

Variranje svojstava u gajenoj populaciji belog sleza (*Althaea officinalis* L.)

- Originalan naučni rad -

Slobodan DRAŽIĆ¹, Slaven PRODANOVIĆ², Đorđe GLAMOČLIJA², Tomislav ŽIVANOVIĆ² i Dragana KRIVOKUĆA ĐOKIĆ¹

¹Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Beograd

²Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

Izvod: Analizirano je variranje važnijih svojstava gajene populacije belog sleza vojvodanski u dve lokacije. Ispitivana su sledeća svojstva biljaka u populaciji: visina stabla (cm), broj bočnih grana na stablu, dužina lista (cm), prinos svežeg korena po biljci (g) i broj bubrenja. Značajnost promena srednjih vrednosti svojstava proveravana je preko t-testa. Svojstva populacije kvantitativno su izražena preko srednje vrednosti, standardne devijacije, koeficijenta varijacije, asimetrije (β_1) i spljoštenosti (β_2) krive normalne distribucije frekvencija. Između prosečnih vrednosti svojstava, konstatovana je veoma značajna razlika između lokacija samo za prinos svežeg korena (g). Na svakoj od lokacija zapaženo je značajno variranje svojstava, a posebno prinosa svežeg korena (CV=43 i 52%) i broja bočnih grana (CV=50 % i 72 %). Distribucija frekvencija ispitivanih svojstava je bila simetrična ($\beta_1 \approx 0$) za više svojstava, osim za prinos svežeg korena i broj bubrenja, što ukazuje da je za ova svojstva veći broj biljaka (uzoraka) imao manje vrednosti od proseka populacije ($\beta_1 > 0$). Distribucija frekvencija za sva svojstva bila je više spljoštena ($\beta_2 < 3$), osim za prinos svežeg korena (lokacija Banatski Brestovac) gde je bila izduženija ($\beta_2 > 3$) od normalne distribucije. Značajna povezanost svojstava ($r_r = 0,73$) utvrđena je između visine stabla i broja bočnih grana. Korelacija između ostalih ispitivanih svojstava bila je slaba i srednje jaka ($r_r = 0,21-0,64$).

Ključne reči: Beli slez, gajena populacija, lokacije, svojstva, varijabilnost.

Uvod

U okviru familije *Malvaceae* na našim staništima evidentirano je devet vrsta, od kojih se tri koriste u narodnoj i službenoj medicini: crni slez (*Malva silvestris* L.), pitomi slez (*Althaea rosea* L.) i beli slez (*Althaea officinalis* L.), **Sarić**, 1989.

Sa privrednog aspekta najznačajnija vrsta je beli slez. On je jedna od najviše korišćenih biljaka u lekovite svrhe. Koristi se: koren (*Althaea radix*), list (*A. folium*) i cvet (*A. flos*).

U korenu belog sleza, koji se i najviše koristi ima sluzi, skroba, pektina, šećera, itd. Koren i list su sastojci oficinalnih čajeva, a koren se koristi za spravljanje slezovog sirupa, **Kojić i sar.**, 1999.

Ranija istraživanja populacija belog sleza na njegovim prirodnim staništima (*in situ*) su pokazala različite vrednosti variranja nekih svojstava, pre svega prinosa korena i broja izdanaka po biljci. Pored ovoga, konstatovano je prisustvo negativnih korelacija za analizirana svojstva, **Dražić i sar.**, 2010.

Cilj ovog rada je bio da se ispita varijabilnost važnijih svojstava u gajenoj populaciji belog sleza, kako bi se ukazalo na njene potencijalne izvore, koji bi se mogli koristiti u programima direktne ili indirektno selekcije.

Materijal i metode

Kao materijal korišćena je gajenja populacija belog sleza, koja u Registru priznatih sorti nosi naziv vojvođanski, **Dedić**, 2004. Proizvodnja rasada obavljena je na oglednom polju Instituta za lekovito bilje "Dr Josif Pančić" u Pančevu u hladnoj leji u periodu avgust-septembar 2008. godine. Rasađivanje je izvršeno u oktobru iste godine u dve lokalije: u Pančevu (ogledno polje Instituta) i na oglednoj parceli individualnog proizvođača u Banatskom Brestovcu. Sadnja je obavljena na razmaku 50 x 50 cm u 12 ponavljanja sa veličinom osnovne parcele od 9m² na kojoj je bilo 35 biljaka, što iznosi 420 biljaka na jednoj oglednoj parceli. Vađenje korena obavljeno je u oktobru 2009. godine. Posle primarne dorade korena izvršeno je sušenje toplim vazduhom sa prosečnom temperaturom od oko 52°C. Sadržaj vlage u korenu iznosio je 7-8% (Ph.Eur.6.0 max 12%). Merenja osnovnih biometrijskih parametara vršena su na uzorku od 14 biljaka na osnovnoj parceli, što je iznosilo 168 biljaka u jednoj lokaciji.

Analizirana su sledeća morfološka i agronomska svojstva: visina biljaka (cm), broj bočnih grana na stablu, dužina listova (cm), prinos svežeg korena (g). Kvalitet droge (*Althaea radix*), pre svega kao izvora sluzi, procenjen je na osnovu broja bubrenja (Ph Jug. IV). Utvrđivanje prisustva (odsustva) statistički značajnih razlika između prosečnih vrednosti dva varijaciona niza vršeno je pomoću t-testa. Kvantitativna svojstva populacije su izražena preko srednje vrednosti, varijacione širine, varijanse, koeficijenta varijacije, asimetrije (β_1) i spljoštenosti (β_2). Rezultati su obrađeni metodom analize varijanse. Međuzavisnost svojstava utvrđivana je preko koeficijenata fenotipske korelacije (r_F).

Uslovi u kojima su izvedeni ogledi. - Zemljište u Pančevu pripada ritskoj crnici, a u Banatskom Brestovcu aluvijumu. Rezultati agrohemijjskih analiza pokazuju da je reakcija zemljišta u obe lokacije neutralna (pH u KCl=6,2 i 7,2). Zemljište u Pančevu je dobro obezbeđeno humusom (3,5%), azotom (N ukupni=2,3%) i kalijumom (K₂O=27 mg/100 g zemlje), a slabo pristupačnim fosforom

($P_2O_5=5,5$ mg/100 g zemlje). Obezbeđenost zemljišta u Banatskom Brestovcu humusom i azotom je slabija (1,66%, N ukupni=1,1%), fosforom u optimumu ($P_2O_5 = 23,3$ mg/100 g), a kalijumom srednje ($K_2O=13,8$ mg/100 g zemlje). Srednje godišnje temperature u toku ispitivanja bile su jednake ($13,6^\circ C$). Sume padavina u vegetacionom periodu bile su približne (Pančevo 313,2 mm, Banatski Brestovac 326,0 mm). Međutim, raspored padavina po mesecima bio je povoljniji u Banatskom Brestovcu.

Rezultati i diskusija

Utvrđivanje prisustva ili odsustva statistički značajnih razlika između prosečnih vrednosti analiziranih svojstava ukazuje na veoma pouzdane razlike u prinosu svežeg korena između lokacija. Izraženo u apsolutnim vrednostima ova razlika iznosi 198 g ili 52% viši prinos u lokaciji Banatski Brestovac. Za ostala svojstva nisu konstatovane značajne razlike (Tabela 1).

Tabela 1. Srednje vrednosti svojstava populacije belog sleza vojvođanski gajenog u dve lokacije
Mean Values of Traits in Marshmallow Population Vojvodanski Grown in Two Locations

Svojstvo Trait	Lokacija - Location		t
	Pančevo	Banatski Brestovac	
Visina, cm Height	103	100	0,07
Broj bočnih grana Number of side branches	13	9	0,73
Dužina lišća, cm Leaf length	8	7,8	0,21
Prinos svežeg korena, g Fresh root yield	180	378	3,76**
Broj bubrenja Number of swellings	20	19	0,02

$t_{tab. 0,05} = 2,00$ $t_{tab. 0,01} = 2,66$

** veoma značajne promene - very significant changes

U Tabelama 2 i 3 prikazani su osnovni biometrijski parametri ispitivanih svojstava u gajenoj populaciji belog sleza sa oba lokaliteta. Posebno su istaknute minimalne i maksimalne vrednosti, koje ukazuju na prisustvo razlika između genotipova unutar populacije. Praktičan značaj u selekciji imaju svojstva kod kojih je uočena velika varijaciona širina i kod kojih su prisutne individue sa izraženim vrednostima svojstava (Max) u odnosu na prosek populacije (M). Na ova svojstva može se vršiti usmerena pozitivna selekcija, odnosno izbor "+ varijanata" iz populacije.

Na osnovu podataka iz Tabele 2, moguće je u generacijama odabranih potomaka ostvariti znatno povećanje vrednosti svojstava u odnosu na prosek izvorne populacije za svojstva: visina stabla (M=103, Max=164), broj bočnih grana (M=13, Max=23) i prinos svežeg korena (M=180, Max=390).

Tabela 2. Srednje vrednosti svojstava i pokazatelji varijabilnosti populacije belog sleza vojvođanski na lokaciji Pančevo
 Mean Values and of Traits and Variability Parameters in Marshmallow population Vojvođanski Grown in Pančevo

Svojstvo Trait	Prosek Mean	Min	Max	Var. šir. Width	Varijansa Variance	CV	β_1	β_2
Visina, cm Height, cm	103	45	164	119	1.122,3	32	0,003	1,802
Broj bočnih grana Number of side branches	13	2	23	21	42,9	50	0,371	1,684
Dužina listova, cm Leaf length, cm	8	5,4	9,5	4,1	1,563	16	0,089	0,954
Prinos svežeg korena, g Fresh root yield, g	180	60	390	330	5.849,2	43	0,518	1,736
Broj bubrenja Number of swellings	20	8	25	17	56,3	38	0,416	-0,779

Na osnovu podataka iz Tabele 3, moguće je u generacijama odabranih potomaka ostvariti znatno povećanje vrednosti svojstava u odnosu na prosek izvorne populacije za svojstva: visina stabla ($M=100$, $Max=135$), broj bočnih grana ($M=9$, $Max=23$) i prinos svežeg korena ($M=378$, $Max=930$). Na značaj i veliku varijabilnost ovih svojstava ukazuju u ranijim istraživanjima **Dražić i sar.**, 2009 i 2010.

Koeficijenti variranja svojstava u populaciji iz lokacije Pančevo, varirali su od 16% za dužinu listova do 50% za broj bočnih grana (Tabela 2). Više vrednosti variranja dobijene su sa oglada druge lokacije (Banatski Brestovac). Najniže variranje konstatovano je za visinu biljaka ($CV=18\%$), a najviše za broj bočnih grana na stablu ($CV=72\%$) (Tabela 3). Treba istaći da je variranje prinosa svežeg korena bilo visoko na obe lokacije (43% i 52%) (Tabele 2 i 3). Podaci iz ranijih istraživanja prinosa kod drugih vrsta lekovitog bilja (kamilica, origano, ehinacea, žalfija i dr.) su pokazali visoke vrednosti koeficijenata varijacije, **Dražić**, 1999, 2000, 2003, **Dražić i Stepanović** 2001, **Dražić i Dražić**, 2002, **Dražić i sar.**, 2007, **Dražić i Kostić**, 2007.

Distribucija frekvencija ispitivanih svojstava bila je simetrična ($\beta_1 \approx 0$) za većinu svojstava, osim za prinos svežeg korena i broj bubrenja, što ukazuje da je za ova svojstva veći broj biljaka (uzoraka) imao manje vrednosti od proseka populacije ($\beta_1 > 0$). Uzroci pojave asimetrične krive mogu biti različiti: preovladavanje individua sa boljim ili lošijim naslednim faktorima i nejednakom reakcijom genotipova na uticaj različitih agroekoloških uslova. Asimetrična distribucija frekvencija često se dobija pri konstrukciji krivih, kao što je npr. porast biljaka.

Distribucija frekvencija za sva svojstva bila je spljoštenija ($\beta_2 < 3$) od normalne distribucije, osim za svojstvo prinos svežeg korena (u lokaciji Banatski Brestovac) kod koje je bila manje spljoštena ($\beta_2 > 3$) od normalne distribucije.

Kada je broj varijanata u sredinskim klasama manji (nego pri binomnom

Tabela 3. Srednje vrednosti i pokazatelji varijabilnosti populacije belog sleza vojvođanski na lokaciji Banatski Brestovac
 Mean Values and Variability Parameters in Marshmallow Population Vojvođanski Grown in Banatski Brestovac

Svojstvo Trait	Prosek Mean	Min	Max	Var. šir. Width	Varijansa Variance	CV	β_1	β_2
Visina, cm Height, cm	100	70	135	65	316,8	18	0,116	1,665
Broj bočnih grana Number of side branches	9	2	23	21	37,21	72	0,204	1,576
Dužina lišća, cm Leaf length, cm	7,8	5,4	10,2	4,8	2,403	19	0,001	1,291
Prinos svežeg korena, g Fresh root yield, g	378	35	930	895	39.482	52	1,431	13,026
Broj bubrenja Number of swellings	19	8	25	17	59,3	40	0,667	0,292

rasporedu) dobija se veća spljoštenost. Ovakva kriva može nastati kao posledica ređeg razvoja tipičnih biljaka, a češćeg razvoja atipičnih biljaka, odnosno kao prisustvo jako neujednačenih uslova gajenja ili velike frekvencije različitih homozigota (dominantnih i recesivnih). Suprotno spljoštenosti, u nekim slučajevima kriva je izdužena, jer prevladavaju varijante u srednjim klasama. Ovakve varijante mogu biti heterozigotne. Takođe, pojava ovakvih varijanti se može povezati sa slabijom reakcijom biljaka na promenu uslova sredine. Naime, kada optimalan razvoj nastaje pri dovoljno širokim granicama kolebanja uslova sredine, tada samo ekstremna odstupanja ovih uslova utiču na drugačiji razvitak nekog svojstva. Oplemenjivača koristi ovakve pojave, pre svega, kada su one pod uticajem naslednih

Tabela 4. Koeficijenti fenotipske korelacije (r_F) među svojstvima populacije belog sleza Vojvođanski
 Coefficients of Phenotypic Correlation among Traits in Marshmallow Population Vojvođanski

N ^o	Svojstvo Trait	2.	3.	4.	5.
1.	Visina, cm Height, cm	0,73*	- 0,32	0,57	0,37
2.	Broj bočnih grana na stablu Number of side branches	-	- 0,35	0,64	0,45
3.	Dužina listova, cm Leaf length, cm	-	-	0,55	0,21
4.	Prinos svežeg korena, g Fresh root yield, g	-	-	-	0,36
5.	Broj bubrenja Number of swellings	-	-	-	-

faktora, Tucović, 1975, cit. **Dražić** i **Stepanović**, 2001. Prema tome, u ispitivanoj populaciji ima osnova za primenu selekcije na sva svojstva, jer nije zapažena spljoštenost $\beta_2 \approx 3$ kao kod normalne distribucije.

Od praktičnog značaja za selekciju, može poslužiti analiza povezanosti svojstava populacije belog sleza (Tabela 4). U pozitivnoj i značajnoj korelaciji su samo visina i broj izdanaka po biljci ($r_F = 0,73^*$). Korelacije između ostalih ispitivanih svojstava variraju od 0,21 do 0,64. Preovladavala je slaba/srednje jaka i negativna korelacija za analizirana svojstva, što može imati i prednost, kada se radi selekcija na nevezana svojstva. U suprotnom, sa poboljšanjem željenog svojstva, drugo svojstvo može biti ograničavajuće ukoliko nije poželjno. Rezultati analize povezanosti svojstava su u saglasnosti sa podacima iz ranijih istraživanja, na drugim biljnim vrstama, **Dražić**, 1999, 2000, **Dražić** i **Brkić**, 2001.

Zaključak

Između srednjih vrednosti svojstava populacije belog sleza vojvođanski u dve lokacije, dobijena je veoma značajna razlika samo za visinu prinosa svežeg korena (g).

Visoke vrednosti variranja konstatovne su za prinos svežeg korena, broj bočnih grana na stablu i broj bubrenja korena.

Distribucija frekvencija ispitivanih svojstava bila je pretežno simetrična ($\beta_1 \approx 0$) i spljoštena ($\beta_2 < 3$).

Odsustvo korelacija može imati i prednost, kada se radi selekcija na nevezana svojstva.

Napomena

Ova istraživanja vršena su u okviru projekta TR 20113, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

Literatura

- Dedić, D.** (2004): Lista sorti poljoprivrednog i šumskog bilja dozvoljenih za širenje u Republici Srbiji, izd. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Beograd, str. 280.
- Dražić, S.** (1999): Variability and correlations of yield components harvest index and yield flower heads of camomile. *Rostlinna výroba* **46** (2): 93-96.
- Dražić, S.** (2000): Influence of genetic and phenotypic variability on productive traits of camomile (*Ch. Recutita* (L.) Rausch). Book of Abstracts of the 1st CMAPSEEC, May 29 - June 3, 2000 Arandelovac, FR Yugoslavia, pp. 65.

- Dražić, S.** (2003): Varijabilnost kvantitativnih svojstava u populaciji ehinacee (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) Zb. apst. II Simpozijuma za oplemenjivanje organizama, 1-4. oktobar 2003, Vrnjačka Banja, Srbija, str. 70.
- Dražić, S.** and **D. Brkić** (2001): Variability of chemical properties of sage (*Salvia officinalis* L.). Rostlinna výroba **47** (5): 225-227.
- Dražić, S.** and **M. Dražić** (2002): Variability of quantitative traits in population of camomile (*Ch. Recutita* (L.) Rausch.). Book of Abstracts of the 2nd CMAPSEEC, September 29 - October 3, 2002, Chalkidiki, Grece, pp. 123.
- Dražić, S., R. Jevđović, G. Todorović** i **M. Kostić** (2009): Uticaj spoljne sredine na proizvodna svojstva belog sleza (*Althaea officinalis* L.). Arh. poljopr. nauke **70** (250): 25-33.
- Dražić, S.** i **M. Kostić** (2007): Varijabilnost produktivnih svojstava u populaciji žalfije (*Salvia officinalis* L.). Arh. poljopr. nauke **68** (242): 103-110.
- Dražić, S., B. Milosavljević, T. Živanović** and **S. Prodanović** (2010): Variability of traits in uncultivated marshmallow (*Althaea officinalis* L.) in Serbia. Book of Proceedings of the 6th CMAPSEEC, April 18-22, 2010, Antalya, Turkey, pp. 1088-1095.
- Dražić, S.** i **B. Stepanović** (2001): Varijabilnost kvantitativnih svojstava u populaciji origana (*Origanum heracleoticum* L.). Lekovite sirovine **20**: 33-37.
- Dražić, S., T. Živanović** and **S. Prodanović** (2007): Stability of productive traits of genotypes of cultivated medicinal plants of the family *Apiaceae*. Biotechnology and Biotechnological Equipment **21** (1): 100-106.
- Kojić, M., M. Mihajlov, J. Kišgeci** i **M. Cvetković** (1999): Lekovite biljke Vojvodine, izd. Insrtitut za istraživanja u poljoprivredi "Srbija", Savezno Ministarstvo za poljoprivredu, Savezni zavod za biljne i životinjske genetičke resurse, Beograd.
- Sarić, M.** (1989): Lekovite biljke SR Srbije, izd. SANU, Odeljenje prirodno-matematičkih nauka, posebna izdanja, 65: 103-105.

Primljeno: 08.09.2010.

Odobreno: 24.10.2010.

* *
*

Variability of Traits in the Grown Population of Marshmallow (*Althaea officinalis* L.)

- Original scientific paper -

Slobodan DRAŽIĆ¹, Slaven PRODANOVIĆ², Đorđe GLAMOČLIJA²,
Tomislav ŽIVANOVIĆ² and Dragana KRIVOKUĆA ĐOKIĆ¹

¹Institute for Medicinal Plant Research "Dr Josif Pančić", Belgrade

²Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun

Summary

Variability of traits in the grown population of marshmallow Vojvođanski was analysed in two locations (Pančevo and Banatski Brestovac) during the two-year period (2008-2009). The following traits were studied: plant height (cm), number of side branches, leaf length (cm), fresh root yield per plant (g) and the number of swellings. The traits of the population were quantified over mean, standard deviation, coefficient of variations, asymmetry (β_1) and kurtosis (β_2) of the normal frequency distribution curve. Mean difference testing of traits was done by the application the t-test. Significant variations in traits were found, especially for the fresh root yield per plant (CV=43% and 52%) and the number of side branches (CV=50% and 72 %). A very significant difference among trait means was determined for fresh root yield (g). The frequency distribution was symmetric ($\beta_1 \approx 0$) for the majority of traits except for the fresh root yield and the number of swellings. This points out to the fact that a higher number of plants (samples) had lower values for these traits than the population average ($\beta_1 > 0$). The frequency distribution for all traits was more kurtosis ($\beta_2 < 3$), except for the fresh root yield (in the location of Banatski Brestovac) where it was more elongated ($\beta_2 > 3$) than the normal distribution. A significant interdependence ($r_F = 0.73$) was established between the stalk height and the number of side branches. The correlation among remaining traits was weak and moderately strong ($r_F = 0.21-0.64$).

Received: 08/09/2010

Accepted: 24/10/2010

Adresa autora:

Slobodan DRAŽIĆ

Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić"

Tadeuša Košćuška 1

11000 Beograd

Srbija

E-mail: sdrazic@mocbilja.rs