

UDK: 633.17:631.67
originalni nau~ni rad

Acta Agriculturae Serbica, Vol. IX, 17 (2004) 355-360 (vanredni broj)



Prinos krmnog sirka (*Sorghum vulgare* Pers.) u zavisnosti od predzalivne vlažnosti zemljišta i načina setve*

Karagić Đ., Maksimović Livija, Mihailović V., Katić S., Pataki I.
Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: Analiziran je prinos zelene krme sirka u uslovima navodnjavanja u cilju utvrđivanja donje granice optimalne vlažnosti zemljišta i efekta navodnjavanja pri različitom načinu setve. Najveći prinos zelene krme (95,74 t/ha) ostvaren je pri predzalivnoj vlazi 70-75% od PVK, stoga ova vrednost predstavlja donju granicu optimalne vlažnosti zemljišta za krmni sirak. Prosečan prinos u uslovima bez navodnjavanja iznosio je 65,79 t/ha, a efekat navodnjavanja bio je 45%. Setvom krmnog sirka na međuredno rastojanje od 25 cm ostvaren je prinos od 88,48 t/ha, značajno više u odnosu na setvu na 50 cm, gde je prinos iznosio 78,59 t/ha. Apsolutno najveći prinos zelene krme od 102,59 t/ha ostvaren je navodnjavanjem pri 70-75% PVK i setvom na 25 cm međurednog rastojanja.

Ključne reči: gustina useva, krmni sirak, navodnjavanje, tehnički minimum vlažnosti, zelena krma.

Uvod

Krmni sirak najčešće se koristi za proizvodnju zelene krme ili silaže. Odlikuje se vrlo visokim prinosima i sposobnošću regeneracije 2-3 otkosa godišnje u zavisnosti od agroekoloških uslova. Zbog svakodnevnog iskorišćavanja i visokih troškova transporta potrebno ga je sejati u neposrednoj blizini farme. Kako su ove površine ograničene nameće se zahtev za realizacijom što većeg prinosa po jedinici površine. Zbog toga ga treba gajiti u uslovima navodnjavanja, iako pripada biljnim vrstama koje vrlo dobro podnose sušu (Gramatikov i sar., 2002). Način setve zavisi od namene proizvodnje i raspoložive mehanizacije za ubiranje.

* Obavljeno istraživanje je deo projekta BTR.5.02.0412.B *Unapređenje proizvodnje krmnih biljaka na organicama MNT Republike Srbije.*

Jedan od osnovnih problema u navodnjavanju poljoprivrednih biljaka, ukoliko se sprovodi zalivni režim prema vlažnosti zemljišta, je utvrđivanje donje granice optimalne vlažnosti zemljišta. U praksi navodnjavanja vrlo je važno poznavati vlažnost zemljišta ispod koje se usporavaju fiziološki procesi i umanjuje nakupljanje organske materije, a time smanjuje prinos. Upravo takvo stanje vlage u zemljištu predstavlja moment kad treba početi zalivati. Donja granica optimalne vlažnosti nije jednaka za sve biljne vrste, a kreće se u širokom rasponu u zavisnosti od brojnih činitelja biotičke i abiotičke prirode.

Prema Stričević i sar. (2001) potrebe kukuruza i sirka za vodom su vrlo slične, oko 500 mm. Donja granica optimalne vlažnosti za kukuruz je 60-65% od PVK (Vučić, 1976; Maksimović, 1999). Međutim, donja granica optimalne vlažnosti za krmni sirak, u agroekološkim uslovima Vojvodine, nije utvrđena. Zbog toga je cilj ovog rada da se na osnovu korelacije između prinosa zelene krme sirka i predzalivne vlažnosti zemljišta utvrdi donja granica optimalne vlažnosti za sirak, kao i efekat navodnjavanja pri različitom načinu setve.

Materijal i metod rada

Krmni sirak, sorta NS Džin, gajen je na oglednom polju Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Rimskim Sančevima tokom 2002. i 2003. godine. Ogled je postavljen po slučajnom blok rasporedu u tri ponavljanja i sastojao se od dva faktora: faktor A - zalivni režim prema vlažnosti zemljišta (zalivanje pri tehničkom minimumu (TM) 75-80 % od PVK, 70-75 % od PVK i 60-65 % od PVK) i kontrola bez navodnjavanja, faktor B – način setve (međuredno rastojanje 25 cm i 50 cm).

Đubrenje je izvršeno u jesen pod osnovnu obradu sa 600 kg/ha $N_{15}P_{15}K_{15}$. Setva sirka obavljena je početkom maja. Količina semena za setvu iznosila je 30 kg/ha pri međurednom razmaku 25 cm i 15 kg/ha pri 50 cm. Nakon nicanja utvrđen je broj biljaka po jedinici površine, a broj internodija i visina stabla neposredno pred kosidbu. Izvršene su dve kosidbe u fazi početka metličenja, kada je meren prinos zelene krme i udeo stabla i lišća u prinosu zelene krme. Dužina perioda vegetacije bila je 120-130 dana. Veličina osnovne parcele iznosila je 30 m² (12 m x 2,5 m). Statistička obrada dobijenih rezultata izvršena je analizom varijanse dvofaktorijskog ogleda. Testiranje razlika obavljeno je LSD testom.

Vremenski uslovi i zalivni režim: Obe godine ispitivanja karakterišu se značajno manjom sumom padavina i većim srednjim mesečnim temperaturama vazduha tokom vegetacionog perioda u poređenju sa višegodišnjim prosekom za područje južne Bačke (Tab.1). Zbog toga je norma navodnjavanja u 2002. godini, u zavisnosti od predzalivne vlažnosti zemljišta, iznosila od 130 do 250 mm, a u 2003. godini 255-270 mm. Vreme zalivanja određivano je termogravimetrijskom metodom, uzorkovanjem zemljišta do 60 cm dubine po slojevima od 20 cm. Najveći broj zalivanja izvršen je pri TM 75-80% PVK, obavljeno je 7 zalivanja, zalivnom normom od 30 mm. Broj zalivanja i norma navodnjavanja smanjivani su sa smanjenjem predzalivne vlage zemljišta, dok je zalivna norma povećavna ($Zn = 45$ i 60 mm).

Tab. 1. Srednja mesečna temperatura vazduha i mesečne sume padavina (GMS Rimski Šančevi)

Table 1. Mean monthly air temperatures and monthly precipitations sum et Rimski Šančevi

Mesec Month	Godina - Year				Višegodišnji prosek Long-term average	
	2002.		2003.		°C	mm
	°C	mm	°C	mm		
April	11,7	26	10,2	8	11,6	47
Maj	19,1	87	20,6	23	16,4	57
Jun	21,7	27	24,0	31	19,8	81
Jul	23,6	33	22,6	60	21,5	63
Avgust	22,2	55	24,6	30	21,0	47
Septembar	17,0	46	17,2	84	17,1	35
Vegetacioni period Growing season	19,2	274	19,9	236	17,9	330

Rezultati i diskusija

Prinos krmnog sirka u uslovima navodnjavanja prosečno je iznosio 89,45 t/ha. Visoko signifikantno najveći prinos zelene krme ostvaren je pri TM 70-75% PVK 95,74 t/ha (Tab. 2). Povećanjem ili smanjenjem predzalivne vlažnosti zemljišta prinos zelene krme je opadao. Navodnjavanjem pri TM 75-80% PVK i 60-65% PVK ostvaren je prinos od 85,95 t/ha i 86,66 t/ha. Između ove dve vrednosti nije bilo značajnih razlika. Utvrđena je pozitivna, visoko signifikantna korelacija između predzalivne vlažnosti zemljišta i prinosa zelene krme sirka ($r=0,71$). Na osnovu ostvarenih razlika u prinosu zelene krme, može se zaključiti da je donja granica optimalne vlažnosti zemljišta za krmni sirak 70-75% od PVK. Kružilin i Časovskih (1997) dobili su signifikantno veći prinos sudanske trave navodnjavanjem pri TM 80% PVK (114,1 t/ha) u poređenju sa TM 70% PVK, zahvaljujući povećanju visine biljaka za 0,1-0,2 m. U našem ispitivanju nisu utvrđene značajne razlike u broju biljaka, broju internodija, visini biljaka, udelu stabla i lista između navodnjavanih tretmana. Razlika u prinosu krme najverovatnije je posledica razlika u intenzitetu bokorenja biljaka pri različitoj predzalivnoj vlazi zemljišta.

U uslovima bez navodnjavanja, zahvaljujući pre svega dobroj snabdevenosti zemljišta elementima mineralne ishrane, ostvaren je relativno visok prinos zelene krme od 65,79 t/ha. Efekat navodnjavanja, u zavisnosti od predzalivne vlažnosti zemljišta, varirao je od 30,6% (pri 75-80% PVK) do 45,5% (pri 70-75% PVK).

Uticao načina setve, odnosno međurednog razmaka, na prinos zelene krme sirka takođe je bio značajan. Setvom na 25 cm međurednog razmaka ostvaren je prinos od 88,48 t/ha, za 12,6% više u poređenju sa setvom na 50 cm. Razlike u prinosu krme rezultat su značajnih razlika u broju biljaka po jedinici površine (161,25 biljaka/m² pri 25 cm i 69,25 biljaka/m²), iako se širokoredna setva odlikuje značajno intenzivnijim bokorenjem.

Prema Šatilovu i Movsisjancu (1981) najveći intenzitet bokorenja (11-12 izdanaka po biljci) postiže se u uslovima širokoredne setve sa 1,5 miliona klijavih semena po hektaru, dok se bokorenje značajno smanjuje sa povećanjem gustine setve na 4,0 miliona semena (6-7,5 izdanaka po biljci). Ispitujući uticaj gustine setve na prinos zelene krme sirka NS Džin, Erić i sar. (1999) najveći prinos dobili su setvom na 25 cm međurednog razmaka (78,4 t/ha), ali nisu utvrdili signifikantne razlike

između setve na 25 cm i 50 cm. Đukić et al. (2003) setvom na 70 cm međurednog razmaka, u uslovima istočne Srbije, ostvarili su prinos zelene krme sirka od 48,6 t/ha.

Tab. 2. Uticaj navodnjavanja i načina setve na prinos krmnog sirka
Table 2. Effect of irrigation and sowing method on yield of forage sorghum

Predzalivna vlažnost <i>Preirrigation soil moisture</i>	Način setve <i>Sowing method</i>	Broj biljaka/m ² <i>Plants/ m²</i>	Broj internodija <i>Number of internodes</i>	Visina biljaka <i>Plant height (cm)</i>	Prinos zelene krme <i>Green forage yield (t/ha)</i>	Udeo stabla <i>Stem portion (%)</i>	Udeo lista <i>Leaf portion (%)</i>
75-80% PVK 75-80% FWC	25 cm	176	6,84	216,53	88,21	75,19	24,82
	50 cm	79	6,78	218,06	83,69	78,46	21,55
	Prosek	127	6,81	217,30	85,95	76,83	23,19
70-75% PVK 70-75% FWC	25 cm	163	6,72	220,07	102,59	75,75	24,45
	50 cm	72	5,71	211,71	88,89	76,70	23,31
	Prosek	118	6,22	215,89	95,74	76,23	23,88
60-65% PVK 60-65% FWC	25 cm	158	6,87	214,41	93,16	75,20	24,81
	50 cm	70	7,47	220,28	80,16	78,60	21,41
	Prosek	114	7,17	217,35	86,66	76,90	23,11
Kontrola bez navodnjavanja <i>Non-irrigated</i>	25 cm	148	6,43	182,21	69,96	74,02	25,98
	50 cm	56	6,46	166,01	61,62	75,48	24,52
	Prosek	102	6,45	174,11	65,79	74,75	25,25
Prosek način setve <i>Average for sowing method</i>	25 cm	161,25	6,72	208,30	88,48	75,04	25,02
	50 cm	69,25	6,61	204,01	78,59	77,31	22,70
Prosečno - Average		115,25	6,66	206,16	83,54	76,18	23,86

Analizirano svojstvo <i>Analyzed characteristic</i>	LSD	Zalivni režim (A) <i>Irrigation regimen</i>	Način setve (B) <i>Sowing method</i>	AB
Broj biljaka/m ² <i>Number of plants/ m²</i>	0,05	13,71	9,69	19,39
Broj internodija <i>Number of internodes</i>	0,01	18,46	13,05	26,11
Visina biljaka (cm) <i>Plant height</i>	0,05	0,3547	0,2508	0,5016
Prinos zelene krme (t/ha) <i>Green forage yield</i>	0,01	0,4776	0,3377	0,6755
Udeo stabla i lista, % <i>Stem and leaf portion</i>	0,05	8,753	6,189	12,38
	0,01	11,79	8,334	16,67
	0,05	8,691	6,145	12,29
	0,01	11,70	8,275	16,55
	0,05	3,274	2,315	4,631
	0,01	4,409	3,118	6,235

Apsolutno najveći prinos zelene krme od 102,59 t/ha postignut je navodnjavanjem pri 70-75% PVK i setvom na 25 cm međurednog rastojanja. Najmanji prinos ostvaren je u uslovima bez navodnjavanja, setvom na 50 cm (61,62

t/ha). Prema tome, efekat interakcije navodnjavanja i međurednog razmaka iznosio je 66,5%.

Zaključak

Donja granica optimalne vlažnosti zemljišta za krmni sirak, na zemljištima srednjeg mehaničkog sastava, iznosi 70-75% od PVK. Krmni sirak pripada biljnim vrstama koje dobro podnose sušu, međutim efekat navodnjavanja je vrlo visok, oko 45%. Optimalni međuredni razmak za krmni sirak je 25 cm. Setva krmnog sirka na međuredni razmak od 25 cm i navodnjavanje pri TM 70-75% PVK obezbeđuje prinos zelene krme od preko 100 t/ha.

Literatura

- Gramatikov B., Zarkov B., Tančev D. (2002): Sorgoto-alternativna kultura za suhi uslovlja. Scientific Session of Jubilee 20002, Sadovo, 102-105.
- Đukić D., Stanisavljević R., Stojanović I., Milenković J., Petrović R., Aleksić O. (2003): Yield, quality and energy in fodder sorghum and Sudan grass. Grassland Science in Europe, Vol. 8, Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment. EGF, BAGFP, Pleven, Bulgaria, 26-28 May 2003, 326-330.
- Erić P., Čupina B., Mihailović V., Pataki I. (1999): Specifičnosti tehnologije proizvodnje krmnog sirka i sudanske trave pri različitim načinima njihovog korišćenja. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv. 31, 225-233.
- Šatilov I.S., Moysisjanc A.P. (1981): Sudanskaja trava. Kolos, Moskva, 204.
- Kružilin I.P., Časovskih V.P. (1997): Sudanskaja trava na orošacimih zemljah Rossii. VNIIOZ, Volgograd, 144.
- Maksimović Livija (1999): Zavisnost prinosa i morfoloških karakteristika kukuruza od vlažnosti zemljišta i sistema đubrenja u navodnjavanju. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, pp.
- Stričević Ružica, Tolimir M., Molnar E. (2001): Potreba useva za vodom. Suša i poljoprivreda. Poljoprivredni fakultet, Institut za uređenje voda, Novi Sad, 88-95.
- Vučić N. (1976): Navodnjavanje poljoprivrednih kultura. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, pp.

**YIELD OF FORAGE SORGHUM (*Sorghum vulgare* Pers.)
DEPENDING ON PREIRRIGATION SOIL MOISTURE AND
SOWING METHOD**

- original scientific paper -

D. Karagić, Livija Maksimović, V. Mihailović, S. Katić, I.Pataki
Institute of field and vegetable crops

Abstract: Yield of irrigated forage sorghum has been analyzed in order to determine the threshold of optimum soil moisture and the effect of irrigation in dependence of sowing method.

The highest yield of forage (95.74 t/ha) was achieved with the preirrigation moisture of 70-75% of field water capacity (FWC). Therefore, this value is the threshold of optimum soil moisture for forage sorghum. The average yield for rainfed sorghum was 65.79 t/ha, and thus the irrigation effect was 45%. The sowing in rows 25 cm apart brought the yield of 88.48 t/ha. This yield was significantly higher than that obtained in the row distance of 50 cm, which was 78.59 t/ha. The highest absolute yield of forage of 102.59 t/ha was obtained with the preirrigation moisture of 70-75% FWC and the distance of 25 cm between the rows.

In addition to yield of forage, we analyzed the number of plants per unit area, number of internodes and stem height shortly before cutting, portions of stems and leaves in yield of forage and the contents of dry matter in stems and leaves.

Key words: stand density, forage sorghum, irrigation, technical minimum of soil moisture, forage.