

OSOBINE SORTI LUCERKE KAO REZULTAT RAZLIČITIH CILJEVA I METODA OPLEMENJIVANJA

Slobodan Katić, Dragan Milić, Vojislav Mihailović,
Đura Karađić, Sanja Vasiljević

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: U radu su analizirane sličnosti i razlike između 11 ispitivanih sorti lucerke kao rezultat primenjenih ciljeva i metoda oplemenjivanja. U poljskim uslovima (2006-2007) analizirani su prinosi zelene krme i suve materije, od morfoloških osobina udeo lista u prinosu, visina biljaka, broj i dužina internodija i brzina regeneracije posle košenja.

Sorte Begej, NS Mediana ZMS V i Novosađanka H-11 ističu se prinosima zelene krme i suve materije, a većim udelom lista, odnosno boljim kvalitetom sorte Danka i NS Alfa. Brzom regeneracijom posle košenja ističu se NS Banat ZMS II i NS Mediana ZMS V. Kratke internodije, stoga i veću otpornost na poleganje imaju sorte NS Banat ZMS II, Banat VS, NS Bačka ZMS I i Slavija. Analizom grupisanja sorte su se rasporedile u dve grupe povezane na različitim nivoima u okviru dendograma. U okviru druge (veće) grupe sorti nalaze se tri podgrupe sorti. Paleta od 14 sorti stvorenih u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo dobra su genetička osnova za oplemenjivanje i stvaranje sorti, kako za klasične tako i za nove načine upotrebe lucerke.

Ključne reči: lucerka, sorte prinos, morfološke osobine

Uvod

Lucerka je značajna krmna biljka koju su gajili još stari narodi Persijanci, Grci, Rimljani (Barnes et al., 1988). Oplemenjivanje lucerke sa elementima naučne (genetičke) osnove u svetu počinje u prvim godinama XX veka (1901.) (Lamb et al., 2006). U našoj zemlji rad na oplemenjivanju lucerke započeo je pedesetih godina prošlog veka, a prve domaće sorte priznate su 1964. godine (Lazić M. i Lazić Z., 1964).

Na početku, cilj oplemenjivanja bilo je stvaranje visokoprinosnih sorti i zamena postojeće gajene lokalne sorte populacije "Panonska lucerka". Korišćen je autohtoni materijal (ekotip panonske lucerke), primenom metoda masovne i individualne selekcije, stvorene su prve domaće sorte Banat ZMS II, NS Bačka ZMS I, a kasnije i NS Vršac ZMS IV (Katić i sar., 2002).

Početkom sedamdesetih godina prošlog veka iskristalisao se novi cilj, oplemenjivanje i stvaranje sorti lucerke pogodnih za gajenje u lošijim zemljišnim uslovima, ali prinosi i kvalitet ostaju isti. Da bi se ovaj cilj ostvario, primenjena su međuvrsna ukrštanja u okviru *Medicago sativa* kompleksa (*M. sativa* ssp. *sativa* x *M. sativa* ssp. *falcata*) (Mihailović i sar., 2007). Stvaranje semi hibrida lucerke (sorti sa većim udelom gena *M. sativa* ssp. *falcata*) je metod oplemenjivanja sa ciljem delimičnog iskorišćavanja heterozisa kod lucerke (Riday and Brummer, 2005). Individualnom selekcijom iz lokalnih populacija

plave i žute lucerke, i *interspecies* hibridizacijom nastale su sorte NS Mediana ZMS V, Novosađanka H-11 i nešto kasnije sorta Danka (Mihailović i sar., 2007).

U međuvremenu javlja se potreba o promeni još nekih osobina lucerke. Tako se definišu novi ciljevi oplemenjivanja lucerke koji pored prinosa biomase kao glavni cilj imaju hranljivu vrednost i otpornost prema poleganju. Menjaju se i metode oplemenjivanja. Primenjuje se metod individualne selekcije, ukrštanje i umnožavanje u polikrosu, odnosno stvaranje sintetičkih sorti; K-syn n, k-broj roditeljskih komponenti, a n broj generacija umnožavanja od sintetisanja. Ovakvim načinom nastao je najveći broj sorti lucerke u svetu (Row and Hill 1999; Woodfield and Brummer, 2001) i u našoj zemlji. Kod nas su nastale sorte NS Slavija, Rasinka, Tisa i Begej (Đukić i sar., 2007).

Period kraja XX i početka XXI veka predstavlja iskorak u oplemenjivanju lucerke u Novom Sadu, jer se ciljevi oplemenjivanja kao što je prinos biomase i hranljiva vrednost lucerke proširuju radom na popravci otpornosti na dominantne bolesti lucerke, otpornosti na poleganje, kao i podizanju nivoa tolerantnosti na niske temperature i sušu (Mihailović i sar., 2007). Korišćenjem individualne selekcije, samooplodnje, te dobijanjem polusrodnih porodica i njihovim sintetisanjem u novu sortu nastale su nove sorte Banat VS, NS Alfa, Nijagara i Nera.

U svetu su se takođe menjali ciljevi i metode što je dalo kontradiktorne rezultate o doprinosu oplemenjivanja povećanju prinosa lucerke (Hill et al., 1988; Holland and Bingham, 1994). Lamb et al. (2006) pokazuju da je sporiji napredak u oplemenjivanju lucerke vezan za višegodišnji život biljaka, što produžava vreme ispitivanja u selekciji. Otežavajuća okolnost je i to što se promenom žetvenog indeksa ne može povećati prinos, pošto se u proizvodnji koristi cela nadzemna masa (Hill et al., 1988). Činjenica da je lucerka autotetraplodina, stranooplodna, entomofilna vrsta takođe otežava oplemenjivanje ove krmne biljke (Brummer, 2004).

Povećanje prinosa krme (biomase), uz povećanje trajnosti i popravku kvaliteta sorti lucerke, je i dalje aktuelno (Volenc et al., 2002). Uzrok tome je i novi cilj gajenja lucerke za proizvodnju biomase, koja se koristi kao biogorivo za dobijanje energije (McCaslin, 2007).

Upotreba metoda multivarijacione analize kao jedne od statističkih metoda u oplemenjivanju biljaka veoma je česta. Analiza grupisanja (klaster analiza) iz grupe multivarijacionih analiza često se koristi prilikom utvrđivanja stepena različitosti, raznovrsnosti između bioloških populacija, genotipova, sorti (Gvozdanović-Varga, 2005).

Julier et al. (1996) koriste klaster analizu prilikom ispitivanja genetičke bliskosti i udaljenosti u okviru *M. sativa* kompleksa (između sorti i populacija *M. sativa* ssp. *sativa* i *M. sativa* ssp. *falcata*) lucerki. Dendogram jasno ukazuje na postojanje genetičke udaljenosti između *M. sativa* i *M. falcata* populacija lucerki.

Jenczewski et al. (1999) ispitujući odnose između i unutar divljih i gajenih populacija lucerke u Španiji primenom analize grupisanja dobijaju kako razdvajanje gajenih i divljih populacija lucerke, tako i podelu na osnovu kvantitativnih osobina unutar gajenih španskih populacija lucerke.

Milić i sar. (2007) analizirajući divergentnost genotipova lucerke iz različitih geografskih rejona u svetu, izvršili su grupisanje na osnovu agronomskih i morfoloških osobina. Dobijen je značajan uticaj geografskog porekla na grupi-

sanje genotipova u dendogramu, kao i uticaj minimalnih i maksimalnih vrednosti na raspored genotipova u grupe i podgrupe.

Cilj rada je bio da se u poljskim uslovima (2006-2007) analizira prinos i morfološke osobine, te odrede sličnosti i razlike na osnovu analize grupisanja između jedanaest NS sorti lucerke, nastale kao rezultat korišćenja različitih ciljeva i metoda oplemenjivanja.

Materijal i metod

U poljskom ogledu u 2006. i 2007. godini ispitivano je jedanaest NS sorti lucerke, koje su predstavnici različitih ciljeva i metoda oplemenjivanja. Sorte predstavnici oplemenjivanja na veći prinos biomase su NS Banat ZMS II, NS Bačka ZMS I, Begej i Tisa, sorte čiji je cilj stvaranja bio povećanje otpornosti na nepovoljne ekološke uslove predstavljaju NS Mediana ZMS V i Novosađanka H-11. Sorte veće hranljive vrednosti i boljeg kvaliteta su Rasinka, Danka i NS Alfa. Banat VS i Slavija predstavljaju sortiment stvoren u cilju smanjenja polegljivosti biljaka lucerke.

Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu 18. 04. 2006. u pet ponavljanja. Veličina osnovne parcele je bila 20 m², a upotrebljena količina semena za setvu 15 kg/ha. U prvoj godini ogled je košen tri puta, u drugoj četiri puta. Na parceli je meren prinos zelene krme i uziman uzorak od 0,5 kg za određivanje sadržaja suve materije radi obračuna prinosa.

Na posebnom uzorku od 20 izdanaka po ponavljanju određena je prosečna visina biljaka broj i dužina internodija. Odvajanjem lista od stabljika, sušenjem i merenjem određen je odnos lista i stabljika. Brzina kretanja početkom vegetacije merena je 15 dana posle ravnodnevnice, a brzina regeneracije merenjem visine biljaka 15 dana posle košenja.

Statističkom analizom dobijene su srednje vrednosti, a analizom varijanse i LSD testom određena je značajnost razlika između srednjih vrednosti ispitivanih sorti.

Za sagledavanje genetičkih sličnosti i razlika između NS sorti lucerke primenjena je analiza grupisanja (kluster analiza). Ovaj metod multivarijacione analize se upotrebljava za grupisanje objekata u grupe po bliskosti (Kovačić, 1994). Upotrebjen je metod jednostrukog povezivanja iz grupe hijerarhijskih metoda grupisanja, a kao mera odstojanja uzeta je "Euklidska mera odstojanja" (Euclidean Geometry) kao parametar koji najbolje odražava očekivane razlike (Kendall, 1980).

Rezultati istraživanja

Raznolikost sorti predstavljaju značajne razlike u prinosu i morfološkim osobinama između ispitivanih sorti lucerke (Tab. 1).

Visokim prinosima zelene krme odlikuju se sorte Begej, Novosađanka H-11, NS Mediana ZMS V i Banat VS. Međutim, u prinosu suve materije ističe se sorta NS Banat ZMS II. Manje prinose zelene krme i sena dale su sorte Rasinka i NS Bačka ZMS I. Ove sorte razlikuju se po primenjenoj metodi oplemenjivanja, vremenu nastanka i cilju oplemenjivanja (Đukić i sar., 2007). NS Bačka ZMS I, jedna je od prvih sorti lucerke stvorenih u Institutu (Mihailović i sar., 2007), dok je Rasinka nastala u programu poboljšanja kvaliteta krme (Đukić i sar., 2007).

Tab. 1. Prinosi i morfološke osobine NS sorti lucerke u 2006-2007 (prosek)

Tab. 1. Yields and morphological traits of NS lucerne cultivars during 2006-2007 (average)

| Sorta Cultivar | Zelena krma Green forage (t/ha) | Suva mat. Dry matter (t/ha) | Visina Height (cm) | Udeo lista Portion of leaves (%) | Broj Internodija Internode number | Dužina internodija Internode length (cm) | Reg. Reg. rate (cm) | |
|-------------------|---|--------------------------------------|--------------------------|---|--|--|---------------------------|-----|
| NS Banat ZMS II | 87,3 | 23,5 | 54,2 | 53,4 | 12 | 4,6 | 33,3 | |
| NS Mediana ZMS V | 94,3 | 22,1 | 61,5 | 49,4 | 13 | 4,9 | 33,0 | |
| Novosađanka H-11 | 95,2 | 22,7 | 62,9 | 49,9 | 12 | 5,2 | 30,8 | |
| Begej | 95,4 | 22,4 | 58,0 | 45,5 | 10 | 5,8 | 29,2 | |
| NS Alfa | 86,9 | 21,3 | 60,3 | 53,0 | 12 | 4,9 | 27,7 | |
| Rasinka | 81,4 | 21,1 | 58,2 | 51,9 | 11 | 5,2 | 28,0 | |
| Danka | 88,3 | 22,5 | 59,4 | 54,6 | 12 | 4,8 | 25,4 | |
| Tisa | 87,8 | 22,1 | 58,3 | 52,0 | 11 | 5,3 | 30,3 | |
| Banat VS | 90,1 | 21,9 | 57,4 | 51,1 | 12 | 4,7 | 32,1 | |
| NS Bačka ZMS I | 86,2 | 22,3 | 56,6 | 51,5 | 12 | 4,7 | 32,1 | |
| Slavija | 89,2 | 22,7 | 56,6 | 50,8 | 12 | 4,7 | 32,3 | |
| Prosek (Average) | 89,3 | 22,2 | 58,5 | 51,2 | 11,8 | 4,9 | 30,4 | |
| CV % | 10,0 | 10,5 | 4,0 | 1,0 | 6,4 | 7,6 | 6,5 | |
| NZR LSD | 0,05 | 8,9 | 2,3 | 2,3 | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 2,0 |
| | 0,01 | 11,2 | 3,1 | 3,1 | 0,7 | 1,0 | 0,5 | 2,6 |

Značajno niže biljke od svih ispitivanih sorti imala je sorta NS Banat ZMS II. Visokim biljkama odlikuju se Novosađanka H-11, NS Mediana ZMS V i NS Alfa. Novosađanka H-11 i NS Mediana ZMS V stvorene su istim metodom (*interspecies* hibridizacijom) i sa istim ciljem oplemenjivanja – većoj adaptabilnosti nepovoljnim ekološkim uslovima (Katić i sar., 2002). NS Alfa je nova NS sorta lucerke stvorena u trećem ciklusu oplemenjivanja sa ciljem povećanja hranljive vrednosti krme.

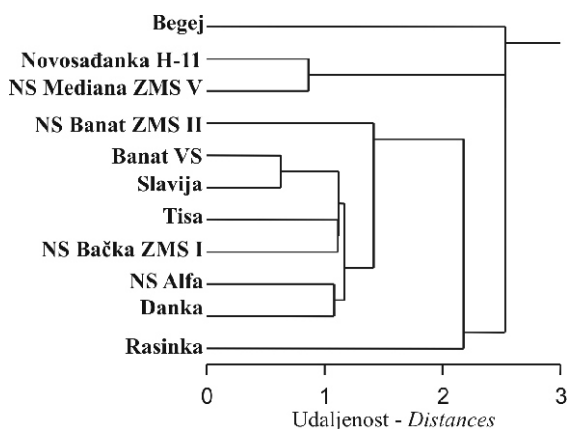
Najmanji udeo lista u prinosu imala je najprinosnija sorta Begej (45,6 %), a ostale ispitivane sorte imale su značajno veći udeo lista u prinosu. Udeo lista u prinosu je indirektni pokazatelj kvaliteta, a najveći udeo lista imale su sorte Danka, NS Banat ZMS II i NS Alfa. Najmanji broj internodija imala je sorta Begej, a najveći NS Mediana ZMS V. Brzinom regeneracije ističu se NS Banat ZMS II, NS Mediana ZMS V, Slavija, Tisa i Banat VS.

Zbog preplitanja metoda oplemenjivanja i variranja u ciljevima oplemenjivanja nema značajnih razlika u prinosu i morfološkim osobinama između sorti nastalih u različitim ciklusima oplemenjivanja. Sorte NS Banat ZMS II i NS Mediana ZMS V stvorene u različitim ciklusima, metodama i različitim cilja oplemenjivanja karakterišu se visokim prinosima biomase (Mihailović i sar., 2007). Objašnjenje za to možda se može tražiti i u tome što je tokom godina iskorišćavanja ovih sorti rađeno na njihovom održavanju i usavršavanju, dok je sorta NS Bačka ZMS I nastala istom metodom i ciljem oplemenjivanja, u isto vreme i od istog autora (Mihailović i sar., 2007) nižih prinosa od NS Banata ZMS II, upravo zbog izostanka rada na održavanju i dodatnom oplemenjivanju tokom umnožavanja ove sorte.

Devedesete godine XX veka predstavljaju zaokret u oplemenjivanju lucerke. Promena metoda i ciljeva oplemenjivanja uslovljena je minimalnim gene-

tičkim progresom u oplemenjivanju na veće prinose biomase, što je saglasno sa istraživanjima u svetu (Row and Hill, 1999; Volenec et al., 2002; Brummer, 2004; Lamb et al., 2006). Upravo zato, limitirano genetičkom strukturom, oplemenjivanje lucerke dobija novu dimenziju: povećanje hranljive vrednosti (kvaliteta), kao i povećanje otpornosti na bolesti i poleganje. Zahvaljujući ovakvoj orijentaciji promenom početnog materijala, metoda i cilja oplemenjivanja, stvorene su sorte visokih prinosa oplemenjene za pojedine osobine, te prilagođene specifičnim uslovima uspevanja, gajenja i iskorišćavanja (Tab. 1). Promena metoda oplemenjivanja karakteriše intenzivirano stvaranje sintetičkih sorti lucerke, što je u skladu sa svetskim rezultatima da su skoro sve komercijalne sorte lucerke sintetični (Row and Hill 1999; Woodfield and Brummer, 2001).

Raznolikost sorti lucerke u mnogim osobinama zavisno od cilja i metoda oplemenjivanja jasno se vidi iz konstruisanog dendograma (graf. 1.).



Graf. 1. Dendrogram fenotipskih razlika ispitivanih sorti lucerke za sve ispitivane osobine
Graph. 1. Dendrogram of phenotypic differences among the studied lucerne cultivars

Uočljivo je da su se sorte grupisale u dve grupe. Prvu grupu čine NS Mediana ZMS V i Novosađanka H-11 koje su na dendogramu vezane na bliskom odstojanju, dok se Begej sa ovom grupom vezuje na velikoj udaljenosti. Ove tri sorte bi se mogle okarakterisati kao sorte većih prinosa biomase.

Drugu grupu čine ostale sorte svrstanih u više podgrupa i Rasinka koja se izdvaja i vezuje na velikoj udaljenosti sa drugom grupom. U okviru ove veće grupe sorti nalazi se blisko vezana podgrupa koju čine sorte Banat VS i Slavija. Obe sorte su nastale korišćenjem germplazme iz različitih izvora, Banat VS od sorti NS Banat ZMS II i zapadnoevropskih Vertus i Verko, dok je Slavija nastala ukrštanjem francuskog i ruskog materijala i umnožavanjem u polikrosu. Međutim, obe sorte su stvorene sa istim ciljem da se stvori sorta otporna na poleganje i bude prilagođena za humidne uslove uspevanja i intenzivno iskorišćavanje (navodnjavanje, đubrenje i sl). Takođe, sorte Banat VS i NS Banat ZMS II su na dendogramu veoma udaljene što je očekivano, jer NS Banat ZMS II bio samo jedan od izvora koji je upotrebljen prilikom stvaranja sorte Banat VS. Na udaljenosti od jedne euklidske distance povezuju se Tisa i Bačka, sorte stvorene iz panonskih ekotipova lucerke (Katić i sar., 2002). Takođe, veoma blisko u klasteru (jedna euklidska distanca) povezane su sorte NS Alfa i Danka. Obe sorte

su nastale sa ciljem stvaranja sorti veće nutritivne vrednosti, odnosno to su sorte izuzetnog kvaliteta (Katić i sar., 2007). Međutim, izvori i metode oplemenjivanja ovih sorti su različiti (Mihailović i sar., 2007; Đukić i sar., 2007). Ove tri podgrupe sorti u okviru druge grupe konstruisanog dendograma vezuju se na većoj udaljenosti i moglo bi se reći da su to sorte sa kombinovanim osobinama prinosa i kvaliteta.

Međutim, Danka i NS Alfa mogu se smatrati kvalitetnim sortama, odnosno sa većim sadržajem sirovih proteina. To bi još više došlo do izražaja da nije korišćen indirektan pokazatelj kvaliteta (udeo lista u prinosu), nego da su urađene hemijske analize kao što saopštavaju Katić i sar. (2007).

Tokom više od pet decenija rada na oplemenjivanju lucerke u Novom Sadu stvoreno je 14 sorti lucerke koje se razlikuju po prinosu i morfološkim osobinama. Đukić i sar. (2007) razlikuju tri faze ciklusa oplemenjivanja. U toku rada na oplemenjivanju menjao se izvorni materijal, metode i ciljevi oplemenjivanja lucerke u Institutu. Zahvaljujući tome stvorene su sorte koje se značajno razlikuju po mnogim proizvodnim i morfološkim osobinama, pa su pogodne za gajenje u različitim ekološkim uslovima gajenja, načinima iskorišćavanja i intenzitetu gajenja. Takođe, one su dobra osnova za dalji rad u oplemenjivanju i stvaranju sorti za nove načine upotrebe lucerke.

Zbog novih načina upotrebe lucerke, za proizvodnju energije (biogoriva), cilj oplemenjivanja se ponovo usmerava ka povećanju biomase. Međutim, do sada se samo pratio sadržaj proteina u cilju povećanja kvaliteta, dok je sadržaj celuloze bio indikator slabog kvaliteta. U budućnosti se neće poklanjati pažnja samo prinosu proteina već i sadržaju celuloze (ćelijskog zida) u prinosu biomase, jer se očekuje da će u budućnosti glavni izvor obnovljive energije biti energija dobijena iz celuloze (McCaslin, 2007).

Drugi novi način upotrebe je proizvodnja luteina, koji se koristi kao vredan sastojak hrane u cilju sprečavanja deformacije očnog sočiva. Zatim proizvodnja proteina Rubisco (Fralupo projects 2000), koji bi se koristio u ishrani ljudi kao i farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji.

Lucerka sadrži fitoestrogena jedinjenja koja imaju pozitivan efekat na zdravlje ljudi (Seguin et al., 2004). Proizvodnja preparata na bazi estrogene aktivnosti lucerke koristi se za ublažavanje problema osteoporoze, menopauze, srčanih tegoba i kancera.

Novi pravac oplemenjivanja lucerke je i stvaranje genotipova sa razvijenim korenovim sistemom za poboljšanu fitoremedijaciju (Schwab et al., 2006), odnosno za kultivaciju jalovišta oko rudnika ili uopšte za rekultivaciju zemljišta.

Kolekcija od 14 sorti lucerke stvorenih u Institutu čini dobru genetičku osnovu za klasične, ali i za moderne ciljeve oplemenjivanja i stvaranje sorti za nove načine upotrebe lucerke.

Zaključak

Raznolikosti ispitivanih NS sorti lucerke nastale su kao rezultat cilja oplemenjivanja, primenjene metode selekcije, kao i korišćenja različitog izvornog materijala.

Prinosima zelene krme i suve materije ističu se sorte Begej, NS Mediana ZMS V i Novosadanka H-11, a većim udelom lista, odnosno boljim kvalitetom

sorte Danka i NS Alfa. Brzom regeneracijom posle košenja ističu se NS Banat ZMS II i NS Mediana ZMS V.

Kratke internodije, stoga i veću otpornost na poleganje imaju sorte NS Banat ZMS II, Banat VS, NS Bačka ZMS I i Slavija.

Analizom grupisanja sorte su se raspodelile u dve grupe povezane na različitim nivoima u okviru dendograma. Prvu grupu čine sorte sa visokim prinosom biomase, a drugu sorte koje kombinuju prinos biomase i kvalitet krme.

Paleta od 14 sorti stvorenih u Institutu dobra su osnova za oplemenjivanje i stvaranje sorti lucerke kako za klasične tako i za nove načine upotrebe.

Literatura

- Barnes D.K., Goplen B. P. and Baylor J. E. (1988): Highlights in the USA and Canada. 1-25. In A.A. Hanson et al. (ed.): *Alfalfa and alfalfa improvement*. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin.
- Brummer E. C. (2004): Applying Genomics to Alfalfa Breeding Programs. *Crop Sci.* 44, 1904-1906.
- Đukić D., Lugić Z., Vasiljević S. Radović J., Katić S. i Stojanović I. (2007): Domaće sorte višegodišnjih leguminoza-nastanak i kvantitativna svojstva. *Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 44, 7-19.
- Fralupo projects (2000): New opportunities for lucerne. RTD info. Magazine for European research, 28, 40. <http://ec.europa.eu/research/rtdinfo/en/28/alimentation1.html>
- Gvozdanović-Varga J. (2005): Analiza stabilnosti komponenata prinosa prolećnog belog luka (*Allium sativum* L.). Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 120.
- Jenczewski E., Prospero J. M. and Ronfort J. (1999): Evidence for gene flow between wild and cultivated *Medicago sativa* (*Leguminosae*) based on allozyme markers and quantitative traits. *Am. J. Bot.* 86, 677-687.
- Holland J. B. and Bingham E. T. (1994): Genetic improvement for yield and fertility of alfalfa cultivars representing different eras of breeding. *Crop Sci.* 34, 953-957.
- Hill R.R., Jr., Shenk J.S. and Barnes R. F. (1988): Breeding for yield and quality. 809-825. In A.A. Hanson et al. (ed.): *Alfalfa and alfalfa improvement*. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin.
- Julier B. Huyghe, Ch. Guy, P. and Crochemore M. L. (1996): Genetic variation in *Medicago sativa* complex. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 18, 91-102.
- Katić S., Lukić D., i Đukić D. (2002): Morfološke osobine, prinos i hranljiva vrednost lucerke. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 36, 103-114.
- Katić S., Mihailović V., Milić D., Karagić Đ., Glamović D., Jajić I. (2007): Genetic and seasonal variations of fibre content in lucerne. Abstract Book of the XXVIIIth EUCARPIA Symposium on Improvement of Fodder Crops and Amenity Grasses, Copenhagen, Denmark, 19-23 August 2007, 43.
- Lamb F. S. J., Schaeffer C. C., Rhodes H. L., Sulc R. M., Undersander J. D. and Brummer E. C. (2006): Five decades of alfalfa cultivar improvement: Impact on forage yield, persistence, and nutritive value. *Crop Sci.* 46, 902-909.
- Kendall, M. 1980. *Multivariate analysis*. 2nd ed. MacMillan, New York, 210.
- Kovačić Z. (1994): *Multivariaciona analiza*. Univerzitet u Beogradu. Ekonomski fakultet.
- Lazić M. i Lazić Z. (1964): Lazić M., Lazić Zora (1964): Nova domaća sorta lucerke - "Bačka ZMS I" i nova domaća sorta lucerke "Banat ZMS II", Institut za poljoprivredna istraživanja i "Agrocoop" Novi Sad.
- McCaslin M. (2007): Alfalfa as a potential energy crop. Oklahoma Biofuel Conference 16-17. October. Oklahoma City. www.growok.com/slides/McCaslin.pdf
- Mihailović V., Katić S., Vasiljević S., Pataki I., Mikić A., Milić D. (2007): Doprinos NS sorti krmnih biljaka proizvodnji stočne hrane. *Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 43, 225-237.

- Milić D., Katić S., Gvozdanović-Varga J., Mikić A., Karagić Đ. i Vasiljević S. (2007): Divergentnost genotipova lucerke (*Medicago sativa* L.) za komponente prinosa. Arhiv za poljoprivredne nauke, 68, 242, 97-102.
- Riday Heathcliffe and Brummer E. Charles (2005): Heterosis in a Broad Range of Alfalfa germplasm. Crop Sci. 45, 8-17.
- Rowe D. E. and Hill R. R. Jr. (1999): Breeding Theory and the Development of Alfalfa. The Alfalfa Genome. www.naaic.org/TAG/TAGpapers/RoweAbs.html
- Schwab P., Banks M. K. and Kyle W. A. (2006): Heritability of phytoremediation potential for the alfalfa cultivar Riley in petroleum contaminated soil. Water, Air, and Soil Pollution 177, 239-249.
- Seguin P., Zheng W. and Souleimanov A. (2004): Alfalfa Phytoestrogen Content: Impact of Plant Maturity and Herbage Components. J. Agronomy & Crop Science 190, 211-217.
- Woodfield D. and Brummer. E.C. (2001): Integrating molecular techniques to maximise the genetic potential of forage legumes. 51-65. In: G. Spangenberg (ed.) Molecular Breeding of Forage Crops: Proc. 2nd Int'l Symp., Molecular Breeding of Forage Crops, Lorne and Hamilton, Victoria, Australia, Nov. 19-24, 2000. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.
- Volenc J.J., Cunningham S. M., Haagenson D.M., Berg W.K., Joern B. C. and Wiersma D.W. (2002): Physiological genetics of alfalfa improvement: past failures future prospects. Field Crops Research, 75, 97-110.

PROPERTIES OF LUCERNE CULTIVARS AS A RESULT OF DIFFERENT BREEDING GOALS AND METHODS

*Slobodan Katić, Dragan Milić, Vojislav Mihailović,
Đura Karagić, Sanja Vasiljević*

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

Summary: Lucerne yields and morphological traits were monitored in 2006/2007 under field conditions. Eleven NS cultivars of lucerne were studied by analysis of variance and cluster analysis in order to determine their similarities and differences resulting from the use of different breeding goals and methods during cultivar development. High biomass yields were found in the cultivars Begej, NS Mediana ZMS V and Novosađanka H-11, while the cultivars Danko, NS Alfa and NS Banat ZMS II were characterized by a higher proportion of leaves, i.e. better quality (Tab. 1). Using cluster analysis, the cultivars were divided into two groups interconnected at different levels within the dendrogram. The second, larger group was further divided into three subgroups. The first group comprised cultivars with a high biomass yield, while the second involved a combination of biomass yield and forage quality (Graph. 1).

The 14-piece collection of lucerne cultivars developed at Institute of Field and Vegetable Crops provides a good genetic basis for further breeding work aimed at developing varieties for both classic and new uses of this crop.

Key words: cultivars, lucerne, morphological characteristics, yield