

**VIVA – NOVA SORTA CRVENE DJETELINE  
(*Trifolium pratense* L.)**citation and similar papers at [core.ac.uk](http://core.ac.uk)

brought

B. TOPOVIĆ, MARIJANA TOČARIĆ, UGRIČ

Poljoprivredni institut Osijek  
Agricultural Institute Osijek**SAŽETAK**

Sorta crvene djeteline Viva stvorena je na Poljoprivrednom institutu Osijek nakon pet ciklusa fenotipske rekurentne selekcije. Viva je srednje rana diploidna sorta, tolerantna na niske temperature, polijeganje i ekonomski najznačajnije bolesti. Ova sorta posjeduje visok genetski potencijal za prinos i kvalitetu krme, a odlikuje se brzom regeneracijom biljaka nakon košnje. Visoku agronomsku vrijednost ove sorte potvrdili su i službeni rezultati ispitivanja gospodarski važnih svojstava Povjerenstva za priznavanje sorti Republike Hrvatske. S obzirom na sve navedeno očekuje se da će sorta Viva potvrditi visoku proizvodnu vrijednost i u širokoj proizvodnji, doprinijeti popularizaciji i širenju ove krmne kulture u našoj zemlji te unaprijediti daljnji oplemenjivački program crvene djeteline na Poljoprivrednom institutu Osijek.

Ključne riječi: crvena djetelina, sorta, fenotipska rekurentna selekcija, prinos

**UVOD**

Crvena djetelina (*Trifolium pratense* L.) je prema rasprostranjenosti i značajnosti u proizvodnji voluminozne stočne krme odmah nakon lucerne najvažnija višegodišnja krmna leguminoza u Republici Hrvatskoj. Ova kultura dobro uspjeva na hladnim vlažnijim srednje teškim do teškim tlima slabo kisele do neutralne reakcije u nizinskom i brdskom pojasu, a može se uzgajati kao čisti usjev ili u smjesi s travama (djetelinsko-travne smjese).

Nasuprot velikom značaju crvene djeteline s ekonomskog i agroekološkog gledišta tek u posljednje vrijeme se povećao interes za ovu krmnu kulturu, što je djelomično posljedica novih suvremenih trendova u biljnoj proizvodnji (održiva i organska poljoprivredna) ali i sve većem značaju crvene djeteline u proizvodnji stočne krme te korištenju u farmaceutskoj industriji kao sastojka različitih ljekovitih pripravaka (Abberton i Marshall, 2005.; Taylor, 2008.). O povećanom interesu za ovu kulturu

govore i brojni međunarodni i nacionalni projekti koji rade na prikupljanju, kolekcioniranju i proučavanju lokalnih i divljih populacija crvene djeteline (Greene i sur., 2004.; Herrmann i sur., 2005.; Mosjidis i Klingler, 2006.; Bolarić i sur., 2011.; Dujmović-Purgar i sur., 2009.) U R. Hrvatskoj već duže vrijeme nema organizirane sjemenske proizvodnje crvene djeteline (Čorić, 2007.). Do danas su stvorene samo dvije domaće sorte crvene djeteline na Bc Institutu, od kojih je trenutno na Sortnoj listi RH (2011.) samo jedna (Nada) uz pet inozemnih sorti o čijim proizvodnim mogućnostima i adaptabilnosti u našim agroekološkim uvjetima ima malo dostupnih podataka.

S obzirom na sve navedeno na Poljoprivrednom institutu Osijek, pored obimnog oplemenjivačkog programa lucerne koji se odvija u kontinuitetu preko pedeset godina, posljednjih petnaest godina intenzivira se i rad na crvenoj djetelini. Oplemenjivački rad na crvenoj djetelini provodi se primjenom opće poznatih klasičnih metoda selekcije, koje se koriste kod stranooplodnih krmnih leguminoza, u kombinaciji s rezultatima istraživanja na molekularnoj razini (Grljušić i sur., 2005., 2008.; Popović i sur., 2007.). Dosadašnjim radom stvorene su brojne oplemenjivačke populacije crvene djeteline te prikupljena bogata kolekcija domaće i introducirane germplazme široke genetske varijabilnosti (Grljušić i sur., 2006.; Popović i sur., 2007.; Tucak i sur., 2009.).

Cilj ovog rada bio je upoznati znanstvenu i stručnu javnost s novopriznatom sortom crvene djeteline imena Viva.

### **Porijeklo, selekcijski kriterij i procjena agronomske vrijednosti stvorenih populacija**

Sorta Viva priznata je Poljoprivrednom institutu Osijek u 2011. godini od Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja Republike Hrvatske (Rješenje-KLASA:UP/I-320-11/11-01/232). Oplemenjivači sorte su Svetislav Popović, Tihomir Čupić, Marijana Tucak (Poljoprivredni institut Osijek, Odjel za oplemenjivanje i genetiku krmnog bilja) i Mirko Stjepanović (Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Zavod za bilinogojstvo, Katedra za krmno bilje).

Kao izvorni materijal za početak oplemenjivačkog rada na crvenoj djetelini korištene su lokalne populacije prikupljene sredinom 80-tih godina na području Istočne Hrvatske te nekoliko introduciranih sorti različitog geografskog porijekla. Iz prikupljenih materijala nakon pet ciklusa fenotipske rekurentne selekcije razvijeno je osam oplemenjivačkih populacija. Selekcijski kriterij na osnovi kojeg je obavljen izbor najboljih biljaka iz rasadnika crvene djeteline bio je vrijeme početka cvjetanja, dugotrajnost i tolerantnost na najznačajnije bolesti u prva tri ciklusa, te prinos i kvaliteta biomase u četvrtom i petom ciklusu selekcije.

Na selekcijskom polju Poljoprivrednog instituta Osijek tijekom trogodišnjeg ispitivanja (2002.-2004.) u komparativnom pokusu, gdje je kao kontrola korištena sorta Diana, procijenjena je agronomska vrijednost osam novonastalih populacija. Pokus je bio postavljen po slučajnom bloknom rasporedu u tri ponavljanja. Veličina osnovne

parcele iznosila je 10 m<sup>2</sup>, razmak između redova 20 cm, a sjetva je obavljena na bazi količine od 20 kg ha<sup>-1</sup> sjemena. Tijekom ispitivanog razdoblja ukupno je dobiveno sedam otkosa, a košnja parcela obavljena je u fazi punog cvjetanja. Dobiveni rezultati provedenog testiranja pokazali su da je populacija oznake CD-2 ostvarila značajno najveći trogodišnji prosječni prinos zelene mase i suhe tvari (59,96 t ha<sup>-1</sup> i 13,79 t ha<sup>-1</sup>), dobru kvalitetu (17,11% bjelančevina u suhoj tvari) i zadovoljavajuća biološko-morfološka svojstva.

Nakon umnažanja sjemena novonastalog materijala oznake CD-2, tijekom 2005. i 2006. godine na prostorno izoliranoj parceli Poljoprivrednog instituta Osijek, u 2007. godini pokrenut je postupak priznavanja sorte podnošenjem „Zahtjeva za priznavanje sorti poljoprivrednog bilja“ Zavodu za sjemenarstvo i rasadničarstvo.

### Opis sorte

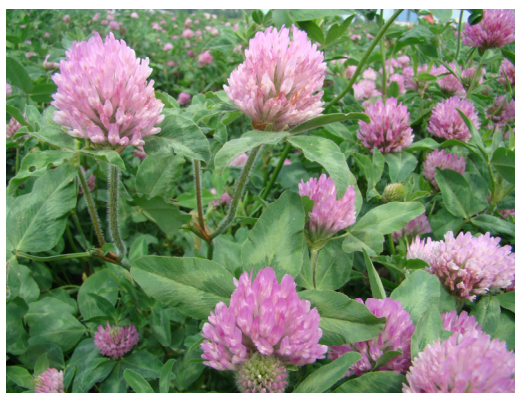
#### Morfološko-biološka svojstva

Viva je diploidna sorta (2n=14), koja botanički pripada vrsti *Trifolium pratense L.* Opis svojstava sorte izveden je prema UPOV-u DUS vodiču (TG/5/7, 2001.) za crvenu djetelinu, a ispitivanje je provedeno u Slovačkoj (UKSUP- Central Controlling and Testing Institute in Agriculture, Bratislava) tijekom 2008.-2010. godine (Tablica 1.).

Prema dužini vegetacije Viva je srednje rana sorta i odlikuje se brzom regeneracijom biljaka nakon košnje. Biljke su uspravnog do srednje uspravnog tipa rasta te prosječno visoke 88 cm u prvom proljetnom otkosu i 70 cm u ostalim otkosima. Stabljika je otporna na polijeganje, prekrivena gustim dlačicama, dobro obrasla listovima i sadrži prosječno 6,4 internodija. List ove sorte je troperast s listićima izduženog oblika 4,6-5,5 cm dužine i 1,6-2,6 cm širine, srednje do tamno zelene boje sa slabije izraženom simetričnom poprečnom lisnom mrljom (Slika 1.).

Slika 1. Nova sorta crvene djeteline Viva

Figure 1 New red clover cultivar Viva



S. Popović i sur.: Viva - nova sorta crvene djeteline  
(*Trifolium pratense L.*)

**Tablica 1. Izvješće o DUS ispitivanju za sortu Viva (2008.-2010., UKSUP, Bratislava, Slovačka)**

*Table 1 UPOV Report of Technical Examination for variety 'VIVA' (2008-2010, UKSUP, Bratislava, Slovakia)*

Svojstva/Characteristics	Stupanj ekspresije/ State of expression	Ocjena/ Note
Sjeme: boja sjemene ljuske/ <i>Seed: color of coat</i>	raznobojna/ <i>multicolored</i>	3
Ploidnost/ <i>Ploidy</i>	diploid/ <i>diploid</i>	2
Kotiledon: duljina/ <i>Cotyledon: length</i>	srednja/ <i>medium</i>	5
Kotiledon: širina/ <i>Cotyledon: width</i>	uzak/ <i>narrow</i>	3
Biljka: prirodna visina u godini sjetve/ <i>Plant: natural height in the year of sowing</i>	visoka/ <i>tall</i>	7
List: boja u godini sjetve/ <i>Leaf: color in the year of sowing</i>	srednje zelena/ <i>medium green</i>	5
Biljka: tip rasta u jesen u godini sjetve/ <i>Plant: growth habit in autumn of year of sowing</i>	srednji/ <i>intermediate</i>	5
Biljka: sklonost cvjetanju u godini sjetve/ <i>Plant: tendency to flower in the year of sowing</i>	srednja/ <i>medium</i>	5
Biljka: prirodna visina u proljeće/ <i>Plant: natural height in spring</i>	visoka/ <i>tall</i>	7
List: intenzitet zelene boje u proljeće/ <i>Leaf: intensity of green color in spring</i>	srednji/ <i>medium</i>	5
Vrijeme cvatnje/ <i>Time of flowering</i>	rano do srednje/ <i>early to medium</i>	4
Stabljika: duljina/ <i>Stem: length</i>	kratka do srednja/ <i>short to medium</i>	4
Stabljika: debljina/ <i>Stem: thickness</i>	srednja/ <i>medium</i>	5
Stabljika: broj internodija/ <i>Stem: number of internodes</i>	srednji/ <i>medium</i>	5
Stabljika: dlakavost/ <i>Stem: density of hairs</i>	vrlo visoka/ <i>very low</i>	1
List: oblik srednjeg listića/ <i>Leaf: shape of medial leaflet</i>	izdužen/ <i>elongated</i>	1
List: dužina srednjeg listića/ <i>Leaf: length of medial leaflet</i>	srednji do dug/ <i>medium to long</i>	6
List: širina srednjeg listića/ <i>Leaf: width of medial leaflet</i>	srednji do širok/ <i>medium to broad</i>	6
List: intenzitet bijele mrlje/ <i>Leaf: intensity of white marks</i>	slab do srednji/ <i>weak to medium</i>	4
Biljka: prirodna visina-ponovni rast nakon košnje/ <i>Plant: natural height in aftermath</i>	srednje do visoka/ <i>medium to high</i>	6

S. Popović i sur.: Viva - nova sorta crvene djeteline  
(*Trifolium pratense* L.)

Cvjetovi su grupirani u krupnu glavičastu cvat svijetlo do tamno ružičaste boje. Sjeme je sitno, ovalno-bubrežastog oblika, žuto do svijetlo smeđe boje s manjim udjelom zrna tamno do svijetlo ljubičaste boje, apsolutne mase 1,7 grama. Sorta Viva dobro podnosi niske temperature i sušu te posjeduje visoku tolerantnost na ekonomski najznačajnije bolesti kao što su plamenjača (*Peronospora trifoliorum*) i pepelnica (*Erysiphe polygoni*), što omogućava da u trećoj vegetacijskoj godini ova sorta ima zadovoljavajući sklop i prinos.

**Produktivno-kvalitetna svojstva sorte**

Visoku gospodarsku vrijednost sorte Viva potvrdili su i rezultati službenog pokusa Komisije za priznavanje sorti R. Hrvatske (Tablica 2.).

**Tablica 2. Prosječni prinosi zelene mase i suhe tvari (t ha<sup>-1</sup>, PZM i PST) sorte crvene djeteline 'VIVA' u odnosu na standardnu sortu Nada na lokacijama Osijek i Zagreb u 2008. i 2009. godini**  
Table 2 Average yields of green mass and dry matter (t ha<sup>-1</sup>, GMY and DMY) for red clover cultivar 'VIVA' compared to standard cultivar Nada at locations Osijek, Zagreb, 2008, 2009

Sorta/ Cultivar	Godina/ Year	PZM/GMY (t ha <sup>-1</sup> )		P/A (t ha <sup>-1</sup> )	PST/DMY (t ha <sup>-1</sup> )		P/A (t ha <sup>-1</sup> )
		Osijek	Zagreb		Osijek	Zagreb	
Viva	2008.	65,75**	61,00*	63,37	15,18	14,81*	14,99
	2009.	63,36	89,23	76,29	17,45	20,14	18,79
	P/A	64,55	75,11	69,83	16,31	17,47	16,89
Nada	2008.	59,07	55,37	57,22	14,84	13,29	14,06
	2009.	59,09	84,52	71,80	15,83	19,95	17,89
	P/A	59,08	69,95	64,51	15,33	16,62	15,97
PP/AT	2008.	62,41	58,18		15,01	14,05	
	2009.	61,22	86,87		16,64	20,04	
LSD	LSD 5%	2,601	5,237		0,554	1,262	
2008.	LSD 1%	4,777	9,618		1,018	2,318	
LSD	LSD 5%	5,283	6,479		1,617	1,455	
2009.	LSD 1%	9,702	11,899		2,969	2,672	
KV/ CV (%)	2008.	1,85	4,00		1,64	4,00	
	2009.	3,84	3,32		4,32	3,23	

P-prosjek/A-average, PP-prosjek pokusa/AT-average of experiments, KV-koeficijent varijabilnosti/  
CV-coefficient of variability

\* - značajnost razlike na razini P<0,05, \*\* - značajnost razlike na razini P<0,01, prema F-testu

\* - significant at level P<0.05, \*\* - significant at level P<0.01, according to F-test

Izvor: Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo, Osijek  
Source: Croatian Centre for Agriculture, Food and Rural Affairs, Institute for Seed and Seedlings, Osijek

Ispitivanje je provedeno tijekom dvogodišnje razdoblja (2008. i 2009.) na lokacijama Osijek i Zagreb. Sjetva crvene djeteline na obje lokacije obavljena je u jesen 2007., a provedene su po četiri košnje u Osijeku, odnosno po tri košnje u Zagreb, u svakoj vegetacijskoj godini. Iz prikazanih rezultata je vidljivo da je sorta Viva ostvarila statistički značajno veći prinos zelene mase u odnosu na standard u prvoj godini istraživanja na obje lokacije (65,75 t ha<sup>-1</sup> i 61,00 t ha<sup>-1</sup>). Dvogodišnji prosječni prinos sorte Viva na obje lokacije bio je veći za 5,47 t ha<sup>-1</sup> (Osijek), odnosno, 5,17 t ha<sup>-1</sup> (Zagreb) u odnosu na prinos standarda. Sorta Viva postigla je opravdano veći prinos suhe tvari u prvoj godini istraživanja na lokaciji Zagreb (14,81 t ha<sup>-1</sup>), dok je prinos ove sorte bio veći ili na razini standarda u prvoj godini ispitivanja na lokaciji Osijek te drugoj godini na obje lokacije kao i u dvogodišnjem prosjeku (Tablica 2.). Ova sorta pokazala je zadovoljavajuću kvalitetu, a dobivene vrijednosti pokazatelja kvalitete, sadržaj bjelančevina neutralnih i kiselih vlakana u suhoj tvari (165,12 g/kgST, 408,31 g/kgST, 319,03 g/kgST) te udjela lista u zelenoj masi (dvogodišnji prosjek 43,05% i 40,28%, Osijek, Zagreb), bile su na razini standarda.

## ZAKLJUČAK

Na osnovi trogodišnjih rezultata ispitivanja agronomske vrijednosti populacija crvene djeteline, stvorenih nakon pet ciklusa fenotipske rekurentne selekcije, kao najperspektivniji materijal izdvojena je populacija oznake CD-2. Navedeni materijal je u 2007. godini prijavljen u službeni postupak priznavanja Povjerenstvu za priznavanje sorti Republike Hrvatske. Rezultati službenih komisijskih pokusa potvrdili su visoku gospodarsku vrijednost CD-2 materijala, a DUS izvješće njegovu postojanost, različitost i ujednačenost te je isti priznat Poljoprivrednom institutu Osijek u 2011. godini pod imenom Viva.

S obzirom na dobre rezultate ostvarene u provedenim ispitivanjima očekuje se da će sorta Viva potvrditi visoku proizvodnu vrijednost i u širokoj proizvodnji, doprinijeti popularizaciji i širenju ove krmne kulture u našoj zemlji te unaprijediti daljnji oplemenjivački program crvene djeteline na Poljoprivrednom institutu Osijek.

## VIVA– A NEW RED CULTIVAR CLOVER (*Trifolium pratense L.*)

### SUMMARY

Viva red clover cultivar was developed at the Agricultural Institute Osijek after five cycles of phenotypic recurrent selection. Viva is a medium-early flowering diploid cultivar, tolerant to low temperatures, lodging and economically important diseases.

This cultivar has a high genetic potential for forage yield and quality, and is characterized by rapid regeneration after cutting. The official test results of the economically important traits of the Commission for Varieties Recognition of Republic of Croatia have confirmed high agronomic value of this cultivar. In accordance with this, it is expected confirmation of the high production values in wide production, contribution to the popularization and propagation of this fodder crop in our country and improvement of further breeding program of red clover at the Agricultural Institute Osijek.

Key words: red clover, cultivar, phenotypic recurrent selection, yield

#### LITERATURA - REFERENCES

1. Abberton, M.T., Marshall, A.H. (2005): Progress in breeding perennial clovers for temperate agriculture. *Journal of Agricultural Science*, 143(2-3): 117-135.
2. Bolarić, S., Perić, V., Dujmović-Purgar, D., Kozumplik, V., Šarčević, H., Leto, J., Ivanušić, T. (2011): Analiza raznolikosti hrvatskih lokalnih populacija crvene djeteline AFLP-markerima. Book of abstracts of the 46<sup>th</sup> Croatian & 6<sup>th</sup> International Symposium on Agriculture, Opatija, 14-18 February, Pospišil, M (ed.), University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb, Croatia, 87-88.
3. Čorić, D. (2007): Hrvatsko tržište sjemenom. *Sjemenarstvo*, 24(1): 41-50.
4. Dujmović-Purgar, D., Koraca, K., Bertoša, J., Bolarić, S. (2009): Rasprostranjenost crvene djeteline (*Trifolium pratense* L.) u Hrvatskoj. *Agronomski Glasnik*, 71(3): 225-236.
5. Greene, S.L., Gritsenko, M., Vandemark, G. (2004): Relating morphologic and RAPD marker variation to collection site environment in wild populations of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 51(6): 643-653.
6. Grljušić, S., Bolarić, S., Popović, S., Čupić, T., Tucak, M., Kozumplik, V. (2005): Assessment of morphological and RAPD variation among and within red clover cultivars after natural selection. *Die Bodenkultur*, 56 (1-4): 183-188.
7. Grljušić, S., Bukvić, G., Popović, S., Čupić, T., Tucak, M. (2006): Morphological relationships and variation among half-sib families of red clover (*Trifolium pratense* L.). In: Breeding and seed production for conventional and organic agriculture: Proceedings of the XXVI EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section and XVI *Medicago* spp. Group Joint Meeting, Perugia, 3-7 September, Italy, Veronesi, F & Rosellini, D (eds.), Università degli Studi di Perugia, 112-114.
8. Grljušić, S., Bolarić, S., Popović, S., Čupić, T., Tucak, M., Kozumplik, V. (2008): Comparison of morphological and RAPD markers in evaluation of red clover (*Trifolium pratense* L.) changes caused by natural selection. *Periodicum biologorum*, 110(3): 237-242.
9. Herrmann, D., Boller, B., Widmer, F., Kolliker, R. (2005): Optimization of bulked AFLP analysis and its application for exploring diversity of natural and cultivated populations of red clover. *Genome*, 48(3): 474-486.
10. Mosjidis, J.A., Klingler, K.A. (2006): Genetic diversity in the core subset of the U.S. red clover germplasm. *Crop Science*, 46(2): 758-762.
11. Popović, S., Tucak, M., Čupić, T., Stjepanović, M. (2007): Varijabilnost populacija crvene djeteline procijenjena morfo-agronomskim svojstvima. *Agronomski Glasnik*, 69(6): 483-495.
12. Sortna lista (2011): Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo, Osijek, 24.

S. Popović i sur.: Viva - nova sorta crvene djeteline  
(*Trifolium pratense* L.)

---

13. Taylor, N.L. (2008): A century of clover breeding developments in the United States. *Crop Science*, 48(1): 1-13.
14. Tucak, M., Čupić, T., Popović, S., Stjepanović, M., Gantner, R., Meglič, V. (2009): Agronomic evaluation and utilization of red clover (*Trifolium pratense* L.) germplasm. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 37(2): 206-210.
15. UPOV/TG/5/4 (2001): Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Homogeneity and Stability of Red Clover (*Trifolium pratense* L.). International Union for the Protection of New Varieties of Plants, Geneva, Switzerland.

\*Rezultati ispitivanja gospodarske vrijednosti sorti crvene djeteline za 2008.-2009. godinu. Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo Osijek.

**Adresa autora – Author's address:**

Dr.sc. Svetislav Popović, znan. savjetnik  
Dr.sc. Marijana Tucak, znan. savjetnik  
Dr.sc. Tihomir Čupić, znan. savjetnik  
Poljoprivredni institut Osijek  
Odjel za oplemenjivanje i genetiku krmnog bilja  
Južno predgrađe 17  
31000 Osijek, Hrvatska  
E-mail: svetislav.popovic@poljinoh.hr

**Primljeno – Received:**

21. 04. 2011.