

"Zbornik radova", Sveska 40, 2004.

**UTICAJ VREMENA KOŠENJA NA PRINOS I KVALITET
KRME LUCERKE I CRVENE DETELINE**

Katić, S., Mihailović, V., Karagić, Đ., Milić, D., Vasiljević, Sanja¹

IZVOD

Prikazani su najčešće primenjivani metodi određivanja optimalnog vremena košenja lucerke i crvene deteline: fenološka faza razvića, pojava i razvoj pupoljaka na kruni korena i fiksni datumi ili intervali. Za košenje prvog porasta najpovoljniji su metodi pojave pupoljaka na kruni korena ili fiksni datum (5. maj). Za drugi i treći u četvorootkosnom sistemu, ili drugi treći i četvrti u petootkosnom sistemu, najpodesniji je metod određivanja vremena kosidbe preko fenološke faze razvića biljaka (u početku ili punom cvetanju). Za poslednji (četvrti ili peti porast), pogodan je metod fiksnih intervala, odnosno četrdeset dana pre pojave mrazeva. Semensku lucerku treba kositi prvi put za krmu tako da drugi semenski porast lucerke cveta u najtoplijem delu godine, pogodnom za oprašivanje i oplodnju. Optimalno vreme košenja crvene deteline je u fazi pojave 20 % cvasti, i sa tri otkosa godišnje.

KLJUČNE REČI: crvena detelina, faza razvića, kosidba, kvalitet, lucerka, prinos

Uvod

Vreme košenja, u određenoj fazi razvića, značajno utiče na prinos i kvalitet krme lucerke i crvene deteline. Kosidba lucerke u starijim fazama razvića (puno cvetanje), obezbeđuje veće prinose krme i trajnost lucerišta, ali slabiji kvalitet krme (Lloveras, 2001). Na značaju dobijaju sistemi kosidbe u mlađim fazama razvića, jer obezbeđuju bolji kvalitet krme sa većom svarljivošću a manjim sadržajem celuloze (Zeidan et al., 1988). Zahtevi tržišta za kvalitetnijom krmom,

¹ Dr Slobodan Katić, naučni saradnik, dr Vojislav Mihailović, viši naučni saradnik, mr Đura Karagić, istraživač saradnik, dipl. inž. Dragan Milić, istraživač pripravnik, mr Sanja Vasiljević, istraživač saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

veće hranljive vrednosti, dovode do promena svatanja u određivanju vremena košenja lucerke i crvene deteline.

Sa košenjem lucerke i crvene deteline u starijim fazama razvića, hranljiva vrednost opada, dok sadržaj suve materije i procenat šećera u korenu i kruni korena, rastu do faze punog cvetanja.

Uticaj vremena košenja na prinos i kvalitet krme lucerke

Košenjem u početku cvetanja (10% cvetalih biljaka), najbolje se kombinuju optimalni prinos krme i njena hranjiva vrednost i dužina trajanja lucerišta (Sheaffer et al., 1988, Crasi et al., 2001).

Fiksni datum ili interval košenja: Vreme košenja lucerke određuje se i na osnovu fiksnih datuma ili vremenskih intervala. Ovaj metod omogućuje lakše organizovanje košenja i njegovo usklađivanje sa drugim poljskim radovima.

Mnogi proizvođači kose lucerišta 4-5 puta godišnje i koriste fiksne vremenske intervale za određivanje vremena košenja. U proizvodnji se obično prvi otkos kosi oko prvog maja, a naredni za 40-45 dana. Dajemo prikaz rezultata istraživanja najčešćih košenja lucerke, u periodu 1998-2002. godine na Ogladnim poljima Zavoda za krmno bilje na Rimskim Šančevima (tab.1).

Tab. 1. Datum košenja i prinos suve materije lucerke na Rimskim Šančevima od 1998-2002 (Katić i sar., 2003)

Tab. 1. Date of cutting and dry matter yield of alfalfa at Rimski Sancevi in 1998-2002

Broj otkosa Number of cuts	Otkos Cut	Datum košenja Date of cutting	Broj dana od kretanja ili košenja Number of days from germination or cutting	Prinos suve materije (t ha ⁻¹) Dry matter yield	Učešće otkosa u godišnjem prinosu (%) Contribution of cut to annual yield
IV	I	5. V	46	6,5	32
	II	15. VI	39	5,8	28
	III	23. VII	34	5,3	26
	IV	9. IX	49	2,8	14
V	I	5. V	46	6,3	28
	II	15. VI	39	4,9	21
	III	17. VII	31	4,3	19
	IV	16. VIII	31	3,8	17
	V	28. IX	33	3,6	15

Prvi otkos u četvorootkosnom i petootkosnom sistemu kosi se oko 5. maja, što se poklapa i sa narodnim uverenjem da lucerku treba kositi za Đurđevdan (6. maj). Razlike u košenju nastaju u trećem i četvrtom otkosu, zavisno od primenjenog sistema košenja. U četvorootkosnom sistemu treći otkos se kosi oko 23. VII, a u petootkosnom 17. VII, još je veća razlika u košenju četvrtog otkosa (9. IX, odnosno 16. VIII) (tab.1). U šestootkosnom sistemu, Deliće i sar. (1964), su

kosili lucerku: II otkos od 5. VI 20. VI, treći 27 VI 18 VII, četvrti 25. VII 19. VIII, peti 20. VIII 25 IX i šesti otkos od 21. IX 17. X.

Vremenski interval od ravnodnevnice (21. mart) do košenja prvog otkosa je 46 dana, od prvog do drugog 39 dana. U četvorootkosnom sistemu vremenski interval za rast i razvoj trećeg porasta (otkosa) je 34, a četvrtog 49 dana. U petootkosnom sistemu taj interval je za treći i četvrti otkos 31, a za peti 33 dana.

Prinos suve materije se smanjuje od prvog do četvrtog, odnosno prvog do petog otkosa, pa se i udeo suve materije pojedinih otkosa u godišnjem prinosu krme razlikuje. Veći je udeo prvog, drugog i trećeg otkosa u četvorootkosnom, nego u petootkosnom sistemu košenja. Udeo četvrtog u četvorootkosnom i petog u petootkosnom sistemu je sličan (tab.1).

Košenje lucerke u intervalu od 4 nedelje (28 dana), doprinosilo je proređivanju i smanjenju dužine trajanja lucerišta (Sheaffer et al., 1988, Lloveras et al., 1998). Povećanjem intervala košenja do 42 dana, dobija se veći prinos krme i usev duže traje.

U našoj zemlji primenjuju se trootkosni, četvorootkosni i petootkosni sistem u uslovima bez navodnjavanja, a petootkosni i šestootkosni u navodnjavanju.

Trootkosni sistem obezbeđuje maksimalnu trajnost lucerišta, ali potencijal za proizvodnju krme nije iskorišćen, uz to se u ovakvom ekstezivnom sistemu košenja dobija krma slabijeg kvaliteta. Trootkosni sistem košenja lucerke se primenjuje u najsuvljim delovima naše zemlje, kao što je severoistočni i jugoistočni Banat i na peskovitim zemljištima u severnoj Bačkoj, kao i na starijim luceruštima od četvrte do sedme godine života.

Četvorootkosni sistem sa košenjem prvog otkosa u prvoj polovini maja (faza butonizacije), drugog otkosa početkom juna (početak cvetanja), trećeg otkosa polovinom avgusta (puno cvetanje) i četvrtog otkosa u drugoj polovini oktobra je najrasprostranjeniji sistem u našoj zemlji. U višegodišnjim izučavanjima četvorootkosni sistem je u Americi dao $17,6 \text{ t ha}^{-1}$ sena (Sheaffer et al., 1988). U ispitivanjima izvedenim u Novom Sadu četvorootkosnim sistemom dobijeno je 20 t ha^{-1} , a petotokosnim 23 t ha^{-1} sena lucerke (Katić i sar., 1991).

U povoljnim godinama sa dosta padavina i njihovim dobrim rasporedom, prednost treba dati petootkosnom sistemu iskorišćavanja. U suvim godinama, posebno suvim letom, prednost treba dati četvorootkosnom sistemu iskorišćavanja. Trootkosni sistem ima opravdanje samo u sušnim godinama, i rejonima, kao i na starijim lucerištima.

Metod fiksnih datuma za određivanje vremena košenja ne uzima u obzir uticaj ekoloških uslova i osobine sorti, posebno njihov morfološki i fiziološki razvoj. Dakle, ovaj metod zanemaruje činjenicu da će stasavanje lucerke za košenje varirati zavisno od uslova godine, lokaliteta i sorte.

Metod fenoloških faza: Metod određivanja vremena košenja na osnovu fenoloških faza razvoja biljaka lucerke je značajno bolji u odnosu na metod fiksnih datuma i intervala, sa stanovišta dobijanja visokog prinosa i kvaliteta krme.

Fenološke faze, od značaja za određivanje optimalnog vremena košenja, kategorisane su kao faze vegetativnog razvoja i to: faza butonizacije, faza početka

cvetanja i faza zametanja mahuna. Proizvođači najčešće kose lucerku u fazi početka cvetanja (10 % cvetalih biljaka). Međutim, detaljnije se izučavaju faze razvića lucerke da bi se odredile promene u vezi sa razvojem biljaka, jer značajnije utiču na prinos i kvalitet krme i trajnost lucerišta (Kalu i Fick 1981), (tab.2).

Katić (2003) ističe da visina biljaka značajno raste od rane vegetativne faze, tako da je u fazi butonizacije bila 53,3 cm odnosno u početku cvetanja 66,7 cm, u isto vreme broj internodija je bio 8,1 do 10. Udeo lišća u ukupnom prinosu krme se značajno smanjuje sa porastom biljaka i u fazi butonizacije iznosi 460 g kg⁻¹, odnosno u fazi cvetanja 424 g kg⁻¹. U fazi početka cvetanja stablo sadrži 91,8 g kg⁻¹, a lišće 290,1g kg⁻¹, sirovih proteina. Sadržaj sirove celuloze raste sa rastom lucerke, tako da je u fazi cvetanja u stablu 324,9 g kg⁻¹, a lišću 115,1 g kg⁻¹.

Tab. 2. Morfološke osobine i hemijski sastav suve materije u različitim fenološkim fazama lucerke (Katić 2003)

Tab. 2. Morphological traits and dry matter content and chemical composition in different phenological phases

Morfološke osobine Morphological traits	Rana veget. (0) Early veg.	Srednja veget. (1) Middle veg.	Kasna veget. (2) Late veg.	Početak pupoljanja (3) Early bud.	Puppoljanje (4) Budding	Rano cvet. (5) Early flowering
Visina biljaka Height plants (cm)	12,6	19,2	31,4	45,2	53,3	66,7
Broj internodija Internode number	2,9	3,9	5,4	7,1	8,1	10,
Udeo lišća, g kg ⁻¹ Portion of leaves	721	657	574	487	468	424
SP g kg ⁻¹ , u listu CP leaves	398,7	368,6	356,5	332,2	322,5	290,1
SP g kg ⁻¹ , u stablu CP stem	238,4	194,4	165,9	141,0	127,3	91,8
SC g kg ⁻¹ , u listu CF leaves	153,8	99,4	100,4	111,0	108,8	115,1
SC g kg ⁻¹ , u stablu CF stem	191,4	228,5	233,4	272,6	294,9	324,9

SP=sirovi proteini (CP=crude protein); SC=sirova celuloza (CF=crude fiber)

Istraživanja su pokazala da košenje lucerke u početku cvetanja predstavlja kompromis između prinosa krme i hranljive vrednosti i dužine života biljaka lucerke (Lloveras et al., 1998, Zeidan et al., 1988). Početak cvetanja lucerke označava se kada 10% biljaka procvetlo, kada krma dobije maksimalnu hranljivu vrednost, a rezerve šećera u kruni korena i korenu se obnove ili su uvećaju (Rapoport et al., 1984). Nasuprot, u toplijem periodu godine košenje lucerke u fazi punog cvetanja osigurava veći prinos i dobar kvalitet krme (tab. 3).

Najveći prinos suve materije i sadržaj sirovih proteina dobija se u prvom otkosu, ako se lucerka kosi u fazi butonizacije. Najveći sadržaj celuloze je u

drugom otkosu. Sadržaj sirovih proteina i mineralnih materija opada sa rastom lucerke, odnosno od faze butonizacije do punog cvetanja. Sadržaj sirove celuloze i udeo BEM-a, raste od faze butonizacije do faze punog cvetanja (tab. 3).

Najveći sadržaj sirovih masnih materija bio je u fazi punog cvetanja, u trećem otkosu, u najtoplijem delu godine. Razlike u prinosu suve materije i sirovih proteina između drugog (faza početka cvetanja) i trećeg otkosa (puno cvetanje) su male.

Najduži vremenski period za rast i razvoj bio je potreban za prvi otkos (49 dana), zatim za četvrti (46 dana), drugi (42 dana), a najmanje za treći (35 dana).

Tab. 3. Prinos i kvalitet suve materije po otkosima u zavisnosti od fenološke faze razvoja biljaka (Katić, 2001)

Tab. 3. Quality and dry matter yield depending on cutting (phenological phase)

Pokazatelj Property	Otkos-Cutting				Godišnji prinos SM DM yield (t ha ⁻¹) i Sadržaj SM DM content (%)
	I	II	III	IV	
	Feno faza razvoja biljaka - datum košenja Pheonological phase - date of cutting				
	Buton. Budd. 9. V	Poč. cvet. Early flow. 20. VI	Puno cvet. Flowering 25. VII	Poč. cvet. Early flow. 9. IX	
Broj dana Number of days	49	42	35	46	-
Prinos SM (t ha ⁻¹) Yield of dry matter	6,1	5,1	5,9	2,0	19,1
Sirovi proteini (%) Crude proteins	20,23	17,74	17,55	18,95	18,62
Sirova eluloza (%) Crude fiber	23,85	28,97	24,99	21,63	24,86
Sirove masne mat. (%) Crude fats	2,35	2,48	2,68	2,42	2,48
Sirove min. mat. (%) Crude ash	10,92	9,76	8,97	9,82	9,87
Udeo BEM (%) Portion of BEM	37,72	32,25	37,80	39,80	35,39

Pojava i razvoj pupoljaka na kruni korena: Izdanci lucerke regenerišu iz pupoljaka na kruni korena, ili iz bočnih pupoljaka na stablu. Mesto obrazovanja pupoljaka, stepen i brzina regeneracije, zavise od sorte, fenološke faze razvoja biljaka u momentu košenja.

Zbog povezanosti pojave i razvoja pupoljaka i rezervi šećera u kruni korena i korenu lucerke (Raynolds et al., 1971), pojava i porast pupoljaka koriste se kao metod za određivanje vremena košenja (tab. 4).

Lucerka u proleće ne cveta zbog niskih temperatura i kišnih dana, pa se i koristi pojava i razvoj pupoljaka na kruni korena, kao metod za određivanje

vremena košenja. Prema Bošnjaku i Stjepanoviću (1987), faza butonizacije odgovara kada 10-45% kruna korena ima pupoljke do 1 cm dužine, dok je početak cvjetanja kada 50-70% kruna korena ima pupoljke 2-3 cm dužine, a faza punog cvjetanja kada 80% kruna korena ima pupoljke 3-5 cm dužine. Na terenima veće nadmorske visine, nedaleko od ekvatora, početak cvjetanja je kada su na krunama pupoljci do 5 cm dužine (Crowdel et al., 1960).

Tab. 4. *Određivanje faze razvoja i vremena košenja na osnovu pojave pupoljaka na kruni korena*

Tab. 4. *Determination of development phase and time of cutting based on bud appearance on crown*

Fenološka faza Phenological phase	% kruna korena sa pojavom pupoljaka % of crowns with bud appearance	Veličina pupoljaka (cm) Bud Size	Izvor Source
Butonizacija Budding	10-45	1	Bošnjak i Stjepanović, 1987
Početak cvjetanja Beginning of flowering	50-70	2-3	
Cvetanje Flowering	80	3-5	
Početak cvjetanja Beginning of flowering	> 50	2,5-10	Massengale (cit.) Sheaffer et al., 1988
Početak cvjetanja Beginning of flowering	60	1,2-1,9	Marble (cit.) Sheaffer et al., 1988
Početak cvjetanja Beginning of flowering	-	5	Crowdel et al., 1960

Pojava novih pupoljaka na kruni korena u momentu košenja uslov je za bržu regeneraciju i trajnost lucerišta (Feltner and Massengale, 1965).

Sorte sa brzom pojavom i razvojem pupoljaka na kruni korena brže se regenerišu, i pogodnije su za intenzivne sisteme iskorišćavanja.

Vreme kosidbe lucerke u zasnivanju: U godini zasnivanja lucerišta prvi otkos treba kositi u fazi punog cvjetanja, kako bi se biljke što bolje ukorenile, i sakupile rezervne materije u kruni korena i korenu (Fick et al., 1988). Košenjem u fazi punog cvjetanja, na kruni korena se pojavljuju 2-3 pupoljka dužine do 5 cm. Prvi otkos u godini setve lucerke treba kositi oko petog jula, odnosno u fazi cvjetanja, drugi oko 19. VIII (u fazi početka cvjetanja), a treći na kraju vegetacionog perioda (tokom oktobra). U godini setve dobijaju se 2-3 otkosa, a prinosi krme u našim istraživanjima kretali su se od 5,2 t ha⁻¹ do 7,3 t ha⁻¹ (tab.5).

U trootkosom sistemu najveći prinos se dobija u drugom otkosu, košenjem u fazi cvjetanja (tab.5). U sušnim godinama postižu se samo dva otkosa. Prvi otkos se kosi nakon 105 dana od nicanja, a 60 dana od košenja prvog. Međutim, na lakom-peskovitom zemljištu i u ekstremno sušnoj 2000. godini (Bačka Topola),

lucerka u zasnivanju (90 ha) nije košena zbog niskog rasta i malog prinosa krme. iako je zasnivanje (klijanje i nicanje) bilo uspješno.

Ako su prisutni korovi i košenje se koristi kao način njihovog suzbijanja, prvi otkos treba kositi u fazi početka cvetanja korova, drugi u fazi punog cvetanja lucerke, a treći na kraju vegetacionog perioda. Ovaj metod suzbijanja korova može biti loš, u slučaju jake zakorovljenosti useva (Katić i sar., 1991).

Tab. 5. Vreme košenja lucerke u godini setve (Katić i sar., 2003)

Tab. 5. Time of alfalfa cutting in year of sowing

Otkos Cut	Datum košenja Date of cutting	Broj dana od nicanja ili košenja Number of days since cutting	Prinos suve materije (t ha ⁻¹) Dry matter yield	Učešća otkosa u godišnjem prinosu krme (%) Contribution of cut to annual yield
Trootkosni sistem košenja u godini setve/three-cut system in year of sowing				
I	5. VII	60	1,67	23
II	19. VIII	45	2,91	40
III	1. X	45	2,72	37
Dvootkosni sistem košenja u godini setve/two-cut system in year of sowing				
I	17. VIII	105	2,7	52
II	17. X	60	2,5	48

Košenje lucerišta namenjena proizvodnji semena: Proizvodnja semena lucerke najčešće je na lucerištima namenjenim za proizvodnju krme i semena. Prvi porast se koristi za proizvodnju krme, a drugi ostavlja za proizvodnju semena. U ovom slučaju prvi otkos treba da je pokošen u onoj fazi razvoja koji će omogućiti da porast namenjen za proizvodnju semena cveta u najpovoljnije vreme leta, za formiranje mahuna i semena. Za to je najpovoljnije toplo, sunčano i mirno vreme, i kada je najbrojnija populacija insekata oprašivača. Prvi otkos lucerke namenjene za proizvodnju semena treba kositi između 10-30. maja, što zavisi od bujnosti biljaka, uslova godine i osobina zemljišta. Košenjem prvog otkosa lucerke od 15-25. maja, drugi porast počinje da cveta 25-30. juna, a masovno cvetanje je u prvoj polovini jula, kada je i najčešće sunčano i toplo vreme. Neki proizvođači uspevaju da pokose prvi otkos krajem aprila ili početkom maja, drugi otkos kose za krmu od 5-15. juna, a treći se koristi za proizvodnju semena (Bošnjak i Stjepanović, 1987). U tom slučaju početak cvetanja trećeg otkosa je u periodu 1-10. juli, a masovno cvetanje je u drugoj polovini jula. Sistemom košenja semenskog useva nastoji se da cvetanje porasta za seme bude od 1-30. jula, kada u našoj zemlji preovlađuje sunčano, suvo i toplo vreme, što pogoduje cvetanju, oprašivanju i oplodnji semena lucerke.

U Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Zavodu za krmno bilje pokrenut je program izučavanja sistema košenja semenskog useva lucerke na prinos i kvalitet semena (Karagić, 2000-2002). Semenski usev lucerke kosi se prvi put 5. maja, zatim 15. maja i 25. maja. Varijanta košena 5. maja kosi se i drugi put

5. jula, a treći porast se koristi za proizvodnju semena. Rezultati ovih istraživanja pokazuju da je za uslove Južnobačkog okruga, najbolje prvi krmni otkos useva lucerke za semensku proizvodnju kositi 25. maja.

Pored vremena košenja krmnih otkosa useva lucerke za proizvodnju semena, na prinos semena utiču i ekološki uslovi (uslovi godine), te je preporuka da se lucerka za seme u drugoj godini, na boljim zemljištima i u vlažnijim rejonima kosi prvi put oko 25. maja. U suvljim oblastima, na lošijem zemljištu, starija lucerišta treba kositi oko 15. maja, u cilju smanjenja bujnosti drugog-semenskog otkosa. Treći otkos treba koristiti za proizvodnju semena na mladom i bujnom lucerištu, i ovaj sistem bi odgovarao proizvođačima, kojima je proizvodnja semena sporedna proizvodnja, a krma osnovni proizvod, kao što je slučaj pri dehidraciji lucerke.

Košenje lucerke u proleće: Određivanje optimalnog vremena prve kosidbe lucerke u proleće je značajno, jer od toga zavisi ukupan broj otkosa u godini, prinos i kvalitet krme, i oporavak biljaka od nepovoljnih uslova tokom zime (Sheaffer et al., 1988). Odlaganjem košenja prvog otkosa dobija se veći prinos krme, kako u četvorootkosnom tako i u petootkosnom sistemu košenja u drugoj godini života biljaka lucerke (tab.6).

Međutim, odlaganjem košenja prvog otkosa moglo bi doći do prevelikog isušivanja zemništa što dovodi do smanjenja prinosa u narednim otkosima.

Bošnjak i Stjepanović (1987) ukazuju da lucerka potroši 940 litre vode za sintezu 1 kg suve materije za jedan otkos, a 771 l za dva, 643 l za tri i 543 l za četiri otkosa godišnje. Dakle, češćim košenjem manje se troši vode za formiranje 1 kg prinosa suve materije, o čemu treba voditi računa u aridnijim područjima.

Tab. 6. Značaj vremena košenja prvog otkosa lucerke

Tab. 6. Date of the first cutting of alfalfa

Broj otkosa u godini Number of cuts per year	Datum košenja Date of cutting	Prinos suve materije (t ha ⁻¹) Dry matter yield	Broj sorti Number of varieties	Izvor Source
IV	Rano (29. IV '99) Early	4,2	5	Katić, 1999a
	Kasno (15. V '92) Late	7,2	10	Katić, 2000
V	Rano (24. IV '90) Early	5,5	25	Katić, 1991a
	Kasno (12. V '97) Late	6,0	5	Katić i sar., 1999b

Neophodna je fleksibilnost u prolećnom košenju, zato što je kosidba prvog otkosa često otežana zbog nepovoljnih vremenskih uslova (vlažno vreme). Takođe nedostatak stočne hrane u proleće nameće potrebu za košenjem lucerke u mlađoj razvojnoj fazi. Proizvođači su spremni da izgube deo prinosa da bi se

dobila kvalitetnija krme. Ranijim košenjem prvog otkosa obezbeđuje se visok kvalitet krme u rano proleće, a time se odlaže prispeće za košenje narednog otkos do suvljeg perioda, pogodnijeg za spravljanje sena. Vreme košenja može da se koristi kao metod za smanjenje štetnih insekata (lucerkine bube).

Košenje lucerke u jesen: Košenje u jesen (krajem septembra ili početkom oktobra) utiče na smanjenje prinosa krme lucerke u narednoj godini, i na trajnost lucerišta (Sheaffer et al., 1986). Preporuka je se da se lucerka kosi 4-6 nedelja pre stalnih mrazeva (-2,2°C). Takođe, značajno je da razmak između poslednje i pretposlednjeg košenja bude vremenski što duži (tab. 7).

Sistemom kosidbe sa 4 ili 5 otkosa u godini, ako je poslednji otkos pokošen neposredno pred nastup stalnih mrazeva, obezbeđuje se iskorišćavanje jesenjeg porasta i minimiziraju rizici smanjenja prinosa krme i skraćanja dužine života biljaka.

Tab. 7 Košenje lucerke u jesen (Katić, 2003)

Tab. 7. Cutting of alfalfa in autumn

Sistem kosidbe System of cutting	Datum predposlednje kosidbe Date of the last but one cutting	Datum poslednje kosidbe Date of the last cutting	Broj dana iza Otkosa Number of days after cuttings	Pojava stalnih mrazeva First frost appearance
Četvorootkosni Four-cut	1. VIII	13. X	49	10. X
Petootkosni Five-cut	29. VIII	17. X	33	10. X

Nepovoljan uticaj kasnijeg jesenjeg košenja može biti uklonjen gajenjem otpornih sorti na niske temperature i bolesti, posebno bakterijskom uvenuću.

Visok nivo plodnosti zemljišta, posebno bogatog kalijumom, smanjuje stres izazvan kasnijim jesenjim košenjem (Sheaffer et al., 1986). Kada se lucerka pravilno đubri kalijumom, nema štetnog uticaja od kasnijeg jesenjeg košenja (Zeidan et al., 1988). Štetan uticaj kasnijeg jesenjeg košenja, manji je ako nema stresnih ekoloških uslova, odnosno ako je blaga temperatura zimi i prisustvo prizemnih listova na biljkama, koji obezbeđuju veći sadržaj šećera u korenu (Stout, 1986). Košenje u jesen nije štetno ako ima dovoljno vremena za obnavljanje sadržaja šećera u korenu, između otkosa.

Štetočine i sistem kosidbe: Podešavanjem sistema košenja može da se utiče na brojnost štetnih insekata. Ranijim košenjem prvog otkosa doprinosi se suzbijanju lucerkine bube, bubamare i pipe. Ranijim košenjem u proleće uništavaju se i odnose sa parcele larve i jaja insekata. Kasnijim košenjem larve ovih insekata uvlače se u zemljište, prelaze u lutku, te se košenjem ne uništavaju. U letnjem periodu drugim i trećim otkosom, uklone se larve i jaja lucerkine stenice i skakavaca. Brojnost insekata se smanjuje za 95%, kada se lucerka kosi na 2-5 cm (Sheaffer et al., 1988). Praksa da se lucerka kosi nešto više iznad površine zemljišta

ili da ostaju nekošeni delovi parcele je izuzetno nepovoljna, jer takva mesta predstavljaju dobro stanište za odrasle i larve insekata, na kojima se obnavlja njihova populacija. Pri jakom napadu štetnih insekata neophodna je primena insekticida za njihovo suzbijanje.

Štetni glodari značajno proređuju lucerišta, posebno u zimskom periodu, odnosno u fazi mirovanja lucerke. Zato je neophodno da se lucerište pokosi neposredno pred zimu, i ukloni biljni pokrivač, koji je najčešće visine od 20 do 30 cm. Ukoliko se biljni pokrivač ne ukloni, glodari nalaze idealno stanište za prezimljavanje, jer su neprimetni za predatore.

Uticaoj košenja na trajnost lucerišta: Broj biljaka i prinos krme lucerke se smanjuje sa starenjem lucerišta i primenom intenzivnijeg sistema košenja. Proređivanje lucerišta je posledica konkurencije između biljaka, napada bolesti, stresnih ekoloških uslova i primene intenzivnog sistema košenja (Rowe, 1988). Smanjenje broja biljaka po jedinici površine ne utiče proporcionalno na smanjenje prinosa krme lucerke, jer se to delimično kompenzuje povećanjem broja i mase izdanaka po biljci (tab. 8).

Prinos krme lucerke se nije razlikovao pri smanjenju broja biljaka sa 160 na 40 po m².

Broj biljaka i gustina nemaju uticaja na sadržaj sirovih proteina, udeo lišća i svarljivost krme. Rano i suviše često košenje može da dovode do proređivanja i pojave korova u lucerištu (Lloveras, 2001).

Tab. 8. Broj biljaka lucerke i prinos suve materije zavisno od godine života lucerke.

Tab. 8. Plant number and dry matter yield of alfalfa as affected by the year of life

Broj biljaka i prinos Plant number and yield	Godina života (year of life)					Izvor Source
	I	II	III	IV	V	
20 kg/ha semena (seeds)	460	270	230	216	194	Erić, 1988
15 kg/ha semena (seeds)	242	-	-	101	-	Katić, 1991b; Katić, 1996
Prinos SM t/ha Dry matter yield	13	21,7	20,1	19,1	-	Katić, 2001
	9,2	18,5	17,0	17,0	-	Lukić i Đukić, 1982

Visina košenja: Visina košenja može da utiče na prinos i kvalitet krme ali i proređivanje lucerišta, posebno u intenzivnom sistemu iskorišćavanja. Sistemi košenja sa 5-6 otkosa u godini, na visini 7,6 cm, dali su veći prinos krme lucerke, a sistemi sa manjim intenzitetom (3-4 otkosa u godini), na 2,5 cm visine reza, povećavaju koncentraciju sirovih proteina i in vitro svarljivost, ali prinos proteina i hranljivih jedinica bio je najveći košenjem na visinu 2,5-7,5 cm. U našim uslovima lucerka se kosi na visinu 3-5 cm. Stablo lucerke u osnovi je slabijeg kvaliteta, i ima manji udeo lišća, pa se višim košenjem dobija kvalitetnija krma (Crași et al., 2001). U punom cvetu vršni delovi biljka daju 51% prinosa krme, 60%

svarljive krme, 64% sirovih proteina, 77% karotina i samo 39% sirove celuloze (Buxton et al., 1985).

Visina košenja je značajnija u jesen (Stout, 1986). Viša strnjikazadržava sneg i obezbeđuje zadržavanje snežnog pokrivača, smanjuje oscilacije temperature zemljišta u jesen i rano proleće.

Crvena detelina

Za postizanja visokog prinosa i kvaliteta sena crvene deteline od naročitog je značaja vreme i dinamika košenja. Nasuprot velikom značaju crvene deteline, kao krmne leguminoze, naročito za stočarski region centralne Srbije mi nemamo egzaktnih podataka o ovoj problematici, stoga iznosimo iskustva drugih zemalja.

Najpotpunija ispitivanja koja su bila usmerena na utvrđivanje prinosa i kvaliteta krme, kao i trajnosti useva crvene deteline u zavisnosti od vremena košenja iznosi Wiersma et al. (1998) za područje države Viskonsin. Da bi se odredilo optimalno vreme košenja crvene deteline u cilju dobijanja visokog prinosa i kvaliteta krme, upoređeno je pet različitih sistema košenja za period od dve godine iskorišćavanja (nakon godine zasnivanja) i to:

I sistem: tri otkosa, sa košenjem u fazi butonizacije (proleće-letno) + jedan otkos u jesen

II sistem: tri otkosa, sa košenjem u fazi butonizacije (proleće-letno)

III sistem: dva otkosa, sa košenjem kada se pojavi 20 % cvasti + jedan otkos u jesen

IV sistem: dva otkosa, sa košenjem kada se pojavi 40 % cvasti + jedan otkos u jesen

V sistem: dva otkosa, sa košenjem kada se pojavi 40 % cvasti.

Nakon dvogodišnjih ispitivanja utvrđeno je da je u proseku optimalno vreme košenja za postizanje visokog prinosa i kvaliteta krme faza pojave 20% cvasti (III sistem) na svim lokalitetima. Za preostale sisteme košenja uočene su izvesne razlike između pojedinih lokaliteta. Tako u severnim delovima Viskonsina IV i V sistemi su u odnosu na prinos krme slični III sistemu, dok u južnim krajevima bolje rezultate su pokazali I i II sistem košenja. Interesantno je istaći da jesenji otkos crvene deteline pre duge zime nije značajno reducirao prinos krme u trećoj godini. Međutim, ipak je u četvrtoj godini utvrđen nešto veći prinos krme na varijantama III, IV i V sistema košenja.

Kvalitet krme izražen preko sadržaja sirovih proteina je bio najbolji u fazi butonizacije nakon čega je opadao.

Kada su u pitanju sistemi košenja za područje Kanade dvootkosni sistem se smatra boljim u odnosu na trootkosni sistem, s obzirom na mogućnost nakupljanja rezervnih materija u korenu nakon drugog otkosa (Coulman and Kielley, 1988). Taylor (1996) navodi da crvenoj detelini treba 45 dana nakon poslednjeg otkosa u jesen kako bi akumulirala dovoljne rezerve ugljenih hidrata, neophodne za ulazak u zimu. S tim u vezi, istraživanja u Švedskoj su uglavnom bila usmerena na ispitivanje uticaja vremena košenja poslednjeg otkosa (između 10. avgusta i 5. oktobra), na prezimljavanje crvene deteline (Anderson, 1986). Ova

istraživanja su pokazala da košenje sredinom septembra rezultira u slabijem prezimljavanju, zbog skraćenog perioda nakupljanja rezervnih materija pre hladne jake zime.

S druge strane, povećana učestalost košenja sa standardna tri otkosa na 4 do 5 ili 6 otkosa redukuje prinos suve materije i prinos N i vodi bržem smanjenju broja biljaka (Sheldrich et al., 1986). Ova redukcija je jednaka kako za diploidne tako i tetraploidne sorte. Većina istraživača (Fairey, 1988, Wiersma et al., 1998) ističe da je optimalna faza košenja crvene deteline kada se pojavi oko 20-25% cvasti. U ovoj fazi svarljivost suve materije varira između 65-70%, nakon čega opada. Kvalitet krme crvene deteline, kao ističe Taylor (1996) zavisi, pre svega, od faze razvoja, visine biljaka u otkosu i nepovoljnih uslova spoljne sredine (suša, niske temperature), koji izazivaju stres. Prema istom autoru dva najmerodavnija pokazatelja kvaliteta su sadržaj sirovih proteina i in vitro svarljivost suve materije. Vrednosti oba ova pokazatelja opadaju sa starenjem biljaka, kod svih višegodišnjih krmnih leguminoza kao rezultat smanjenja udela lista u odnosu na stabljiku i procesa lignifikacije. Međutim, istraživanja koje su sprovedeli na crvenoj detelini Buxton et al. (1985) pokazala su da se sa starenjem kod crvene deteline ne javlja tako drastičan pad kvaliteta krme, kao kod nekih drugih višegodišnjih leguminoza, s obzirom na veći udeo lista. Visina biljaka u otkosu ima značajan uticaj na kvalitet krme, s obzirom da je za gornju polovinu stabljike utvrđena veća svarljivost u fazi butonizacije u odnosu na prizemni deo (Wilman et al., 1984). Stres izazvan uticajima spoljne sredine i sezonske promene mogu, takođe, uticati na kvalitet, s obzirom na izmenjen odnos list/stabljika i ubrzano starenje što dovodi do opadanja najvažnijih pokazatelja kvaliteta krme.

LITERATURA

- Anderson, S. (1986): The effect of cutting date and nitrogen fertilizer on overwintering of pastures. *Nordish Jordbrugsforskning*: 68: 571.
- Bošnjak, D., Stjepanović, M. (1987): Lucerka. NIRO Zadrugar, Sarajevo.
- Buxton, D. R., Hornstein, J. S., Wedin, W. F., Marten, G. C. (1985): Forage quality in stratified canopies of alfalfa, birdsfoot trefoil and red clover. *Crop Sci.* 25: 273-279.
- Crasi, G., Dol Re, L., Laffi, G. and Ligabue, M. (2001): Field response and quality evaluation of alfalfa varieties for dehydrated forage productions. *Options Seminares m diterran ennes*. Zaragoza 12-15 September, 45: 225-229.
- Crowdel, L. V., Vanegas and Silva J. (1960): The influence of cutting interval on alfalfa production in the high Andes. *Agronomy Journals*, 52: 128-130
- Delić, I., Pavlović, M., Čeliković, E., Krivokućin, A. (1964): Uticaj vremena košnje i različitih stadijuma razvoja lucerke na njen hemijski sastav, sadržaj karotina i težinski odnos lišća i stabljike. *Savremena poljoprivreda* 9: 655-664.
- Erić, P. (1988): Uticaj načina gustine setve na prinos i kvalitet semena lucerke (*Medicago sativa* (L.) em Wass.) sorte NS-Banat ZMS II na zemljištu tipa černozem. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

- Fairey, D. T. (1988): Red clover Agriculture, Canada, Publication 1614/E, Research Station, Beaverlodge, Alberta.
- Feltner, K. C., Massengale, M. A. (1965): Influence of temperature and harvest management on growth, level of carbohydrates in the roots and survival of alfalfa (*Medicago sativa* L.). Crop Science, 5, 6: 585-588.
- Fick, G. W., Holt, D. A., Luge, D. G. (1988): Environmental Physiology and Crop Growth. Alfalfa and alfalfa improvement, Hanson, A. A., Madison, Wisconsin, USA, 163-195.
- Karagić, Đ. (2000-2002): Nepublikovani podaci.
- Katić, S. (1991a): Produktivnost domaćih i stranih sorata lucerke. Ekonomski problemi i efekti semeanstva u Jugoslaviji, IX Naučni simpozijum iz semenarstva, 59.
- Katić, S., Glušac, D., Dražić, Danica (1991b): Izbor herbicida kod zasnivanja lucerišta. XXV Seminar agronoma. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad, 19: 227-233.
- Katić, S., Lukić, D., Čupina, B., Mihailović, V. (1996): Genetičke i fenotipske korelacije prinosa suve materije, mase korena i broja biljaka kod lucerke, VIII jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju sa međunarodnim učešćem, Zbornik radova, Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad, 26: 41-47.
- Katić, S. (1999a): Izveštaj Saveznoj komisiji za priznavanje sorata.
- Katić, S., Mihailović, V., Lukić, D., Pataki, I., i Vasiljević, Sanja (1999b): Prinos krme, sadržaj proteina i celuloze genotipova lucerke u različitim fazama razvića. XXVII Seminar agronoma. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad, 31: 199-208.
- Katić, S. (2001): Genetičke i fenotipske korelacije proizvodnih osobina lucerke (*Medicago sativa* L.) Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Katić, S., Mihailović V., Karagić Đ., Milić D., Pataki, I. (2003): Određivanje vremena kosidbe lucerke na osnovu faze razvića ili fiksnih datuma. Zbornik radova "Zimska škola za agronome" Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Čačak, 7: 185 191.
- Kalu, B. A., Fick, G. W. (1981): Quantifying morphological development of alfalfa for studies of herbage quality. Crop Science, 21: 267-271.
- Lukić, D., Đukić D. (1982): Ispitivanje proizvodnih osobina nekih domaćih i stranih sorata lucerke. Savremena poljoprivreda, 30, 5-6, 257-270.
- Lloveras, J., Ferran, J., Alvarez, A., and 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 m diterran ennes. Zaragoza, 12-15 September, 45: 115-125.
- Rapoport, H. F., Travis, R. L. (1984): Alfalfa root growth, cambial activity, and carbohydrate dynamics, during the regrowth cycle. Crop Science, 24, 899-903

- Raynolds, H. J. (1971): Carbohydrate trends in alfalfa (*Medicago sativa* L) roots under several forage harvest schedules. *Crop Science*, 11: 103-106.
- Rowe, D. E. (1988): Alfalfa persistence and yield in high density stands. *Crop Science*, 28, 3: 491-494.
- Stout, D. G. (1986): The critical fall harvest period for alfalfa in interior British Columbia. *Can. J. Plant science*, 66: 565-578.
- Sheaffer, C. C., Wiersman, J. V., Warnes, D. D., Rabas, D. L., Lueschen, W. E., Ford, J. H. (1986): Fall harvesting and alfalfa yield, persistence and quality. *Can. J. Plant. Science*, 66: 329-338.
- Sheaffer, C. C., Lacefield, G. D., Marble, V. L. (1988): Cutting Schedules and Stands. *Alfalfa and Alfalfa improvement* Hanson A.A. Madison, Wisconsin: 411-437
- Sheldrich, R. D., Lavender, R. H., Tewson, V. J. (1986): The effect of frequency of defoliation date of first cut and heading date of a perennial raygrass companion on the yield, quality and persistence of diploid and tetraploid broad red clover *Trifolium pratense*. *Grass Forage Sci.* 41: 137-150
- Taylor, N. L. and Quesenberry K. H. (1996): *Red Clover Science. Current Plant Science and Biology in Agriculture*, 28.
- Wiersma, D. W., Smith, R. R., Mlynarek, M. J. (1998): Harvest management effects on red clover forage yield, quality and persistence, *J. Prod. Agric.* 11 (3): 309-313.
- Wilman, D., Altimimi, M. A. K. (1984): The *in vitro* digestibility and chemical composition of plants parts in white clover *Trifolium repens* cultivar grasslands Huia, red clover *Trifolium pratense* cultivar Norseman, and lucerne *Medicago sativa* cultivar Sabilt during primary growth. *J. Food and Agric. Sci.* 35: 133-138.
- Zeidan, E. M. Ž., Assey, A. A., Geweifel, H. G. (1988): Effect of P fertilization and cutting schedules on dry forage yield and chemical composition of alfalfa cultivar CUF-101. Report of the thirty-first north American alfalfa improvement conference, Beltsville, Maryland, 19-23 June: 92 - 93.

YIELD AND QUALITY OF ALFALFA AND RED CLOVER AS AFFECTED BY TIME OF CUTTING

Katić, S., Mihailović, V., Karagić, Đ., Milić, D., Vasiljević, Sanja

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

SUMMARY

Identifying the best time for cutting is important because it determines the yield and quality of the alfalfa and red clover crops. In our country sconditions, the first cut should always be carried out at a fixed date, namely around May 5, since at that time no buds and flowering will occur because of environmental conditions (Table 1). In some years, this method can be replaced with the crown bud appearance and development method (Table 4). The second and third cuts should be performed based on phenological phase at the start of flowering or at flowering (Tables 2 and 3). The last cut (fourth or fifth) should be made either 40 days before the permanent frosts appear or at the very end of the growing season (Table 7).

In the year of sowing, alfalfa is cut for the first time at full flowering (July 5) and two to three cuts are obtained depending on environmental conditions (Table 5). When producing seed, alfalfa fields should be cut on May 15-25. Cutting can significantly reduce the abundance of eggs and larvae of harmful insects, since it physically removes them. Intensive cutting will exhaust the alfalfa field, so the cutting height should be increased.

The optimum time for cutting red clover is when 20% of the inflorescence appears for the first and second cuts and at the end of the growing season for the third.

KEY WORDS: alfalfa, cutting, phase of development, quality, red clover, yield