

Efekti direktne selekcije na produktivna svojstva žalfije (*Salvia officinalis* L.)

- Originalni naučni rad -

Slobodan DRAŽIĆ¹, Tomislav ŽIVANOVIĆ² i Miroslav KOSTIĆ¹

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

²Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

Izvod: Ispitivanjima je obuhvaćeno 60 klonova odabranih iz početne populacije, dok je u radu prikazano 12 najboljih. Ogledi su izvedeni tokom 2005. i 2006. Od 60 klonova, klonovi 20, 22 i 28 su imali značajno više srednje vrednosti za ispitivana svojstva. Visoke vrednosti varijanse i koeficijenta varijacije za prinos herbe i lišća ukazuju na postojanje varijabilnosti koja je osnovni uslov za početak selekcije. Primenom metoda direktne selekcije uz korišćenje vegetativnog razmnožavanja ostvarena je visoka selekciona dobit za prinos herbe i lista, a niska za sadržaj etarskog ulja. Pri intenzitetu selekcije od 5% ostvarena je veća selekciona dobit u odnosu na intenzitet od 10%.

Ključne reči: Direktna selekcija, klonovi, populacija, prinos herbe i lišća, sadržaj etarskog ulja, selekciona dobit, varijabilnost, žalfija.

Uvod

Rod *Salvia* karakteriše se najvećim biodiverzitetom u okviru familije *Lamiaceae*. Ovaj rod u odnosu na ostale rodove ove familije, obuhvata najveći broj nižih intraspecijskih taksona, kao što su podvrste, varijeteti i forme. Smatra se da je centar rasprostriranja ovog roda u tropskim i subtropskim oblastima obe hemisfere. Vrste ovog roda (Mediteran, odnosno Sredozemlje) imaju značajno mesto u specijaciji roda *Salvia*, **Dajić i Kojić**, 1999.

Sa privrednog aspekta najznačajnija vrsta roda *Salvia* je *Salvia officinalis* L. Zastupljena je u više različitih fitocenoza na području Crne Gore. U Srbiji je registrovana na malom broju lokaliteta, kao što su Sićevačka klisura i klisura Prizrenske Bistrice, **Kojić i Gajić**, 1973, **Janković**, 1982 (cit. **Dajić i Kojić**, 1999).

Velika varijabilnost i raznovrsnost kojom raspolaže ova vrsta određuje njenu upotrebnu vrednost. Zbog svog složenog hemijskog sastava ona se može koristiti kao lekovita, aromatična, medonosna i začinska biljka. Pored toga, koristi se i kao prirodni antioksidans.

U oplemenjivanju žalfije može se primenjivati program direktne i indirektna selekcije, pri čemu se može koristiti generativni i vegetativni način razmnožavanja. Do danas su u genetičkim i selekcionim istraživanjima korišćeni diploidi, poliploidi, aneuploidi i hibridizacija. Konstatovano je da se neke osobine mogu menjati, što zavisi od više faktora, *Dražić*, 1997. Udeo nasledne i nenasledne osnove na važnije osobine (prinos, sadržaj etarskog ulja i sl.) je različit. Proučavanja zavisnosti prinosa i količine etarskog ulja pokazuje da je količina etarskog ulja stabilnije svojstvo od drugih, jer je njegova varijabilnost pod većom kontrolom genetičkih faktora, *Franz*, 1990, *Dražić* i *Šurlan-Momirović*, 1991, *Stoeva* i *Bosseva*, 1998, *Dražić*, 1999.

Odnos genetičke i ukupne varijanse, odnosno hetitabilnost u širem smislu (h^2) je veoma važan za selekcionere. Relativno visok stepen naslednosti, dobijen u ranijim istraživanjima, ukazuje da na sadržaj etarskog ulja preovladava aditivno delovanje gena, što u principu može biti fiksirano selekcijom, *Dražić*, 1990. Proučavanja povezanosti sastava etarskog ulja su pokazala značajne pozitivne korelacije za neke od njih, što pruža mogućnost odabiranja poželjnih genotipova. Prisustvo negativnih korelacija može predstavljati teškoću u oplemenjivačkom radu na poboljšanju kvaliteta, *Dražić* i *Brkić*, 2001, *Dražić i sar.*, 2006. Vegetativni način razmnožavanja omogućava da se iz neke populacije izdvoje poželjni genotipovi i da se lakše održavaju u toku reprodukcije. Metod individualne selekcije u izboru klonova, daje mogućnost postizanja ujednačenosti za važnija svojstva žalfije, *Dražić*, 1999.

U ovom radu prikazani su efekti klonske selekcije na važnija produktivna svojstva.

Materijal i metode

Selekcionni materijal koji je korišćen kao izvor varijabilnosti je gajena populacija žalfije, koja vodi poreklo od autohtonog materijala poreklom sa prirodnih staništa primorskog pojasa Balkanskog poluostrva, koja se uglavnom adaptirala na uslove gajenja u kontinentalnom delu zemlje, *Dražić*, 1999. Biljke ove populacije, koja u registru sorti nosi naziv Primorska, dostižu visinu 40-50 cm. Listovi su lancetasti ili izduženo jajasti, zeleni, sivi ili srebrnasti. Cvetovi su plavo-ljubičasti, sakupljeni u cimoznu cvast koja se sastoji od 5-8 pršljenova sa 2-3 cveta. Prinos suve herbe iznosi 3-4 t/ha, suvog lišća 1,6-2,4 t/ha, a etarskog ulja 18-28 kg/ha, *Dražić*, 2004.

Ispitivanjem je obuhvaćeno 60 klonova iz početne populacije, a u radu je prikazano 12 najboljih. Ogleđi su izvedeni tokom 2005. i 2006. godine na oglednom polju Insituta za proučavanje lekovitog bilja uz odgovarajuću tehnologiju gajenja. Sadnja je obavljena na razmaku 70 x30 cm, što odgovara gustini od oko 48.000

biljaka/ha. Odabrana klonska potomstva obeležavana su rednim brojevima i praćena tokom dve godine.

Kod odabranog potomstva i početne populacije (standard), praćene su vrednosti sledećih svojstava: visina biljaka (cm), prinos nadzemnog dela osušene biljke (herba) i lišća (g), kao i sadržaj etarskog ulja (%). Od osnovnih biometrijskih parametara računati su: srednja vrednost, varijansa i koeficijent varijacije. Rezultati ispitivanja su obrađeni analizom varijanse, po godinama ispitivanja, a ocena značajnosti promena pomoću LSD testa. Ocenjeni su efekti selekcije superiornih klonova za sva analizirana svojstva, pri intenzitetu selekcije od 5% i 10%. Pri intenzitetu selekcije od 5% izbor je obuhvatio tri najbolja klona, dok je pri intenzitetu selekcije od 10% izbor obuhvatio šest najboljih klonova. Selekciona dobit obraćunata je u apsolutnim i relativnim vrednostima, kao razlika između srednjih vrednosti odabranih klonova i prosečnih vrednosti cele populacije klonova.

Rezultati i diskusija

Srednje vrednosti za visinu biljaka odabranih klonova, bile su približne u prvoj godini, dok su u narednoj nastale razlike u porastu biljaka. Prinosi osušenog nadzemnog dela (herba) i lišća bili su viši u drugoj godini, što se i očekivalo, obzirom da se radi o višegodišnjoj vrsti koja u prvoj godini daje niže prinose u odnosu na naredne godine gajenja, *Dražić*, 2004.

U prvoj godini obavlja se jedna žetva, a u narednim po dve, što je bio slučaj i u ovim ispitivanjima. Sadržaj etarskog ulja je bio ujednaćen u prvoj godini, a u sledećoj su se ispoljile razlike.

U obe godine ispitivanja klon 20 je ostvario najviše prinose osušene herbe i lišća. Povećanje prinosa herbe u prvoj godini, iznosilo je 126 g, a drugoj 211 g po biljci, što predstavlja rast od 143%, odnosno 188%. Nastale razlike su statistički veoma značajne. Saglasno prinosu herbe, ovaj klon je dao i najviše prinose suvog lišća po biljci. Prinos od 151 g, odnosno 209 g u drugoj godini, predstavlja značajno povećanje, koje u relativnom vrednostima iznosi 125% i 158%. Sadržaj etarskog ulja je bio niži u prvoj godini u odnosu na početnu populaciju. U drugoj godini, ispoljen je pouzdano viši sadržaj u odnosu na početnu populaciju, Tabele 1 i 3.

Klon 22 je dao 137 g herbe u prvoj godini te je bio značajno bolji od standarda. Sledeće godine ostvaren je viši prinos herbe u odnosu na prvu godinu i takođe prema početnoj populaciji koji iznosi 115 g više ili 103%. Saglasno prinosu herbe, ostvaren je i prinos lišća u obe godine (značajno na nivou od 5 i 1%). Biljke tog klona su bile najviše. Sadržaj etarskog ulja je bio približan početnoj populaciji (Tabele 1 i 3).

Visok prinos herbe klona 28 u prvoj godini nije bio značajan. Međutim, u narednoj godini ispoljio je statističku značajnost. Ono što treba istaći je veoma značajan prinos lišća u drugoj godini, što je posledica povoljnijeg odnosa lišća u herbi koji iznosi 70%, Tabela 3.

Klonovi 4, 34 i 40 imali su slične i niže srednje vrednosti za prinos herbe i

Tabela 1. Srednje vrednosti svojstava odabranih klonova žalfije
 Mean Values of Traits of Selected Sage Clones (First Year)

Rb. O.No	Klonovi Clones	Visina cm Height	Prinos herbe g Herb yield	Prinos lišća g Leaf yield	Sadržaj etarskog ulja (%) Essential oil Content
1.	4	42	95	83	1,34
2.	12	28	83	60	1,39
3.	18	36	106	71	1,40
4.	20	45	214**	151**	1,11
5.	22	45	137*	98*	1,16
6.	24	28	58	42	1,33
7.	28	46	118	86	1,20
8.	34	37	77	50	1,46
9.	36	30	60	38	1,47
10.	40	35	63	42	1,48
11.	41	34	91	65	1,32
12.	46	37	75	42	1,03
13.	Standard Check	32	88	67	1,22
LSD	5%	-	40	28	-
	1%	-	54	38	-

Tabela 2. Parametri varijabilnosti odabranih klonova žalfije
 Parameters of Variability of Selected Sage Clones (First Year)

Svojstvo Trait	Prosek Average	Minimum Minimum	Maksimum Maximum	Varijansa Variance	CV (%)
Visina - cm - Height	37	28	46	38,20	17,6
Prinos herbe - g - Herb yield	98	60	214	1720,26	42,3
Prinos lišća - g - Leaf yield	67	38	151	897,00	44,7
Sadržaj etarskog ulja (%) Essential oil content (%)	1,31	1,03	1,48	0,021	11,0

lišća. Međutim, u drugoj godini, ispoljili su viši sadržaj etarskog ulja, na nivou značajnosti od 1%, Tabela 3. Ostali klonovi su imali približne i niže vrednosti ispitivanih parametara u odnosu na početnu populaciju, što se slaže sa rezultatima koje navode *Ailleo i sar.*, 1998.

Varijaciona širina je bila najveća za prinos herbe i lišća u obe godine kod svih klonova. Vrednosti varijanse su bile visoke, a takođe i koeficijenti varijacije koji su bili od 42,3% do 58,1% za herbu i 44,7% do 48,0% za lišće. Najniža varijaciona širina je bila za sadržaj etarskog ulja, što se odrazilo na malu varijansu i koeficijent varijacije, Tabele 2 i 4. Sadržaj etarskog ulja je stabilnije svojstvo u odnosu na prinos herbe i lista *Dražić*, 1990, *Dražić i Šurlan-Momirović*, 1991 i *Dražić*, 1997, 1999.

Realizovana selekciona dobit je varirala u zavisnosti od osobine i godine. Ona je varirala za prinos herbe od 29,60% do 59,18% u prvoj godini i od 36,05% do 92,80% u drugoj godini pri intenzitetu selekcije od 10% odnosno 5% (Tabela 5).

Tabela 3. Srednje vrednosti svojstava odabranih klonova žalfije
 Mean Values of Traits of Selected Sage Clones (Second Year)

Rb. O.No	Klonovi Clones	Visina cm Height	Prinos herbe g Herb yield	Prinos lišća g Leaf yield	Sadržaj etarskog ulja (%) Essential oil Content
1.	4	33	83	61	1,44**
2.	12	31	116	91	1,40
3.	18	26	92	73	1,34
4.	20	46**	323**	209**	1,41*
5.	22	49**	227**	155**	1,32
6.	24	27	94	72	1,13
7.	28	46**	196*	137**	1,24
8.	34	32	97	82	1,52**
9.	36	31	84	66	1,40
10.	40	27	69	56	1,43**
11.	44	32	98	77	1,24
12.	46	22	69	55	1,26
13.	Standard Check	34	112	81	1,34
LSD	5%	6,0	71,0	34,0	0,05
	1%	8,0	96,0	46,0	0,07

Tabela 4. Parametri varijabilnosti odabranih klonova žalfije
 Parameters of Variability of Selected Sage Clones (Second Year)

Svojstvo Trait	Prosek Average	Minimum Minimum	Maksimum Maximum	Varijansa Variance	CV (%)
Visina - cm - Height	34	26	46	58,83	22,60
Prinos herbe - g - Herb yield	129	69	323	5610,00	58,10
Prinos lišća - g - Leaf yield	95	56	209	2079,40	48,00
Sadržaj etarskog ulja (%) Essential oil content (%)	1,34	1,13	1,52	0,0144	9,0

Tabela 5. Selekciona dobit za prinos herbe i lišća žalfije
 Selection Gain for Herb and Leaf Yield of Sage

Intenzitet selekcije Selection intensity	Selekcija na svojstvo - Selection for a trait							
	Prva godina - First year				Druga godina - Second year			
	Prinos herbe Herb yield		Prinos lišća Leaf yield		Prinos herbe Herb yield		Prinos lišća Leaf yield	
	g	%	g	%	g	%	g	%
10%	29,00	29,60	31,90	47,40	46,50	36,05	30,00	41,58
5%	58,00	59,18	44,70	66,42	119,7	92,80	72,00	75,80

Slično je bilo i kod prinosa lišća. Za razliku od prethodne dve osobine dobit od selekcije za sadržaj etarskog ulje se u drugoj godini smanjila i varirala je od 8,40%

Tabela 6. Selekciona dobit za sadržaj etarskog ulja žalfije
 Selection gain for essential oil content of sage

Intenzitet selekcije Selection intensity	Selekcija na svojstvo - Selection for a trait	
	Prva godina - First year	Prva godina - First year
	Sadržaj etarskog ulja - Essential oil content Dobit - (%) - Gain	
10%	8,40	6,72
5%	12,21	8,96

do 12,21% u prvoj godini i 6,72% do 8,96% pri intenzitetu selekcije od 10% odnosno 5% (Tabela 6). Navedene vrednosti su u kvantitativnom smislu veoma male. Konstatuje se da prinos herbe i lista prema našim istraživanjima može imati veći uticaj na prinos etarskog ulja po jedinici površine nego njegov procentualno učešće. Takođe je poželjno istovremeno povećanje prinosa suve herbe i sadržaja etarskog ulja, *Dražić i sar.*, 2006.

Zaključak

Od 60 klonova žalfije samo su potomstva 20, 22 i 28 imali značajno više srednje vrednosti za ispitivana svojstva. Visoke vrednosti varijanse i koeficijenta varijacije za prinos herbe i lišća ukazuju na postojanje varijabilnosti koja je osnovni uslov za početak selekcije.

Primenom metoda direktne selekcije uz korišćenje vegetativnog razmnožavanja ostvarena je visoka selekciona dobit za prinos herbe i lista, a niska za sadržaj etarskog ulja žalfije. Konstatuje se da prinos herbe i lista prema ovim istraživanjima može imati veći uticaj na prinos etarskog ulja po jedinici površine nego njegovo procentualno učešće. Pri intenzitetu selekcije od 5% dobijena je veća selekciona dobit u odnosu na intenzitet od 10%. Selekciona dobit je varirala u zavisnosti od godine ispitivanja i osobine.

Literatura

- Aiello, N., F., Scartezini, C., Vender, D. Andrea Laura* (1998): Morphological characteristics, yielding ability and oil quality of five sages (*Salvia officinalis* L.) at the first cut. *Lekovite sirovine* 18: 45-48.
- Dajić, Z. i M. Kojić* (1999): Rasprostiranje i zastupljenost vrsta roda *Salvia* u biljnim zajednicama Srbije. U: *Žalfija (Salvia officinalis L.)*, izd. Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Beograd.
- Dražić, S.* (1990): Genetička analiza fenotipske varijabilnosti prinosa i kvaliteta lekovitog bilja. *Lekovite sirovine* 9: 23-29.
- Dražić, S.* (1997): Uticaj temperature vazduha i padavina na prinos i količinu etarskog ulja žalfije (*Salvia officinalis* L.). *Lekovite sirovine* 16: 17-22.

- Dražić, S.** (1999): Selekcija i semenarstvo. U: Žalfija (*Salvia officinalis* L.), izd. Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Beograd.
- Dražić, S.** (2004): Gajenje ljekovitog bilja, izd. Caunterpart International, Brčko Distrikt, BiH.
- Dražić, S. i Brkić D.** (2001): Variability of chemical properties of sage (*Salvia officinalis* L.). *Roslinna Vyroba* 47: 225-227.
- Dražić, S. i G. Šurlan-Momirović** (1991): Korelacije ranga za prinos i sadržaj etarskog ulja lekovitog bilja. *Lekovite sirovine* 10: 13-18.
- Dražić, S., T. Živanović i M. Kostić** (2006): Varijabilnost i korelaciona analiza nekih osobina žalfije. *Zb. naučnih rad. Instituta PKB Agroekonomik* 12 (1-2): 163-170.
- Franc, C.** (1990): Selection and Breeding Fundamentals of Medicinal Plant Quality, ed. Vet. Med., Univ. Viena, Austria.
- Stoeva, T. and Y. Bosseva** (1997): Breeding of sage in Bulgaria. *Lekovite sirovine* 18: 179-184.

Primljeno: 14.11.2006.

Odobreno: 18.12.2006.

* *
*

Effects of Direct Selection on Productive Traits of Sage (*Salvia officinalis* L.)

- Original scientific paper -

Slobodan DRAŽIĆ¹, Tomislav ŽIVANOVIĆ² and Miroslav KOSTIĆ¹

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

²Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun

Summary

A great variability and diversity of sage (*Salvia officinalis* L.) determine its utility use. Due to its complex chemical composition, sage can be used as a medicinal, scent, melliferous, spice plant and as a natural antioxidant.

A cultivated sage population, originating from an autochthonous material from natural habitats, was used as a breeding material. Studies encompassed 60 clones selected from an initial population, while the best 12 were presented in this paper. The trials were carried out in 2005 and 2006. Means, variance, coefficient of variation and selection gain for plant height (cm), herb yield (g), leaf yield (g) and essential oil content (%) were analysed. The selection gain was evaluated at the selection intensity of 5 and 10%.

Clones 20, 22 and 28 out of 60 clones had significantly higher means for observed traits. High values of variance and coefficients of variations for herb and leaf yields point out to the existence of variability, which is an essential condition for the beginning of selection.

The application of direct selection with the use of vegetative multiplication resulted in a high selection gain for herb and leaf yields and in a low gain for the essential oil content. The selection gain was greater at the selection intensity of 5% than of 10%. It can be stated that herb and leaf yields can have a greater effect on essential oil yield per area unit than its percentage participation.

The selection gain varied over years and traits.

Received: 14/11/2006

Accepted: 18/12/2006

Adresa autora:

Slobodan DRAŽIĆ

Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić"

Tadeuša Koščuška 1

11000 Beograd

Srbija

E-mail: mkostic@iplb.co.yu

94

J. Sci. Agric. Research/Arh. poljopr. nauke 67, 240 (2006/4), 87-94