je merena od korena do vrha centralne grane, dok je broj bočnih grana ustanovljen brojanjem.

Rezultati merenja su obrađeni analizom varijanse (Hadživuković, 1989) i prikazani su tabelarno, pri čemu je signifikantnost razlika sredina ispitivanih karakteristika testirana NZR testom. U cilju utvrđivanja varijabilnosti odlika, za svaku ispitivanu osobinu je izračunat koeficijent varijacije (V), kao najpouzdaniji pokazatelj relativne disperzije podataka. Odnos između ispitivanih svojstava je ustanovljen primenom koeficijenta korelacije (r), pri čemu je stepen značajnosti ovog parametra određen prema kriterijumu Kraljević-Balalić i sar. (1991).

REZULTATI I DISKUSIJA

Visina biljke - Uočeno je da ova fenotipska odlika varira u širokom opsegu između 140.6 cm kod Ln 6 i 199.1 cm kod Ln 5. Linija Ln 5 je ispoljila najveću homogenost, sa koeficijentom varijacije $V=11.50\%$, dok se pokazalo da linija Ln 17 ima najvišu vrednost za koeficijent varijacije u iznosu od $V=22.45\%$ (tab. 1). Putem NZR testa ustanovljeno je da razlike u srednjim vrednostima za ovo svojstvo nisu značajne osim između parova Ln 8 i Ln 9 i Ln 8 i Ln 5, kao i para Ln 6 i Ln 9, kod kojeg su uočene visoko značajne razlike. Navedena prosečna visina od 168.8 cm je viša u odnosu na rezultate koje navode Marjanović-Jeromela i saradnici (2008), dok su do sličnih rezultata došli Akbar and Hussain (2007).

Tabela 1. Srednje vrednosti i varijabilnost visine biljke (cm) ispitivanih linija uljane repice, gde \bar{x} predstavlja srednju vrednost, $S_{\bar{x}}$ je standardna greška aritmetičke sredine, S^2 je varijansa i V je koeficijent varijacije.

Table 1. Mean values and variability parameters for stem height (cm) of examined rapeseed varieties, where \bar{x} represents mean value, $S_{\bar{x}}$ is standard error, S^2 is variance and V is coefficient of variation

Linija/Line	Visina biljke/Plant height			
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	S^2	V (%)
Ln 5	199.1	22.9	522.6	11.50
Ln 6	140.6	21.5	463.6	15.29
Ln 7	178.9	27.9	782.1	15.59
Ln 8	157.8	24.4	595.1	15.46
Ln 9	198.9	29.2	854.3	14.68
Ln 10	174.4	35.7	1276.7	20.47
Ln 17	168.8	37.9	1433.4	22.45

$NZR_{0.05}=35.49$

$NZR_{0.01}=49.25$

Tabela 2. Srednje vrednosti i varijabilnost broja bočnih grana ispitivanih linija uljane repice, gde \bar{x} predstavlja srednju vrednost, $S_{\bar{x}}$ je standardna greška aritmetičke sredine, S^2 je varijansa i V je koeficijent varijacije.

Table 2. Mean values and variability parameters for number of lateral branches of examined rapeseed varieties, where \bar{x} represents mean value, $S_{\bar{x}}$ is standard error, S^2 is variance and V is coefficient of variation

Linija/Line	Broj bočnih grana/Number of lateral branches			
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	S^2	V (%)
Ln 5	8.0	1.76	3.11	22.00
Ln 6	5.6	1.69	2.88	30.18
Ln 7	6.3	1.95	3.81	30.95
Ln 8	6.0	1.33	1.78	22.17
Ln 9	8.3	1.63	2.67	19.64
Ln 10	5.8	2.39	5.71	41.21
Ln 17	11.6	2.06	4.25	17.76

$NZR_{0.05}=1.35$

$NZR_{0.01}=1.88$

Komponente prinosa su većinom kvantitativna svojstva, čije obrazovanje je determinisano većim brojem gena koji ispoljavaju slabiji efekat, a svaki od njih doprinosi ekspresiji datog svojstva (Borojević, 1986). Genski sistem kojim se nasleđuje kvantitativna osobina visina je kompleksan i uključuje i major, gene sa jakim pojedinačnim efektom (Dimitrijević i sar., 2005). U ovom slučaju major geni determinišu fenotipsku ekspresiju svojstva, dok minor geni uslovljavaju variranje. Ovakvom genetičkom kompozicijom

cijom može se objasniti variranje visine biljke ispitivanih linija. Takođe, u procesu stvaranja novih, superiornih linija unošeni su poželjni geni, ali postoji verovatnoća da su uneti i geni ili njihovi segmenti koji su se odrazili na kvantitativna svojstva ili su, u krajnjoj liniji, stupili u interakciju sa genima originalnog genoma i time uticali na korelacije fenotipskih osobina.

Broj bočnih grana. – Ispitivane linije imale su različit broj bočnih grana (tabela 2). Prosečan broj bočnih grana po liniji se kretao od 5.6 kod Ln 6 do 8.3 kod Ln 9. Pokazatelj varijabilnosti, koeficijent varijacije, ukazuje da je linija Ln 9 genetski najujednačenija ($V=17.76\%$), dok je najmanji nivo homogenosti prisutan kod linije Ln 10 ($V=41.21\%$). Primenom NZR testa potvrđeno je visoko značajna razlika između srednjih vrednosti linija za svojstvo broj bočnih grana izuzev između linija Ln 5 i Ln 7 kod kojih je zabeležena signifikantna razlika, dok kod parova linija Ln 5 i Ln 9, Ln 6 i Ln 7, Ln 6 i Ln 8, Ln 6 i Ln 10, Ln 7 i Ln 8, Ln 7 i Ln 10 i Ln 8 i Ln 10 nije uočena značajna razlika. Do sličnih rezultata je došao Sheikh et al. (1999), koji je još konstatovao visoku heritabilnost za broj bočnih grana.

Koeficijent korelacije (r) - Ovaj statistički parametar ukazuje da li su i u kolikoj meri parovi osobina uslovljeni. Negativna korelacija za visinu biljke i broj bočnih grana je ustanovljena jedino kod linija Ln 9 ($r=-0.446$) i Ln 10 ($r=-0.014$). Pozitivna jaka korelacija je zabeležena kod linija Ln 5 ($r=0.701$), Ln 6 ($r=0.611$) i Ln 17 ($r=0.613$). Kod linije Ln 7 je ispoljena srednja pozitivna korelacija pri čemu koeficijent korelacije iznosi $r=0.497$, dok kod Ln 8 nije uočena korelacija ($r=0.046$). Prikazani rezultati su u saglasnosti sa navodima Basalme (2008), Khan et al. (2008) i Ivanovske et al. (2007).

Koeficijent korelacije nije uvek efektivno merilo, jer zanemarujući neke relacije, daje ograničavajuće informacije i stoga se dobijaju oprečni rezultati o interakciji kod različitih sorti. Mnogi oplemenjivači, u cilju upotpunjenja prikaza o interakcijama, u istraživanju uključuju i Path analizu (Gravois and McNew, 1993).

ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da je visina biljke široko varirala među analiziranim linijama. Najviša vrednost za visinu je uočena kod linije Ln 5, dok je kod linije Ln 6 zabeležena najniža vrednost. Vrednosti koeficijenta varijacije ukazuju da je linija Ln 5 najhomogenija, dok se linija Ln 17 pokazala kao najheterogenija među ispitanim genotipovima.

Iz rezultata dobijenih za osobinu broj bočnih grana, zaključujemo da Ln 9 predstavlja najrazgranatiju liniju, dok je kod linije Ln 6 uočen najmanji broj bočnih grana. Ln 9 je takođe ispoljila najveći stepen homogenosti za ovo svojstvo, za razliku od Ln 10 kod koje je zabeležen najviši koeficijent varijabilnosti.

Koeficijent korelacije potvrđuje pozitivnu korelaciju za visinu biljke i broj bočnih grana, osim u slučaju linija Ln 9 i Ln 10, kod kojih je zabeležena negativna korelacija.

LITERATURA

1. Akbar M., Hussain M. (2007): Heterosis for seed yield and its components in rapeseed. J. Agric. Res. 4(2): 92-104.
2. Basalma D. (2008): The correlation and path analysis for yield and yield components of different winter rapeseed cultivars. Research J. of Agriculture and Biological Sciences, 4(2): 120-125.
3. Borojević Katarina (1986): Geni i populacija. Forum, Novi Sad.
4. Clioudhry A.R., Shan A.H., Ali L., Bashir M. (1986): Path coefficient analysis of yield and yield components in wheat. Pak. J. Agric. Res. 7(2):71-75.
5. Dimitrijević M., Petrović Sofija, Kraljević-Balalić Marija, Ivezić Jadranka (1995): Environmental and genetic variability of yield components in wheat. Genetika, 27:159-168.
6. Gravois K.A., McNew R.W. (1993): Genetic relationship among and selection for rice yield and yield components. Crop. Sci. 33: 249-252.
7. Hadživuković S. (1991): Statistički metodi. Univerzitet u Novom Sadu.
8. Huhn M., Leon J. (1985): Genotype x environment interactions and phenotypic stability of *Brassica napus*. Z. Pflanzszchtung. 95:135-146.
9. Ivanovska Sonja, Stojkovski C., Dimov Z., Marjanović-jeromela Ana, Jankuloski Mirjana, Jankuloski Lj. (2007): Interrelationship between yield and yield related traits of Canola (*Brassica napus* L.) genotypes. Genetika. 39(3): 325-332.
10. Khan S., Farhatullah, Khalil I.H. (2008): Phenotypic correlation analysis of elite F_{3:4} *Brassica* populations for quantitative and qualitative traits. J. of Agricultural and Biological Science. 3(1): 38-42.
11. Kraljević-Balalić Marija, Petrović S., Vapa Ljiljana (1991): Genetika-teorijske osnove sa zadacima. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni i Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad.
12. Marinković R., Marjanović-Jeromela Ana, Crnobarac J., Lazarević J., (2007): Path-coefficient analysis of yield components of rapeseed (*Brassica napus* L.). Proc. Of the 11th Inter. Rapeseed Congress. Vol. III:AP5-15.
13. Marjanović-Jeromela Ana, Marinković R., Mihailović V., Dikić A., Milić D. (2007a): Possibilities for utilization of oilseed rape meal as prptein feed. Proc. Of the 12th Inter. Rapeseed Congress. Vol. III:85-87.
14. Marjanović-Jeromela Ana, Marinković R., Miladinović Dragana (2007b): Combining abilities of rapeseed (*Brassica napus* L.) varieties. Genetika. 39(1): 53-62.
15. Marjanović-Jeromela Ana, Marinković R., Mijić A., Zdunić D., Ivanovska Sonja, Jankulovska Mirjana (2008): Correlation and path analysis of quantitative traits in winter rapeseed (*Brassica napus* L.). AGRICULTURAE Conspectus Scientifcae. 73(1): 13-18.
16. Mijić A., Krizmanić M., Guberac V., Marić S. (2006): Stabilnost prinosa ulja nekoliko OS hibrida suncokreta. Poljoprivreda. 12(1):5-10.
17. Özer H., Oral E., Dogru U. (1999): Relationship between yield and yield components on currently improved spring rapeseed cultivars. Tur. J. of Agriculture and Forestry, 23: 603-607.
18. Sheikh F.A., Rather A.G., Wani S.A. (1999): Genetic variability and inter-relation in toria (*Brassica campestris* L. var. Toria). Advances in Plant Sciences. 12(1): 139-149.

**INTERDEPENDENCE BETWEEN PLANT HEIGHT
AND NUMBER OF LATERAL BRANCHES AT RAPESEED
(*Brassica napus* L.)**

by

*Mirjana Vukosavljev, Miodrag Dimitrijević, Sofija Petrović,
Ana Marjanović-Jeromela, Nataša Vuković*

SUMMARY

In this paper has been tested relationship between two characteristics of phenotype: plant height and number of lateral branches. Research was conducted at Rimski Šančevi during 2007/2008. and 7 of Novi Sad's genotypes were included. Positive correlations for plant height and number of lateral branches were find at majority of lines.

Key words: rapeseed, plant height, number of lateral branches, coefficient of correlation.

<p>NAPOMENA: Ovaj rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru projekta br. 20081: Stvaranje genotipova uljane repice (<i>Brassica napus</i> L.) za ishranu i industrijsku preradu.</p>
--

Primljeno: 26. 09. 2008.

Prihvaćeno: 06. 10. 2008.