

## PRINOS SUVE MASE LUCERKE U ZAVISNOSTI OD SORTE, FAZE RAZVIĆA I OTKOSA

Jordan Marković<sup>1</sup>, Snežana Anđelković<sup>1</sup>, Tanja Vasić<sup>1</sup>, Ivica Kostić<sup>1</sup>, Snežana Babić<sup>1</sup>, Dragoslav Đokić, Mirjana Petrović<sup>1</sup>

**Izvod:** Cilj ovih istraživanja je bio da se utvrdi produktivnost različitih sorti lucerke u zavisnosti od faze razvića i otkosa, kao i optimalno vreme košenja radi postizanja maksimalnog prinosa. Prinos suve materije lucerke zavisio je od sva tri ispitivana faktora i njihovih interakcija. Domaća sorta lucerke je produktivnija (6,8 do 2,3 t ha<sup>-1</sup> od prvog do četvrtog otkosa, odnosno od 3,4 do 5,5 t ha<sup>-1</sup> od prve do treće faze razvića) u odnosu na američku (5,9 do 2,2 t ha<sup>-1</sup> od prvog do četvrtog otkosa, odnosno od 2,7 do 5,2 t ha<sup>-1</sup> od prve do treće faze razvića). Maksimalan prinos sorte K-28 mogao bi se postići kosidbom pet puta godišnje.

**Ključne reči:** prinos suve mase, lucerka, faza razvića, otkos

### Uvod

Lucerka (*Medicago sativa* L.) je najznačajnija višegodišnja krmna leguminoza, kako po visini prinosa i kvaliteta krme, tako i sa aspekta površina koje zauzima kod nas i u svetu. Pri intenzivnoj agrotehnici, prinos zelene krme iznosi 60-80 t ha<sup>-1</sup>, a suve materije preko 20 t ha<sup>-1</sup> (Katić i sar., 2002). Procenjuje se da se lucerka u svetu gaji na oko 33 miliona hektara (Michaud et al., 1988). Lucerka se u bivšoj Jugoslaviji proizvodila na 364 000 ha. U Srbiji (bez Kosova i Metohije) lucerka se gaji na oko 196 000 ha, sa prosečnim prinosom suve materije od 5,39 t ha<sup>-1</sup>, što predstavlja oko 30% proizvodnog potencijala sorti (Đukić i Erić, 1995). Procenjena vrednost godišnje proizvodnje sena lucerke u Srbiji iznosi 150 miliona EUR.

Vreme kosidbe lucerke je veoma značajno, jer uzgajivači pravim momentom kosidbe mogu da utiču na hranljivu vrednost lucerke, kao i na prinos suve mase lucerke i dužinu trajanja lucerišta. Odrediti pravi momenat za kosidbu lucerke nije nimalo lako, jer treba napraviti kompromis između prinosa, kvaliteta i trajanja lucerišta. Kosidba lucerke u kasnijim fazama razvića (puno cvetanje) obezbeđuje veće prinose krme i trajnost lucerišta, ali slabiji kvalitet (Lloveras, 2001). Na značaju dobijaju sistemi kosidbe u mlađim fazama razvića, jer obezbeđuju bolji kvalitet krme sa većom svarljivošću i manjim sadržajem celuloze.

Zato je pravi momenat za košenje lucerke najbolje odrediti kao kompromis između vrhunskog kvaliteta i maksimalnog prinosa. Duži intervali između 2 uzastopne kosidbe daće veći prinos i duži vek lucerišta, ali istovremeno i lošiji kvalitet.

Ne postoji određena optimalna frekvencija košenja na svim lokacijama. Nekoliko faktora bi mogli da utiču prilikom utvrđivanja frekvencije košenja. Oni uključuju željeni kvalitet suve materije, klimatske prilike, očekivano trajanje vegetacije, cenu kosidbe,

<sup>1</sup>Institut za krmno bilje, 37251 Globoder, Kruševac, Srbija (jordan.markovic@ikbks.rs)

dužinu trajanja lucerišta i tržište. Cilj proizvodnje visoko kvalitetne krme lucerke jeste da se potencijal biljnih hraniva kao stočne hrane iskoristi u što većoj meri. Dakle, seno koje je namenjeno za ishranu određenih kategorija goveda (junad u tovu, zasušene krave, priplodne junice) može biti lošijeg kvaliteta nego seno koje se koristi za ishranu krava u laktaciji visoke mlečnosti i ishranu teladi.

Otuda, svrha u koju će se koristiti dobijeno seno može uticati na odluku u kojoj fazi razvića treba kositi lucerku. Za ishranu visokoproduktivnih krava potreban je sve bolji i bolji kvalitet. Do skora se seno ekstra kvaliteta smatralo ako je TDN – 54%, dok sada tržište zahteva 55 ili 56 % TDN. Seno namenjeno za ovo tržište mora biti košeno rano (najkasnije kraj butonizacije) kako bi bio postignut neophodan kvalitet. S druge strane, seno koje je namenjeno za ishranu ostalih kategorija goveda i konja može biti košeno kasnije (10-30% cveta) uz maksimalan prinos i prihvatljiv kvalitet za ove vrste i kategorije životinja (Ball *et al.*, 2001).

Četiri otkosa je najčešće dovoljan broj kada se želi kvalitet lucerke za korišćenje u ishrani muznih krava, dok se tri otkosa preporučuju kada se bar jedan otkos koristi za ishranu ostalih kategorija goveda. Veoma je važno u kojoj fazi se kosi prvi otkos lucerke. Ukoliko se prvi otkos pokosi veoma rano ili veoma kasno, nezavisno od faze razvića to će uticati na vreme košenja ostalih otkosa i ukupan broj otkosa tokom sezone (Katić *i sar.*, 2002).

Cilj ovih istraživanja je bio da se utvrdi produktivnost različitih sorti lucerke u zavisnosti od faze razvića i otkosa, kao i optimalno vreme košenja radi postizanja maksimalnog prinosa.

### Materijal i metode rada

U toku realizacije postavljenih ciljeva izvršena su istraživanja na oglednom polju Instituta za krmno bilje u Kruševcu (lokacija Globoder). Utvrđena je produktivnost u različitim fazama razvića i različitim otkosima dve sorte lucerke (Kruševačka 28 i američke populacije (G+13R+CZ). Eksperiment je izveden po modelu polifaktorijskog oglada, za lucerku  $2 \times 3 \times 4$ . Klimatski uslovi su dati u tabeli 1.

Faktori istraživanja su : **sorta** – faktor A ( $a_1$  - domaća sorta lucerke, K 28;  $a_2$  - populacija G+13R+CZ, američkog porekla; **faza razvića** – faktor B ( $b_1$  - sredina butonizacije;  $b_2$  - početak cvetanja (10-15% cveta);  $b_3$  - 50-60% cveta) i **otkos** – faktor C (košena su 4 otkosa).

Dobijeni podaci prinosa suve materije lucerke obrađivani su metodom trofaktorijske analize varijanse (ANOVA, Stat.Soft., STATISTICA 6). Značajnosti razlika između prosečnih vrednosti po tretmanima testirani su Fisher-ovim testom na nivou značajnosti  $p < 0,01$ .

### Rezultati istraživanja i diskusija

Prinos SM lucerke zavisi od mnogih faktora, prvenstveno od uslova uspevanja (klima i zemljište), primenjene agrotehnike i genotipa. Interakcija svih ovih faktora uslovljava različitu visinu prinosa, tako da se podaci o prinosu SM lucerke znatno razlikuju.

U ovim istraživanjima su dobijene visoko značajne razlike u prinosu SM između ispitivanih sorti lucerke. Domaća sorta lucerke je bila prinosnija u odnosu na američku populaciju lucerke G+13R+CZ (Tabela 1). Uzrok nižeg prinosa SM američke populacije lucerke može biti njena slabija prilagođenost našim agroekološkim uslovima. **Babinec et al. (2003)** ističu da je uticaj sredine na prinos lucerke obično jače izražen od genetičkog potencijala same sorte. Veliki broj radova ukazuje da domaće sorte imaju odličnu adaptabilnost na postojeće uslove sredine, što uslovljava visoke i stabilne prinose u celom periodu iskorišćavanja. U istraživanjima **Lukića i sar. (2001)** domaće sorte su se odlikovale bržom regeneracijom i višim prinosom SM u odnosu na ispitivane strane sorte. **Svirskin (2003)** iznosi podatke da su strane sorte u uslovima Litvanije takođe pokazale lošije rezultate u prinosu SM u odnosu na lokalne varijetete.

Vreme kosidbe u određenoj fazi razvika je značajno uticalo na prinos SM lucerke. Najveći prosečan prinos SM je ustanovljen kada su biljke imale 50-60% cveta (5,3 t ha<sup>-1</sup>), a najmanji kada su se nalazile u fenofazi butonizacije (3,0 t ha<sup>-1</sup>).

Najveći prinos SM lucerke ustanovljen je u prvom otkosu, i prosečna vrednost je bila 6,3 t ha<sup>-1</sup>, dok je najniži prinos SM utvrđen u četvrtom otkosu, i prosečna vrednost iznosi 2,3 t ha<sup>-1</sup>. Utvrđene su visoko značajne razlike u prinosu SM lucerke između ispitivanih otkosa. Interakcije sorta × faza, sorta × otkos i faza × otkos su takođe bile visoko značajne.

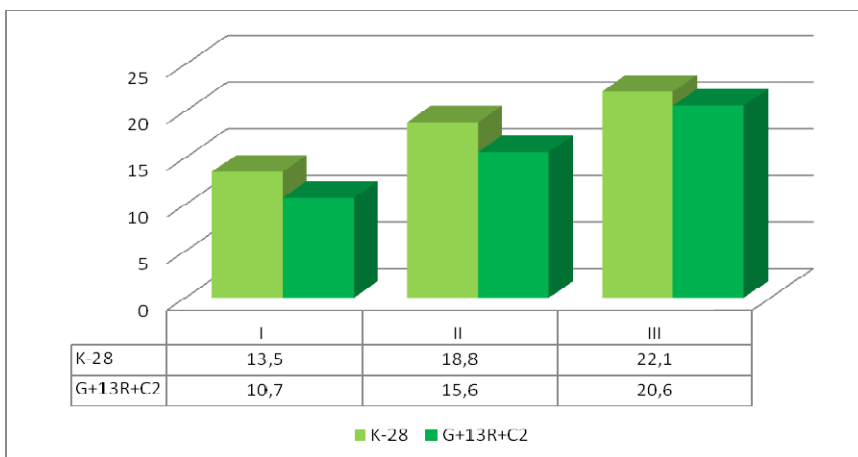
Tabela 1. Prinos SM lucerke, t ha<sup>-1</sup>  
Table 1. DM Yield of alfalfa, t ha<sup>-1</sup>

Sorta Species	Faza Stage of maturity	Otkos Cut				$\bar{X}_{A_1B}$	$\bar{X}_{A_1}$
		c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>	c <sub>4</sub>		
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	4,9 <sup>C,a</sup>	3,8 <sup>C,b</sup>	3,0 <sup>C,c</sup>	1,8 <sup>C,d</sup>	3,4 <sup>c</sup>	
	b <sub>2</sub>	6,9 <sup>B,a</sup>	5,5 <sup>B,b</sup>	4,0 <sup>B,c</sup>	2,4 <sup>B,d</sup>	4,7 <sup>b</sup>	
	b <sub>3</sub>	8,5 <sup>A,a</sup>	6,3 <sup>A,b</sup>	4,6 <sup>A,c</sup>	2,7 <sup>A,d</sup>	5,5 <sup>a</sup>	4,5 <sup>a</sup>
	$\bar{X}_{A_1C}$	6,8 <sup>a</sup>	5,2 <sup>b</sup>	3,9 <sup>c</sup>	2,3 <sup>d</sup>	$\bar{X}_{A_2B}$	$\bar{X}_{A_2}$
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	3,5 <sup>C,a</sup>	3,0 <sup>C,b</sup>	2,5 <sup>C,c</sup>	1,7 <sup>C,d</sup>	2,7 <sup>c</sup>	
	b <sub>2</sub>	5,9 <sup>B,a</sup>	4,0 <sup>B,b</sup>	3,4 <sup>B,c</sup>	2,3 <sup>B,d</sup>	3,9 <sup>b</sup>	
	b <sub>3</sub>	8,3 <sup>A,a</sup>	5,1 <sup>A,b</sup>	4,5 <sup>A,c</sup>	2,7 <sup>A,d</sup>	5,2 <sup>a</sup>	3,9 <sup>b</sup>
	$\bar{X}_{A_2C}$	5,9 <sup>a</sup>	4,0 <sup>b</sup>	3,5 <sup>c</sup>	2,2 <sup>d</sup>		$\bar{X}_B$
		4,2 <sup>C,a</sup>	3,4 <sup>C,b</sup>	2,8 <sup>C,c</sup>	1,8 <sup>C,d</sup>		3,0 <sup>c</sup>
	$\bar{X}_{BC}$	6,4 <sup>B,a</sup>	4,8 <sup>B,b</sup>	3,7 <sup>B,c</sup>	2,4 <sup>B,d</sup>		4,3 <sup>b</sup>
		8,4 <sup>A,a</sup>	5,7 <sup>A,b</sup>	4,6 <sup>A,c</sup>	2,7 <sup>A,d</sup>		5,3 <sup>a</sup>
	$\bar{X}_C$	6,3 <sup>a</sup>	4,6 <sup>b</sup>	3,7 <sup>c</sup>	2,3 <sup>d</sup>		

a<sub>1</sub>-K 28; a<sub>2</sub>-G+13R+CZ; b<sub>1</sub>-sredina butonizacije; b<sub>2</sub>-10-15% cveta; b<sub>3</sub>-50-60% cveta; c<sub>1</sub>-prvi otkos; c<sub>2</sub>-drugi otkos; c<sub>3</sub>-treći otkos; c<sub>4</sub>-četvrti otkos; a, b, c-značajnost između aritmetičkih sredina po Fisher-ovom testu na nivou od 99%; za interakciju faza × otkos i sorta × faza × otkos: a, b, c, d – značajnost između aritmetičkih sredina istih faza u različitim otkosima; A, B, C-značajnost između aritmetičkih sredina različitih faza u istom otkosu

Tokom ispitivanog perioda, od fenofaze butonizacije do fenofaze cvetanja, domaća sorta lucerke, K-28, je u sva četiri otkosa dala veće prinose SM (Tabela 1). Američka populacija lucerke je po prinosu najviše zaostajala u drugom otkosu, a najslabije vrednosti su dobijene u četvrtom otkosu. Smanjivanje prinosa SM se može pripisati i kraćim vegetacionim periodima u narednim otkosima u odnosu na prvi otkos. U prvom otkosu je lucerka košena 60., 77. i 85. dana vegetacije, u drugom 35., 42. i 48. dana vegetacije, u trećem 23., 30. i 35. dana vegetacije, a u četvrtom otkosu 26., 34. i 39. dana vegetacije.

Ova istraživanja su potvrdila konstataciju da vreme košenja u određenoj fazi razvića značajno utiče na prinos lucerke. Ukupan prinos SM sorte K-28 iz sva četiri otkosa košenoj u istoj fazi razvića se kretao od 13,5 t ha<sup>-1</sup> u fenofazi butonizacije do 22,1 t ha<sup>-1</sup> kada su biljke imale 50-60% cveta (Graf. 1). Američka populacija lucerke se odlikovala značajno nižim ukupnim prinosom koji se kretao od 10,7 t ha<sup>-1</sup> u prvoj fazi razvića do 20,6 t ha<sup>-1</sup> u trećoj fazi razvića. **Lloveras et al. (1998)** su u Španiji sa sortama Aragon i Estivalis ostvarili prosečno 21,6 t ha<sup>-1</sup> u fazi početka cvetanja, a 25,5 t ha<sup>-1</sup> u fazi punog cvetanja. **Katić i sar. (2003)** takođe ističu da lucerka u drugoj i trećoj godini iskorišćavanja ostvaruje prosečan prinos SM od oko 20 t ha<sup>-1</sup>. **Lukić i sar. (2001)** ističu da se domaće sorte lucerke odlikuju brzom regeneracijom, dobrim kvalitetom, visokim prinosom SM, dugovečne su i tolerantne na niske temperature.



Graf. 1. Ukupan prinos SM lucerke u zavisnosti od faze razvića  
 Graph. 1. Total DM yield of alfalfa depending on stage of maturity

Udeo prvog otkosa u ukupnom prinosu SM se za sortu K-28 kretao od 36,3 do 38,5%, a za američku populaciju lucerke od 32,7 do 40,3%. Udeo narednih otkosa u ukupnom prinosu se smanjivao i najmanji je bio u četvrtom otkosu, te je za domaću sortu lucerke imao vrednosti od 13,4 do 12,2% (Tab. 2), a za američku od 20,0 do 13,1% (Tab. 2).

Tabela 2. Udeo pojedinačnih otkosa u ukupnom prinosu SM lucerke  
Table 2. The share of individual cuts in the total DM yield of alfalfa

Faza Stage of maturity	I otkos I cut		II otkos II cut		III otkos III cut		IV otkos IV cut	
	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>
	I	36,3	32,7	28,1	28,0	22,2	19,3	13,4
II	36,7	37,8	29,2	25,6	21,3	21,8	12,8	14,8
III	38,5	40,3	28,5	24,8	20,8	21,8	12,2	13,1

a<sub>1</sub>-K 28; a<sub>2</sub>-G+13R+CZ

### Zaključak

Prinos SM lucerke zavisio je od sva tri ispitivana faktora i njihovih interakcija. Domaća sorta lucerke, K-28, je značajno produktivnija u odnosu na američku populaciju lucerke. Ova istraživanja su potvrdila konstataciju da je prilagođenost sorte agroekološkim uslovima važan faktor. Maksimalan prinos i dobar kvalitet sorte K-28 bi se mogao postići kosidbom pet puta godišnje.

### Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekta “Poboljšanje genetičkog potencijala i tehnologija proizvodnje krmnog bilja u funkciji održivog razvoja stočarstva” TR 31057 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

### Literatura

- Ball, D. M., Collins, M., Lacefield, G. D., Martin, N. P., Mertens, D. A., Olson, K. E., Putnam, D. H., Undersander, D. J., Wolf, M. W. (2001): Understanding forage quality. American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge, IL.
- Babinec, J., Kozova, Z., Zapletanova, E. (2003): The characteristics of some lucerne (*Medicago sativa* L.) varieties. Proceedings of 25<sup>th</sup> EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section Meeting. Czech. J. Genet. Plant Breed., 71-81.
- Đukić, D. i Erić, P. (1995): Lucerka. Monografija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Katić, S., Mihailović, V., Vasiljević, S., Karagić, Đ. (2002): Relativni udeo prinosa suve materije u četvorootkosnom sistemu košenja lucerke. Agroznanje, nauka-tehnologija-praksa, Banja Luka, God. III, 1, 69-78.
- Katić, S., Lukić, D., Milić, D., Mihailović, V., Karagić, Đ. (2003): Varijabilnost prinosa i kvaliteta sorti lucerke. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 38, 79-89.
- Lloveras, J., Ferran, J., Alvarez, A., Tores, L. (1998): Harvest management effects on alfalfa (*Medicago sativa* L.) production and quality in Mediterranean areas. Grass and forage science, 53, 88-92.
- Lloveras, J. (2001): Alfalfa (*Medicago sativa* L.) management for irrigated Mediterranean conditions; The case of the Ebra Valley. Options Seminares Mediterranennes. Zaragoza, 12-15 September, 45, 115-125.

- Lukić, D., Katić, S., Vasiljević, S. (2001): Značaj sorte za prinos krme i dužinu korišćenja lucerke. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 35, 349-355.
- Michaud, R., Lehman, W. F., Rumbaugh, M. D. (1988): World distribution and historical development. In: Hanson, A. A., Barnes, D. K., Hill, R. R. (ed.). Alfalfa and alfalfa improvement, Wisconsin: A. S. A., CSSA, Madison, Agronom. Monograph., 29, 125-162.
- Svirskin, A. (2003): Lucerne breeding in Lithuania. Proceedings of 25<sup>th</sup> EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section Meeting, Czech. J. Genet. Plant Breed., 316-319.

### ALFALFA DRY MATTER YIELD DEPENDING ON CULTIVAR, STAGE OF GROWTH AND CUT

*Jordan Marković<sup>1</sup>, Snežana Anđelković<sup>1</sup>, Tanja Vasić<sup>1</sup>, Ivica Kostić<sup>1</sup>, Snežana Babić<sup>1</sup>, Dragoslav Đokić, Mirjana Petrović<sup>1</sup>*

#### Abstract

The main objective of this study was to assess dry matter productivity of different alfalfa cultivars depending on stage of maturity and cut, as well as the optimal time of harvest to achieve the maximum yield. Dry matter yield of alfalfa and red clover depended on all three factors and their interactions. The local variety of alfalfa, K 28, was more productive (from 6,8 to 2,3 t ha<sup>-1</sup> from first to fourth cut, and from 3,4 to 5,5 t ha<sup>-1</sup> from first to third stage of development) compared to US variety, G+I3R+CZ (from 5,9 to 2,2 t ha<sup>-1</sup> from first to fourth cut, and from 2,7 to 5,2 t ha<sup>-1</sup> from first to third stage of development). The maximum yield of K 28 variety could be achieved by cutting alfalfa five times a year.

**Key words:** dry matter yield, alfalfa, stage of maturity, cut

---

<sup>1</sup> Institute for forage crops, 37251 Globoder, Kruševac, Srbija (jordan.markovic@ikbks.rs)