



Genetički doprinos oplemenjivanju lucerke: prinos eksperimentalnih populacija u odnosu na priznate sorte

Slobodan Katić · Dragan Milić · Snežana Katanski · Đura Karagić · Sanja Vasiljević

primljeno / received: 29.10.2010. prihvaćeno / accepted: 16.11.2010.
© 2011 IFVC

Izvod: Oplemenjivanje lucerke u svetu je započeto početkom prošlog veka, a u Srbiji sredinom prošlog veka. Kontradiktorni rezultati o genetičkom doprinosu oplemenjivanja na prinos lucerke u svetu i kod nas su posledica analize prinosa iz različitih ogleda, na različitim lokacijama, kroz različite godine, zanemarujući interakciju germplazma x godina (starost lucerišta) i germplazma x okolina (ekološki uslovi vezani za lokalitet ili uslove u godini). U želji da se proceni napredak u oplemenjivanju lucerke na prinos u našoj zemlji upoređene su nove eksperimentalne populacije sa novim i starim sortama lucerke stvorenim u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Ogled je zasnovan 2008. i praćen tokom 2008-2010. Razlike u prinosu između sorti i eksperimentalnih populacija lucerke nisu značajne. Nove programe oplemenjivanja lucerke treba fokusirati na prinos *per se*, primenom novih saznanja o genetičkoj kontroli prinosa, adaptacijom postojećih ili kreiranjem novih procedura oplemenjivanja.

Cljučne reči: genetički doprinos, lucerka, oplemenjivanje, prinos, sorta

Uvod

Lucerka je stara kultura koja se gaji radi proizvodnje kabaste stočne hrane. Raširena je širom sveta na preko 30 miliona hektara (Michaud et al. 1988), što je izazvalo potrebu za oplemenjivanjem i stvaranjem sorti koje se odlikuju različitim osobinama. Oplemenjivanje lucerke u svetu je započelo početkom prošlog veka (Lamb et al. 2006) a u našoj zemlji sredinom prošlog veka (Mihailović i sar. 2008).

S obzirom na cilj gajenja, glavni pravac oplemenjivanja lucerke bio je i ostaje prinos nadzemne vegetativne mase (krme). Za oplemenjivanje lucerke koriste se jednostavne metode selekcije (masovna, individualna, fenotipska, rekurentna selekcija i dr.). Međutim, napredak u oplemenjivanju lucerke je spor, pre svega primenom ovih metoda selekcije. Glavni rezultat primene aktuelnih oplemenjivačkih metoda kod lucerke govori da efikasnost oplemenjivanja snažno zavisi od populacije sa kojom oplemenjivač radi i specifičnih uslova istraživanja, a da uspeh selekcije

(genetska dobit) ne može biti sigurna (Rowe & Hill 1999).

Od sredine prošlog veka počinju da se rade analize procene genetskog doprinosa oplemenjivanju lucerke na prinos. Jednu od prvih analiza načinili su Hill et al. (1988) koji ukazuju da je napredak bio < 1% godišnje za period 1971-1981. Sveobuhvatniju analizu su uradili autori Bingham et al. (1994) posmatrajući sorte kroz tri perioda stvaranja 1910-1940, 1953-1979 i 1979-1985, te zaključuju da prinos raste od prvog ka trećem periodu. Međutim, autori Wiersma et al. (1997) poredе stvorene sorte u periodu 1907-1998. i dobijaju manji pad u prinosu kod novijih sorti. Različiti rezultati o genetičkom napretku i promeni prinosa sorti lucerke stvorenih u prošlom veku doveli su do diskusije o realnoj mogućnosti oplemenjivanja lucerke na prinos (Bingham et al. 1994, Brummer 1999, Volonec et al. 2002, Lamb et al. 2006). Ističu se neki faktori koji doprinose sporom napretku oplemenjivanja lucerke na prinos: višegodišnji život biljaka što zahteva višegodinje proučavanje pre bilo koje odluke u selekciji, zatim preživljavanje ekoloških i biotičkih faktora, entomofilno opravljanje, sitan, hermafroditan cvet, polisomično nasleđivanje. Pošto se koristi ceo nadzemni deo biljke nemoguće je preusmeravanje biljnih

S. Katić (✉) · D. Milić · S. Katanski · Đ. Karagić · S. Vasiljević
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000
Novi Sad, Srbija
e-mail: slobodan.katic@ifvcns.ns.ac.rs

asimilativa da bi se povećao žetveni indeks, kao što se to čini kod zrnastih kultura (Hill et al. 1988).

Spor napredak u oplemenjivanju lucerke na prinos doveo je do toga da su selekcioneri lucerke fokusirali oplemenjivačke programe na druge ciljeve, kao što su kvalitet, hranljiva vrednost krme, otpornost na bolesti, štetočine i dr. Međutim, otpornost sorti prema bolestima ima prednost u uslovima povoljnim za tu bolest, ali u uslovima bez rizika za pojavu bolesti nema razlike u prinosu. Oplemenjivanjem na otpornost prema drugim osobinama ne povećava se frekvencija poželjnih gena za prinos (Lamb et al. 2006).

U našoj zemlji nije analiziran genetički doprinos oplemenjivanja na prinos, ali su analizirane i upoređivane domaće i strane sorte (Katić et al. 2005), poređene su domaće sorte po ciklusima i prema ciljevima oplemenjivanja (Katić i sar. 2008). Analize ukazuju da se sorte razlikuju iz ogleđa u ogled i da su relativno male razlike u prinosu sorti, posebno kad se u ogledu nalazi manji broj sorti (Volonec et al. 2002, Katić i sar. 2008, Katić i sar. 2010).

Kontradiktorni rezultati o genetičkom doprinosu oplemenjivanja na prinos lucerke u svetu i kod nas su posledica analize prinosa iz različitih ogleđa, na različitim lokacijama, kroz različite godine zanemarujući interakciju germplazma x godina (starost lucerišta) i germplazma x okolina (ekološki uslovi vezani za lokalitet ili uslove u godini).

Oplemenjivanje lucerke na prinos je ponovo u žiži interesovanja mnogih oplemenjivača lucerke (Brumner 1999, Volonec et al. 2002, Lamb et al. 2006). Predlaže se primena novih metoda selekcije oplemenjivanja u cilju iskorišćavanja (zahvatanja) neaditivnog dejstva gena (Riday et al. 2002).

U želji da se proceni napredak u oplemenjivanju lucerke na prinos u našoj zemlji upoređene su nove eksperimentalne populacije sa novim i starim sortama lucerke stvorenim u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu.

Materijal i metod rada

U ogled su uključene četiri eksperimentalne populacije (80407; SKV 120607; SRB 80607; i MSS x MSV) i četiri sorte Instituta za ratarstvo i povrtarstvo (Banat VS, NS Mediana ZMS V, NS Alfa, Nijagara).

Poreklo i nastanak eksperimentalnih populacija: posle jednokratne masovne selekcije osam doma-

ćih populacija lucerke nastala je populacija SRB 80607; primenom individualne selekcije i umnožavanjem u *polycross*-u najboljih genotipova iz ukrštanja sorti ♀ Live x ♂ Mediana; ♀ Cheronia x ♂ Zuzana; ♀ La rocca x ♂ Vertibenda i ♀ Dolichi x ♂ NS Banat ZMS II nastala je populacija 80407; iz ukrštanja sorti ♀ Europe x ♂ Jogeva 118, setvom F₁ potomstava u redove i umnožavanjem u *polycross*-u nakon dve generacije nastala je populacija MSS x MSV, i primenom jednokratne individualne selekcije i izborom najboljih biljaka iz srpskih, bugarskih, francuskih američkih, čeških i španskih sorti nastala je populacija SKV 120607.

Poljski ogled zasnovan je u proleće 2008. na slabo-karbonatnom tipu zemljišta na eksperimentalnom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima. Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u pet ponavljanja. Veličina osnovne parcele bila je 5 m², razmak između parcela 40 cm, a između blokova 100 cm. Tokom 2008. dobijena su dva otkosa, u 2009. tri otkosa, a u 2010. četiri otkosa. Prinos zelene krme određen je merenjem pokošene nadzemne mase kombajnom CIBUS direktno na parceli i preračunat u t ha⁻¹. Uzet je uzorak (0,3 kg) za određivanje sadržaja suve materije iz svake parcelice iz čega je obračunat prinos suve materije (t ha⁻¹). Visina biljaka izmerena je u prvom i drugom otkosu 2010. merenjem najviših biljaka u tri ponavljanja u svakoj parcelici.

Rezultati su predstavljani po godinama (2008, 2009. i 2010) i obrađeni analizom varijanse za dvofaktorijski ogled, gde su faktor A eksperimentalne populacije i sorte a faktor B otkos i predstavljani po faktoru A. Podaci za period 2009-2010. su predstavljani kao suma 7 otkosa tokom dve godine i obrađeni analizom varijanse za jednofaktorijski ogled. Razlike u prinosu i visini biljaka ocenjene su NZR testom, a varirane je izraženo koeficijentom varijacije.

Rezultati i diskusija

U godini setve (2008) prinos zelene krme se na godišnjem nivou kretao od 19,8 t ha⁻¹ (MS Mediana ZMS V), do 22,4 t ha⁻¹ (Nijagara), a prinos suve materije od 7,6 t ha⁻¹ (SRB 80607) do 9,6 t ha⁻¹ (Banat VS). Razlike u prinosu između proseka sorti i proseka populacija nisu bile značajne (Tab. 1).

U drugoj godini istraživanja (2009) na godišnjem nivou (suma tri otkosa) najveći prinos je ostvaren kod sorte Nijagara (56,4 t ha⁻¹ zelene krme i 16,5 t ha⁻¹ suve materije), a najmanji kod populacije SKV 120607 (48,3 t ha⁻¹ zelene krme

Tabela 1. Prinos zelene krme i suve materije sorti/populacija lucerke u 2008.
Table 1. Green forage and dry matter yield of alfalfa cultivars/populations in 2008

Godina priznavanja Year of release	Sorta/populacija Cultivar/population	Prinos zelene krme Green forage yield (t ha ⁻¹)	Prinos suve materije Dry matter yield (t ha ⁻¹)
1980 (2000)*	NS Mediana ZMS V	19,8	8,4
2005	Banat VS	21,3	9,6
2005	NS Alfa	21,0	8,6
2007	Nijagara	22,4	8,6
	Prosek sorti - mean	21,1	8,8
eks. pop.	80407	20,0	8,4
eks. pop.	SKV 120607	21,4	9,6
eks. pop.	SRB80607	20,4	7,6
eks. pop.	MSS x MSV	20,6	9,0
	Prosek pop. - mean	20,6	8,7
	Prosek ogleđa - mean	20,9	8,7
	CV	13,1	13,1
	0,05	2,4	1,0
	LSD 0,01	3,2	1,4

* godina repriznavanja; year of release

i 11,4 t ha⁻¹ suve materije). Nema statistički značajnih razlika u prinosu između proseka eksperimentalnih populacija i proseka sorti lucerke. Međutim, dobijene su značajne razlike u prinosu između eksperimentalne populacije SKV120607 i sorte Nijagara (Tab. 2).

Razlike u prinosu zelene krme i suve materije u trećoj godini života biljaka lucerke (2010) nisu statistički značajne (Tab. 3). Najveći prinos zelene krme kod sorti ostvario je Banat VS (82,3 t ha⁻¹), a suve materije sorta NS Alfa (17,8 t ha⁻¹). Najmanje prinose zelene krme i suve materije

Tabela 2. Prinos zelene krme i suve materije sorti/populacija lucerke u 2009.
Table 2. Green forage and dry matter yield of alfalfa cultivars/populations in 2009

Godina priznavanja Year of release	Sorta/populacija Cultivar/population	Prinos zelene krme Green forage yield (t ha ⁻¹)	Prinos suve materije Dry matter yield (t ha ⁻¹)
1980 (2000)*	NS Mediana ZMS V	52,2	12,3
2005	Banat VS	51,8	12,6
2005	NS Alfa	52,2	12,9
2007	Nijagara	56,4	13,5
	Prosek sorti - mean	53,1	12,9
eks. pop.	80407	53,7	13,2
eks. pop.	SKV 120607	48,3	11,4
eks. pop.	SRB80607	51,0	12,6
eks. pop.	MSS x MSV	52,2	12,9
	Prosek pop. - mean	51,3	12,6
	Prosek ogleđa - mean	52,2	12,6
	CV	18,6	20,1
	0,05	6,9	1,8
	LSD0,01	9,3	2,4

* godina repriznavanja; year of release

ostvarila je eksperimentalna populacija SKV 120607 (73,6 t ha⁻¹ i 15,2 t ha⁻¹). Razlike u prosečnoj visini biljaka bile su relativno male (CV = 4,9), a nije bilo statistički značajnih razlika između priznatih sorti i eksperimentalnih populacija (Tab. 3)

Na osnovu dobijenih rezultata može se reći da nema značajnih korelacija između prinosa i visine biljaka. Međutim, veći broj radova ukazuje na značajnu vezu visine i prinosa kod lucerke (Rotili et al. 1999, Riday and Brummer 2002). Razlike u našem eksperimentu u odnosu na druge možda

Tabela 3. Prinos zelene krme, suve materije i visina sorti/populacija lucerke u 2010.
Table 3. Green forage, dry matter yield and plant height of alfalfa cultivars/populations in 2010

Godina priznavanja Year of release	Sorta/populacija Cultivar/population	Prinos zelene krme Green forage yield (t ha ⁻¹)	Prinos suve materije Dry matter yield (t ha ⁻¹)	Visina Height (cm)
1980 (2000)*	NS Mediana ZMS V	82,1	17,3	82,1
2005	Banat VS	82,3	17,7	82,3
2005	NS Alfa	82,0	17,8	84,7
2007	Nijagara	80,8	16,9	82,8
	Prosek sorti - mean	81,8	17,4	83,0
eks. pop.	80407	83,1	17,4	84,4
eks. pop.	SKV 120607	73,6	15,2	91,1
eks. pop.	SRB80607	76,0	16,6	81,8
eks. pop.	MSS x MSV	79,1	16,2	84,3
	Prosek pop. - mean	78,0	16,4	85,4
	Prosek oglada - mean	79,9	16,9	84,2
	CV	12,0	15,7	4,9
	0,05	6,0	1,7	3,7
	LSD 0,01	7,9	2,2	4,5

* godina repriznavanja; year of release

Najviše biljke (značajno više) od svih sorti i eksperimentalnih populacija ima populacija SKV 120607 (91,1 cm). Najniže biljke na nivou oglada imala je populacija 80407 (81,8 cm).

Na osnovu sumarnih rezultata prinosa zelene krme i suve materije (prinos 7 otkosa), u drugoj i trećoj godini ispitivanja (2009-2010), a to su godine pune eksploatacije lucerišta, uočeno je da između proseka eksperimentalnih populacija i priznatih sorti nema značajnih razlika u prinosu (Tab. 4).

U periodu 2009-2010. najveći prinos zelene krme na nivou oglada imaju sorta Nijagara i eksperimentalna populacija 80407 (137,2 t ha⁻¹), a suve materije sorta NS Alfa i eksperimentalna populacija 80407 sa istim prinosom (30,8 t ha⁻¹). Između prosečnog prinosa sorti i prosečnog prinosa eksperimentalnih populacija nisu zabeležene značajne razlike (Tab. 4). Rezultati istraživanja ukazuju na značajan genetski potencijal prinosa zelene krme i suve materije kako priznatih sorti tako i eksperimentalnih populacija lucerke.

leže i u načinu merenja visine biljaka. Naime, u našem radu visina biljaka je registrovana na tri mesta merenjem najviših biljaka, a u drugim istraživanjima određivana je visina (dužina) 20 slučajno izabranih izdanaka (Katić i sar. 2008, Riday & Brummer 2002).

Male razlike u prinosu između eksperimentalnih populacija i sorti u skladu su sa ranijim rezultatima koji navode da je primenom jednostavnih metoda oplemenjivanja lucerke (klasične masovne i individualne selekcije) moguć mali napredak (Bingham et al. 1994, Brummer 1999, Volonec et al. 2002, Lamb et al. 2006). Takođe, u oplemenjivanju lucerke se ne može zanemariti interakcija genotip x spoljašni uslovi, odnosno uticaj godine života biljaka kao i ekološki uslovi koji su prisutni u godinama ispitivanja (Lamb et al. 2006). Naši rezultati govore o smenjivanju sorti u visini prinosa zavisno od godine života biljaka, ali i od ekoloških uslova u godini kao i različite plodnosti zemljišta.

Genetički efekti utiču da su razlike između sorti i eksperimentalnih populacija male. Stvaranjem

Tabela 4. Prinos zelene krme i suve materije sorti/populacija lucerke tokom 2009-2010.
Table 4. Green forage and dry matter yield of alfalfa cultivars/populations during 2009-2010

Godina priznavanja Year of release	Sorta/populacija Cultivar/population	Prinos zelene krme Green forage yield (t ha ⁻¹)	Prinos suve materije Dry matter yield (t ha ⁻¹)
1980 (2000)*	NS Mediana ZMS V	134,4	30,1
2005	Banat VS	133,7	30,1
2005	NS Alfa	134,4	30,8
2007	Nijagara	137,2	30,1
	Prosek sorti - mean	135,1	30,1
eks. pop.	80407	137,2	30,8
eks. pop.	SKV 120607	121,8	26,6
eks. pop.	SRB80607	126,7	29,4
eks. pop.	MSS x MSV	131,6	28,7
	Prosek pop. - mean	129,5	28,7
	Prosek ogleđa - mean	132,1	29,6
	CV	8,1	7,7
	0,05	14,0	2,8
	LSD 0,01	18,2	4,2

* godina repriznavanja; year of release

i umnožavanjem eksperimentalnih populacija, gde su prvi koraci rad sa jednom ili nekoliko dobrih (prinosnih) roditeljskih biljaka, moguća je pojava inbridinga i inbred depresije, koja brzo dovodi da potomstvo najprinosnijih biljaka ne bude prinosnije od priznatih široko rasprostranjenih sorti. Gajenjem priznatih sorti lucerke u cilju proizvodnje semena na većem broju lokaliteta daje mogućnost izbora najboljih biljaka sa tih lokaliteta i setvu odabranih biljaka u širi polikros, čime se može izbeći inbred depresija koja se javlja pri inicijalnom razvoju sorte. Ovakav pristup semenarstvu i održavanju sorti dovodi do ispoljavanja brojnih rekombinacija, ili čak do akumulacije poželjnih gena, ne javlja se problem inbred depresije i odabiraju se ekološkim uslovima najprilagođeniji genotipovi, što priznatim i široko rasprostranjenim sortama daje izuzetnu prednost.

Suočeni sa ovakvim problemima, oplemenjivači lucerke u svetu i Srbiji fokusiraju svoj rad na popravljane drugih osobina: otpornost prema bolestima, veći kvalitet, intenzitet kosidbe i drugo (Volonec et al. 2002, Lamb et al. 2006, Katić i sar. 2008). Analizirajući sorte stvorene u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu važno je reći da je sorta Banat VS proizišla iz sorte NS Banat ZMS II (priznata 1964. godine), veoma otporna na niske temperature, sušu, da podnosi intenzivnu kosidbu i daje veći prinos suve mate-

rije (Katić i sar. 2008). Sorta NS Mediana ZMS V stvorena je ukrštanjem sa žutom lucerkom i ističe se pogodnošću za gajenje na lošijim zemljištima kao i kvalitetom. Sa istim ciljem stvorena je i sorta Nijagara koja takođe podnosi lošije zemljišne uslove, otporna je na dominantne bolesti i odličnog kvaliteta, NS Alfa je stvorena u cilju popravljavanja otpornosti prema poleganju i povećanja kvaliteta (Mihailović i sar. 2008).

Ukrštanjem stare francuske sorte Evropa (*M. sativa* ssp. *sativa* L.) i estonske sorte Jogeva 118 (*M. sativa* ssp. *varia* L.) stvorena je populacija MSS x MSV u cilju da se kombinuju uspravan i brz porast (Evropa) i otpornost prema ekološki stresnim uslovima (Jogeva 118). Cilj stvaranja populacije 80407 je bio da se stvori sorta pogodna za teža hidromorfna zemljišta. Kod populacije SRB 80607 pokušano je da se homogenizuje domaći materijal i akumuliraju poželjni geni iz većine domaćih sorti. Cilj stvaranja populacije SKV 120607 je bio da se objedini dosta heterogen materijal iz različitih gen centara u cilju stvaranja ranog sintetika lucerke prilagođenog intenzivnom sistemu kosidbe. Niži prinos ove eksperimentalne populacije može biti posledica široke genetičke osnove ove populacije, ali i to što ekološki uslovi nisu pogodovali primeni petootkosnog sistema, već je primenjen ekstezivan sistem kosidbe (tri i četiri otkosa u drugoj i trećoj godini), pa genetski potencijal ove sorte nije došao do izražaja.

Saznanja o malom genetičkom unapređenju lucerke u svetu i kod nas dovelo je do preispitivanja postojećih metoda u oplemenjivanju lucerke na prinos *per se*. U više centara (Brummer 1999, Rotili et al. 1999) se istovremeno došlo do ideje o mogućnosti delimičnog iskorišćavanja heterozisa kod lucerke konceptom proizvodnje semihibrida lucerke. Ovaj pristup podrazumeva poboljšanja unutar odvojenih populacija, identifikaciju i održavanje heterotičnih grupa (u geografski udaljenim centrima ili u jednom centru u prostornoj izolaciji) i ukrštanje tih populacija u cilju proizvodnje semihibridnog semena. Ideja o semihibridnom pristupu oplemenjivanja lucerke prihvaćena je i intezivno se radi i u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, te se u budućnosti očekuju prvi rezultati primene ovakvog pristupa u oplemenjivanju lucerke na prinos.

Zaključak

Razlike u prinosu između sorti i eksperimentalnih populacija lucerke nisu statistički značajne. Primenom jednostavnih metoda selekcije nema genetičkog napretka u oplemenjivanju lucerke na prinos, ili je napredak veoma mali.

Nove programe oplemenjivanja lucerke treba fokusirati na prinos *per se*, primenom novih saznanja o genetičkoj kontroli prinosa, adaptacijom postojećih ili kreiranjem novih procedura oplemenjivanja.

Lucerka je najznačajnija krmna biljka kod nas i u svetu, pa inteziviranje rada na poboljšanju prinosa *per se* ima smisla i predstavlja jak motiv za dalji rad na oplemenjivanju lucerke.

Literatura

- Bingham E T, Goose R W, Woodfield D R, Kidwell K K (1994): Complementary gene interactions in alfalfa are greater in autotetraploids than diploids. *Crop Sci.* 34: 823-829
- Hill R R Jr, Shenk J S, Barnes R F (1988): Breeding for yield and quality. In: Hanson, A.A., Barnes D.K. and Hill R.R. Jr. (ed.). *Alfalfa and Alfalfa Improvement*. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA, 809-825
- Katic S, Milic D, Vasiljevic S (2005): Variability of dry matter yield and quality of lucerne genotypes depending on geographic origin. *EGF, Grassland Sci. Eur.* 10: 537-540
- Katić S, Mihailović V, Milić D, Vasiljević S, Karagić Đ (2008): Osobine sorti lucerke kao rezultat različitih ciljeva oplemenjivanja. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad* 45: 163-170
- Katić S, Milić D, Mihailović V, Karagić Đ, Pojić M (2010): Prinos, komponente prinosa i svarljivost suve materije eksperimentalnih populacija lucerke. *Ratar. Povrt. / Field Veg. Crop Res.* 47: 209-216
- Lamb F S J, Sheaffer C C, Rhodes H L, Sulc R M, Undersander J D, Brummer E C (2006): Five Decades of Alfalfa Cultivar Improvement: Impact on Forage Yield, Persistence, and Nutritive Value. *Crop Sci.* 46: 902-909
- Michaud R, Lehnan W F, Rumbaugh M D (1988): World distribution and historical development. In: Hanson, A.A., Barnes D.K. and Hill R.R. Jr. (eds.), *Alfalfa and Alfalfa Improvement*. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA, 25-124
- Mihailović V, Katić S, Čupina B, Vasiljević S, Karagić Đ, Pataki I, Mikić A, Milić D (2008): Rezultati u oplemenjivanju, agrotehnici i semenarstvu krmnih biljaka u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad* 45: 81-101
- Riday H, Brummer E C, Moore K (2002): Heterosis of forage quality in alfalfa. *Crop Sci.* 42: 1088-1093
- Riday H, Brummer E C (2002): Heterosis of agronomic traits in alfalfa. *Crop Sci.* 42: 1081-1087
- Rotili P, Gnocchi G, Scotti C, Zannone L (1999): Some aspects of breeding methodology in alfalfa. *The Alfalfa Genome*. [Elektronski izvor] Dostupno na <http://www.naaic.org/TAG/TAGpapers/rotili/rotilipapers.html>
- Rowe D E, Hill R R Jr (1999): Breeding Theory and the Development of Alfalfa. *The Alfalfa Genome*. [Elektronski izvor] Dostupno na www.naaic.org/TAG/TAGpapers/RoweAbs.html
- Volenc J J, Cunningham S M, Haagensohn D M, Berg W K, Joern B C, Wiersma D W (2002): Physiological genetics of alfalfa improvement: past failures, future prospects. *Field Crops Res.* 75: 97-110
- Wiersma D W, Undersander D J, Lauer J G (1997): Lack of alfalfa yield progress in the Midwest. p. 36. In *Central Alfalfa Improvement Conf. Abstracts*. La-Crosse, 16-18 July 1997.

Genetic Gain in Alfalfa Breeding: Yield of Experimental Populations Versus Released Cultivars

Slobodan Katić · Dragan Milić · Snežana Katanski · Đura Karagić · Sanja Vasiljević

Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia

Summary: Alfalfa breeding programs in the world started at the beginning of the last century, while in Serbia they started in the middle of last century. The contradictory results on the genetic gain in alfalfa breeding for yield in the world and in our country had as a consequence the yield analysis from different experiments, in different locations, through different years, neglecting the interaction germplasm x year (age of alfalfa fields), and germplasm by environment (ecological conditions related to site or conditions in the year). In order to assess the progress in breeding alfalfa for yield in our country, new experimental populations were compared with old and new alfalfa cultivars developed in the Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia. Yield differences between cultivars and experimental populations of alfalfa were not significant. New alfalfa breeding programs should focus on yield *per se*, with the use of new knowledge on the genetic control of yield and with adaptation of existing or creating new breeding procedure.

Key words: alfalfa, breeding, cultivar, genetic gain, yield