

PRINOS SORTI ŽUTOG ZVEZDANA NA ZEMLJIŠTU BAZNE REAKCIJE

Dalibor Tomić^{1*}, Vladeta Stevović¹, Dragan Đurović¹, Milomirka Madić¹,
Jasmina Knežević², Nikola Bokan¹, Dragan Terzić³

Izvod: Cilj istraživanja je bio da se analizira prinos krme i semena sorti žutog zvezdana na zemljištu bazne reakcije. Ogled je postavljen 2014. godine u Čačku na zemljištu tipa fluvisol (pH_{H₂O} 7,8). Poljski eksperiment je postavljen po potpuno slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja, sa veličinom elementarne parcele 6x1m. Sorte žutog zvezdana K-37, zora i Bull su zasejane na rastojanju 12,5 cm međuredno, sa količinom semena 10 kg ha⁻¹. Sorte se među sobom nisu značajno razlikovale u pogledu prinosa krme, prinosa sena i sadržaja suve materije. Prosečan prinos krme u prvom otkosu u drugoj godini proizvodnje je bio 26,53 t ha⁻¹. Prinos krme u prvom otkosu u trećoj godini proizvodnje je bio 26,56 t ha⁻¹, a u drugom otkosu 11,77 t ha⁻¹. Prosečan prinos semena sorti u drugom porastu u drugoj godini gajenja je bio 472,3 kg ha⁻¹. Sorte žutog zvezdana se među sobom nisu značajno razlikovale u pogledu komponenti prinosa semena. Međutim, sorta zora je imala značajno veći potencijalni prinos semena u odnosu na ostale sorte. Navedeni rezultati se ne razlikuju od rezultata dobijenih u sličnim uslovima na kiselom zemljištu.

Ključne reči: žuti zvezdan, krma, seme, prinos

Uvod

Žuti zvezdan (*Lotus corniculatus* L.) je višegodišnja krmna mahunarka koja je široko rasprostranjena u svetu. Poreklom je iz Zapadne Evrope i Severne Afrike. U Republici Srbiji nema pouzdanih statističkih podataka o površinama na kojima se gaji i prinosisima, ali se smatra da među višegodišnjim leguminozama prema rasprostranjenosti zauzima treće mesto, posle lucerke i crvene dateline (Đukić i sar., 2007.). Naročito je značajna u brdskom i planinskom području Srbije (Petrović et al., 2011.), s obzirom da se uglavnom koristi pri zasnivanju travnjaka u manje povoljnim uslovima uspevanja (Dimitrova, 2010.). Prema Vučković (2004.) prosečni prinosi zelene krme žutog zvezdana se kreću od 35-40 t ha⁻¹, a sena 8-10 t ha⁻¹. Prosečni prinosi semena žutog zvezdana u Republici Srbiji variraju od 100-280 kg ha⁻¹ (Vučković et al., 1997.).

Prema Vučković i sar. (2005.) žuti zvezdan dobro podnosi alkalnu reakciju, do pH 9 kao i kiselu do pH 4, ali najbolje prinose daje na zemljištima čija se pH vrednost kreće oko 7 (Marvin, 2004.). Đukić i sar. (2009.) ističu da je fiksacija azota i usvajanje fosfora kod biljaka žutog zvezdana najveća kada je pH vrednost između 4,8 i 7,4. Cilj istraživanja je bio da se analizira prinos krme i semena sorti žutog zvezdana na zemljištu bazne reakcije, kao i da se kod odabranih sorti žutog zvezdana izvrši eventualni izbor onih sa većim potencijalom za prinos krme i semena na takvom zemljištu.

¹ Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak, Srbija, dalibort@kg.ac.rs

² Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Kopaonička bb, 38219, Lešak, Srbija

³ Institut za krmno bilje, 37251 Globoder, Kruševac, Serbia

Materijal i metode rada

Ogled je postavljen 2014. godine u Čačku na zemljištu tipa fluvisol (prema WRB klasifikaciji), bazne reakcije (pH_{H_2O} 7,8), srednje obezbeđenom hranljivim materijama. Osnovna obrada zemljišta je izvršena na dubinu od 30cm. Zajedno sa osnovnom obradom, u zemljište je uneto $300 \text{ kg ha}^{-1} N_{15}P_{15}K_{15}$. Poljski eksperiment sa tri sorte žutog zvezdana je postavljen po potpuno slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja, sa veličinom elementarne parcele 6m^2 ($6 \times 1\text{m}$). Sorte žutog zvezdana: K-37 (Institut za krmno bilje, Kruševac), zora (Institut za poljoprivredna i tehnološka istraživanja, Zaječar) i Bull (Ukrainska sorta) su zasejane na rastojanju $12,5\text{cm}$ međuredno, sa količinom semena 10 kg ha^{-1} . Suzbijanje korova je vršeno mehanički u dva navrata. Usev je gajen bez primene navodnjavanja.

Srednje mesečne temperature vazduha i sume padavina po mesecima tokom vegetacionog perioda 2015. i 2016. godine prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1. Sume padavina i srednje mesečne temperature tokom vegetacionog perioda
Table 1. Precipitation and mean monthly temperatures during the growing season

Godina <i>Year</i>	Jed.	Mesec/Month						\bar{x} i Σ
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2015.	°C	13,4	16,5	22,2	23,0	22,4	18,0	19,2
2016.		12,8	16,8	20,8	22,2	22,1	17,6	18,7
2015.	L m ⁻²	16	53	87	4	25	42	227
2016.		41,5	123,5	74	12,5	76	44	371

Prinos krme i sena su analizirani na prvom otkosu 2015. godine i na dva otkosa u 2016. godini. Usev je košen u fazi butonizacije. Prinos zelene krme je određen merenjem ukupne mase sa parcelice neposredno posle košenja i preračunat na prinos krme u $t \text{ ha}^{-1}$. Nakon sušenja uzorka na sobnoj temperaturi, preračunat je prinos sena ($t \text{ ha}^{-1}$) i sadržaj suve materije u krmi (%) (udeo sena u ukupnom prinosu krme).

Prinos i komponente prinosa semena su određene iz drugog otkosa u drugoj godini proizvodnje (2015.). Od komponenti prinosa na polju je određen: broj izdanaka m^{-2} i broj cvasti m^{-2} (brojanjem na površini od $0,2\text{m}^2$ po elementarnoj parceli), broj cvasti po izdanku i broj mahuna po izdanku, (brojanjem na deset slučajno odabranih izdanaka sa elementarne parcele). U laboratoriji je određen: broj cvetova po cvasti i broj zrna po mahuni (na uzorku od deset cvasti po elementarnoj parceli), i masa hiljadu zrna (na osnovu mase 5×100 semena). Stvarni prinos semena je određen na osnovu komponenti prinosa (broj izdanaka m^{-2} , broj mahuna po izdanku, broj zrna po mahuni, masa hiljadu zrna) i preračunat na prinos semena u kg ha^{-1} . Dobijeni rezultati su obrađeni analizom varijanse jednofaktorijskog ogleda upotrebom SPSS softvera (1995.). Značajnost razlika srednjih vrednosti je testirana LSD testom.

Rezultati i diskusija

Sorte žutog zvezdana se među sobom nisu značajno razlikovale u pogledu prinosa krme, prinosa sena i sadržaja suve materije u prvom otkosu 2015. godine, kao i u prvom i drugom otkosu 2016. godine (Tabela 2. i 4.). Prinos krme u prvom otkosu u drugoj

godini proizvodnje se kretao u intervalu od 24,9 t ha⁻¹ kod sorte zora do 28,4 t ha⁻¹ kod sorte Bull, a prinos sena od 3,68 t ha⁻¹ kod sorte zora do 4,5 t ha⁻¹ kod sorte Bull. Prema Tomić i sar. (2014.), prinos žutog zvezdana na kiselom zemljištu (pH_{H2O} 4,8) u prvom otkosu u drugoj godini proizvodnje je bio 11,98 t ha⁻¹. Veći prinos krme u ovim istraživanjima je posledica veće količine padavina i bolje obezbeđenosti biljaka vodom.

Tabela 2. Prinos krme (PK), sadržaj suve materije u krmi (SM) i prinos sena (PS) sorti žutog zvezdana u prvom otkosu 2015. godine

Table 2. Forage yield (PK), dry matter content in forage (SM) and hay yield (PS) of birdsfoot trefoil cultivars in first cut 2015

Sorta Cultivar	PZK (t ha ⁻¹)	SM (%)	PS (t ha ⁻¹)
Bull	28,4	16,0	4,50
Zora	24,9	14,9	3,68
K37	26,3	14,6	3,89
ANOVA 0.05	ns	ns	ns

ns - F test nije značajan; ns - F test non-significant

Prinos krme u prvom otkosu u trećoj godini proizvodnje se kretao u intervalu od 24,9 t ha⁻¹ kod sorte zora do 28,4 t ha⁻¹ kod sorte Bull, a u drugom otkosu od 11,1 t ha⁻¹ kod sorte zora do 12,6 t ha⁻¹ kod sorte K-37. Prosečan prinos sena u prvom otkosu je bio 4,023 t ha⁻¹, a u drugom 1,768 t ha⁻¹. Razlog značajno manjeg prinosa krme i sena u drugom otkosu u odnosu na prvi je manja količina padavina u drugom delu vegetacionog perioda. Prema navodima Tomić i sar. (2017.), prinos zelene krme žutog zvezdana u prvom otkosu u trećoj godini proizvodnje na zemljištu kisele reakcije, u sličnim uslovima temperature i padavina kao i u ovom eksperimentu, bio je 24,26 t ha⁻¹. Isti autori navode da je prinos krme u drugom otkosu trećoj godini proizvodnje iznosio 14,2 t ha⁻¹. Navedeni rezultati se ne razlikuju značajnije od ovih rezultata, dobijenih u sličnim uslovima na baznom zemljištu.

Tabela 3. Prinos i komponente prinosa semena sorti žutog zvezdana u drugom porastu 2015. godine

Table 3. Seed yield and yield components of birdsfoot trefoil cultivars in the second growth in 2015

Sorta Cultivar	IPM	CPI	CPM	CPC	MPI	ZPM	MHZ	P
Bull	560	1.12	613	2.04	0.82	0.82	0.76	289b
Zora	713	1.30	890	2.52	1.09	1.0	0.73	699a
K37	665	0.85	562	2.31	0.77	1.05	0.81	429b
ANOVA 0.05	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*

IPM - broj izdanaka m⁻², CPI - broj cvasti po izdanku, CPM - broj cvasti m⁻², CPC - broj cvetova po cvasti, MPI - broj mahuna po izdanku, ZPM - broj zrna po mahuni, MHZ - masa hiljadu zrna (g), P - prinos semena (kg ha⁻¹); IPM - number of stem m⁻², CPI - number of inflorescences per stem, CPM - number of inflorescences m⁻², CPC - number of flowers per inflorescence, MPI - number of pods per stem, ZPM - number of seeds per pod, MHZ - thousand seed weight (g), P - seed yield (kg ha⁻¹)

Vrednosti obeležene različitim malim slovima po kolonama se značajno razlikuju (P<0,05) u skladu sa LSD testom. ns - F test nije značajan; * - F test značajan na nivou P<0,05; The values denoted with different small letters within columns are significantly different (P<0.05) in accordance with the LSD test; ns - F test non-significant; * - F test significant at P<0.05;

Tabela 4. Ptinosa krme i sena sorti žutog zvezdana u 2016. godini
 Table 4. Forage and hay yield of birdsfoot trefoil cultivars in 2016

Sorta Cultivar	1. otkos 1th cut		2. otkos 2th cut	
	Prinos krme Forage yield (t ha ⁻¹)	Prinos sena Hay yield (t ha ⁻¹)	Prinos krme Forage yield (t ha ⁻¹)	Prinos sena Hay yield (t ha ⁻¹)
Bull	28,426	4,500	11,572	1,617
Zora	24,940	3,680	11,114	1,977
K-37	26,322	3,890	12,637	1,711
ANOVA 0,05	ns	ns	ns	ns

ns - F test nije značajan; ns - F test non-significant

Sorte žutog zvezdana se među sobom nisu značajno razlikovale u pogledu komponenti prinosa semena u drugom porastu 2016. godine (Tabela 3.). Međutim, sorta zora je imala značajno veći potencijalni prinos semena (izračunat na osnovu komponenti prinosa) (699 kg ha⁻¹) u odnosu na ostale sorte (K-37 – 429 kg ha⁻¹ i Bull – 289 kg ha⁻¹). To je pre svega posledica nešto većeg broja izdanaka m⁻², cvasti po izdanku i zrna po cvasti. McGraw et al. (1986.) navode da je broj cvasti po izdanku komponenta prinosa od koje u velikoj meri zavisi prinos semena žutog zvezdana.

U punoj zrelosti mahune žutog zvezdana lako pucaju i seme se prosipa. To u značajnoj meri limitira uspešnu proizvodnju semena. Prema Winch i sar. (1985.) gubici pri žetvi semena žutog zvezdana se kreću i do 85% od potencijalnog prinosa. U našem radu je prikazan prinos semena žutog zvezdana preračunat na osnovu komponenti prinosa, ne uzimajući u obzir gubitke pri žetvi. Potencijalni prinos semena kod žutog zvezdana procenjuje se na 1200 kg ha⁻¹, dok su prosečni prinosi na svetskom nivou ispod 200 kg ha⁻¹ (Gullien, 2007.). Prema McGraw et al. (1986.) prosečan prinos semena žutog zvezdana varira od 50 - 175 kg ha⁻¹, odnosno prosečno iznosi oko 100 kg ha⁻¹ semena. Prinosi semena žutog zvezdana u USA kreću se između 50 and 170 kg ha⁻¹ (Fairey and Smith, 1999.), u Urugvaju između 120 and 150 kg ha⁻¹ (Artola, 2004.), a u Argentini između 25 i 150 kg ha⁻¹ (Mazzanti i sar., 1988.). Prema Vojin i sar. (2001.), u agroekološkim uslovima Republike Srpske, na području Banja Luke, postignut je prinos semena žutog zvezdana od 272 kg ha⁻¹. Vučković i sar. (1997.) navode da u Republici Srbiji prinos semena žutog zvezdana varira od 100 - 280 kg ha⁻¹. Navedeni rezultati ukazuju da je u ovom eksperimentu na baznom zemljištu dobijen zadovoljavajući prinos semena žutog zvezdana.

Zaključak

Sorte žutog zvezdana se među sobom nisu značajno razlikovale u pogledu prinosa krme, prinosa sena i sadržaja suve materije u prvom otkosu 2015. godine, kao i u prvom i drugom otkosu 2016. godine. Prosečan prinos krme u prvom otkosu u drugoj godini proizvodnje je bio 26,53 t ha⁻¹, a prinos sena 4,02 t ha⁻¹. Prinos krme u prvom otkosu u trećoj godini proizvodnje je bio 26,56 t ha⁻¹, a u drugom otkosu 11,77 t ha⁻¹. Prosečan prinos sena u prvom otkosu 2016. godine je bio 4,023 t ha⁻¹, a u drugom 1,768 t ha⁻¹. Razlog značajno manjeg prinosa krme i sena u drugom otkosu u odnosu na prvi je manja količina padavina u drugom delu vegetacionog perioda. Navedeni rezultati se ne razlikuju značajnije od rezultata dobijenih u sličnim uslovima na kiselom zemljištu.

Prosečan prinos semena sorti žutog zvezdana u drugom porastu u drugoj godini gajenja je bio 472,3 kg ha⁻¹. Sorte žutog zvezdana se među sobom nisu značajno

razlikovale u pogledu komponenti prinosa semena. Međutim, sorta zora je imala značajno veći potencijalni prinos semena u odnosu na ostale sorte. To je pre svega posledica nešto većeg broja izdanaka m², cvasti po izdanku i zrna po cvasti. Dobijeni rezultati potvrđuju da se žuti zvezdan uspešno može gajiti na slabo baznom zemljištu, odnosno da se u takvim uslovima mogu dobiti zadovoljavajući prinosi krme i semena.

Napomena

Rad je deo istraživanja na projektu TR-31016, finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- Artola A. (2004). *Lotus corniculatus* – Morfologia, desarrollo y producción de semillas. [Morphology, development and production of seeds] Ciencia.net. <http://www.ciencia.net/>.
- Dimitrova T. (2010). On the problem of weeds and their control in seed production of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.). *Herbologia*, 11(1): 47-57.
- Đukić D., Lugić Z., Vasiljević S., Radović J., Katić S., Stojanović I. (2007). Domaće sorte višegodišnjih leguminoza – nastanak i kvantitativna svojstva. *Zbornik radova Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 44: 7-19.
- Đukić D., Stevović V., Janjić V. (2009). Žuti zvezdan. *Proizvodnja stočne hrane na oranicama i travnjacima*, pp.230.
- Fairey D.T., Smith R.R. (1999). Seed production in birdsfoot trefoil, *Lotus* species. In: *Trefoil: The science an technology in Lotus*. CSSA Special Publication Number 28. USA, 145-166.
- Guillen R. (2007). Considerations in *Lotus* spp. seed production. *Lotus Newsletter, Argentina*, 37: 47-51.
- Marvin, V. Hall, (2004). Role of Forages in Pennsylvania Agriculture. Dostupno na <http://www.forages.psu.edu>
- Mazzanti A.E., Montes L., Miñón D.P. (1988). Utilización de *Lotus tenuis* en establecimientos ganaderos de la Pampa Deprimida: resultados de una encuesta. *Revista Argentina de Producción Animal*, 8: 301-305.
- Mc Graw R.L., Beuselinck P.R., Ingram K.T. (1986). Plant population density effects on seed yield of birdsfoot trefoil. *Crop Science*, 78: 201-205.
- Miladinović M. (1967). Prinos semena i zelene mase žutog zvezdana pri upotrebi raznih količina semena u setvi. *Savremena poljoprivreda*, 3: 277-281.
- Petrović S., Vučković S., Simić A. (2011). Stand density effects on birdsfoot trefoil herbage yield grown for combined usage. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 27(4): 1523-1530.
- SPSS. Inc.1995: STATISTICA for Windows (Computer program manual). Tulsa. OK
- Tomić D., Stevović V., Đurović D., Bokan N., Madić M. (2017): Uticaj kalcizacije zemljišta na prinos sorti žutog zvezdana u trećoj godini proizvodnje. *Zbornik radova XXII Savetovanja o Biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Agronomski fakultet u Čačku 10.-11. mart 2017*, 22 (24): 117-122.

- Tomčić D., Stevović V., Đurović D., Stanisavljević R., Bokan N. (2014). Uticaj kalcijacije zemljišta na prinose krme i semena žutog zvezdana (*Lotus corniculatus* L.). Zbornik radova XIX Savetovanja o Biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Agronomski fakultet u Čačku 7.-8. mart 2014, 19 (21): 77-81.
- Vojin S., Gatarić Đ., Lakić Ž., Marković D. (2001). Prinose krme i sjemena domaćih sorti žutog zvezdana. Arhiv za poljoprivredne nauke, 62: 53-60.
- Vučković S. (2004). Travnjaci. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Vučković S., Krstanović S., Čupina B., Simić A., Stojanović I., Stanisavljević R., Vučković M. (2005). Tehnologija proizvodnje semena žutog zvezdana. Zbornik naučnih radova instituta PKB Agroekonomik, 11(1-2): 125-13.
- Vučković S., Pavešić-Popović J., Nedić M., Zarić D., Perović D., Prodanović S., Pešić V. (1997). Influence of Row Spacing and Sowing Rate on Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.) Seed Yield and Quality., Proceedings of the Agro Annual Meeting China 97, “Seed Industry and Agricultural Development”, Beijing, China, 535-539.
- Winch J.E., Robison S.E., Ellis C.R. (1985). Birdsfoot trefoil seed production Factsheet no. 85-111, Ontario Ministry of Agriculture and Food, Toronto, ON, pp: 1-4.

YIELD OF BIRDSFOOT TREFOIL CULTIVARS ON THE SOIL BASE REACTION

Dalibor Tomić^{1}, Vladeta Stevović¹, Dragan Đurović¹, Milomirka Madić¹,
Jasmina Knežević², Nikola Bokan¹, Dragan Terzić³*

Abstract

The aim of the study was to analyze the forage and seed yield of birdsfoot trefoil cultivars on the soil base reaction. The field trial was set 2014th in Čačak on soil type fluvisol (pH_{H2O} 7.8). The experiment was set a randomized complete block design with three replications with a plot size of 6x1m. The birdsfoot trefoil cultivars K-37, Zora and Bull were planted at a row spacing of 12.5 cm and a seeding rate of 10 kg ha⁻¹. Cultivars among themselves, did not differ significantly in terms of forage yield, hay yield and dry matter content. The average forage yield in the first cut in the second year of cultivation was 26.53 t ha⁻¹. The forage yield in the first cut in the third year of cultivation was 26.56 t ha⁻¹ and in the second cut 11.77 t ha⁻¹. The average seed yield of cultivars in the second growth in the second year of cultivation was 472.3 kg ha⁻¹. Birdsfoot trefoil cultivars among themselves, did not differ significantly in terms of seed yield components. However, Zora cultivar had significantly higher seed yield potential, compared to other cultivars. These results do not differ from results obtained under similar conditions on acid soil.

Key words: birdsfoot trefoil, forage, seed, yield

¹ University of Kragujevac, Faculty of agronomy in Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia, dalibort@kg.ac.rs

² University of Priština, Faculty of agriculture, Kopaonička bb, 38219, Lešak, Serbia

³ Institute of Forage Crops, 37251 Globoder, Kruševac, Serbia