

"Zbornik radova", Sveska 42, 2006.

Pregledni rad - Review

PROIZVODNJA SEMENA LUCERKE U VOJVODINI

Karagić, Đ.¹, Katić, S.¹, Mihailović, V.¹, Erić, P.², Milić, D.¹

IZVOD

Proizvodnja semena lucerke u Srbiji najvećim delom locirana je u Vojvodini, na oko 3.000 ha, sa prosečnim prinosom od 250 kg ha^{-1} . Prosečna godišnja produkcija semena u Vojvodini iznosi oko 750 tona, a vrednost ove proizvodnje procenjuje se na 1,7-2 miliona Eura. Osnovno obeležje proizvodnje semena lucerke u Vojvodini je veliko variranje prinosa od 50 do 800 kg ha^{-1} u zavisnosti od vremenskih uslova godine (od količine i rasporeda padavina).

Sistemom kosidbe semenskog useva moguće je smanjiti varijacije prinosa semena lucerke, odnosno moguće je u određenom stepenu ublažiti nepovoljno dejstvo uslova godine. Za proizvodnju semena najčešće se koristi drugi otkos na ranije zasnovanim (starim) lucerištima. Prvi otkos koristi se za proizvodnju krme, a kosi se u fazi punog cvetanja, odnosno u trećoj dekadi maja.

Primenom svih neophodnih agrotehničkih mera, pri prosečnim ekološkim uslovima, postiže se prinos semena 350-400 kg ha^{-1} , a pri povoljnim uslovima može se dobiti 600-800 kg ha^{-1} .

KLJUČNE REČI: komponente prinosa, *Medicago sativa* L., prinos, seme, sistem kosidbe.

Površine i prinosi

Osnovni način iskorišćavanja lucerke je proizvodnja kabaste stočne hrane. Pri intenzivnoj agrotehnici prinos zelene krme iznosi 60-80 tha $^{-1}$, a sena preko 20 tha $^{-1}$ (Katić i sar., 1999, 2002). Sadžaj proteina u senu, prema Bošnjaku i Stjepanoviću (1987), u zavisnosti od uslova spremanja i vremena kosidbe iznosi

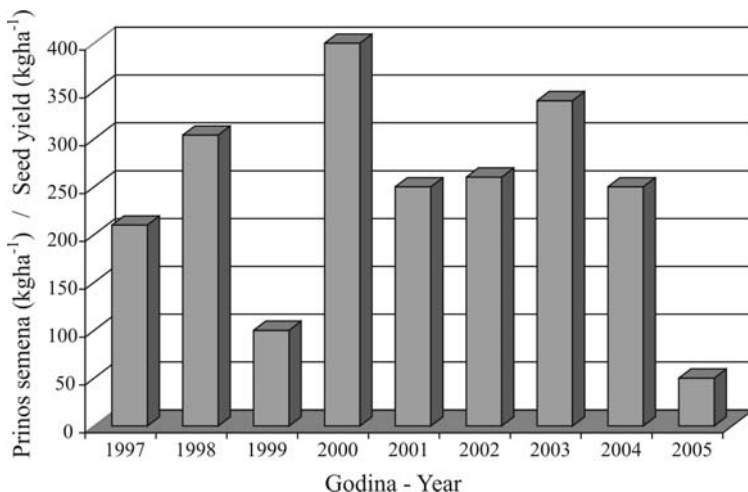
-
- 1 Dr Đura Karagić, istraživač saradnik, dr Slobodan Katić, naučni saradnik, dr Vojislav Mihailović, naučni saradnik, dipl. ing Dragan Milić, istraživač pripravnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
 - 2 Prof. dr Erić Pero, redovni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

16-24%, te je lucerka sa prinomom od 12,0 tha^{-1} suve materije (14,0 tha^{-1} sena) najveći proizvođač proteina po jedinici površine (2000-2400 kg ha^{-1}). Prinos sirovih proteina novosadskih sorti lucerke (NS Mediana ZMS V, Novosađanka H-11, NS Slavija) veći je od 3000 kg ha^{-1} (Katić, 2001).

Pored toga, gajenjem lucerke za seme, u uslovima robne proizvodnje, moguće je ostvariti vrlo visok dohodak po jedinici površine. Seme lucerke predstavlja vrlo kurentnu robu na tržištu. Fizičke i biološke osobine semena lucerke doprinose da se lako transportuje i prenosi iz regiona u region. Seme zadržava klijavost nekoliko (4-5) godina ukoliko je pravilno uskladišteno. Zahvaljujući niskom sadržaju vlage u semenu (5-9%) seme u skladištu napada relativno mali broj štetočina. Ove osobine semena lucerke čine ga veoma pogodnim za domaću i međunarodnu trgovinu (Katić i sar., 2000a).

Najveći proizvođač semena lucerke u svetu su SAD. Na površini od 172.125 ha godišnje se u SAD proizvede 45.417 tona semena (Rincker et al., 1988). Proizvodnja semena u EU 1990. godine iznosila je 18.000 tona. Najznačajni proizvođači semena lucerke u Evropi su Francuska i Italija sa godišnjom produkcijom od po 4.000-5.000 tona. Pored njih, poznati proizvođači i izvoznici semena su Španija, Mađarska, Rumunija, Bugarska i Poljska (Stjepanović, 1998).

Proizvodnja semena lucerke u Srbiji najvećim delom locirana je u Vojvodini. Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku proizvodnja semenske lucerke u Vojvodini 2002. godine vršila se na površini od 1400 ha. Međutim, smatra se da su ovo nepotpuni podaci, a na osnovu godišnjeg prometa semena i prosečnih prinosa se procenjuje da se seme proizvodi na oko 3.000 ha uz značajno variranje po godinama u zavisnosti od potreba i obezbeđenosti gazdinstva stočnom hranom (Karagić i sar., 2004). Prosečna godišnja produkcija semena u Vojvodini iznosi oko 750 tona, a vrednost ove proizvodnje procenjuje se na 1,7-2 miliona eura. Godišnje se u Srbiji zasniva oko 40-45.000 ha novih lucerišta, tako da navedena proizvodnja u većini godina zadovoljava domaće potrebe.



Graf. 1. Prinos semena lucerke u Vojvodini (1997-2005. godina)
Graph. 1. Alfalfa seed yield in the Vojvodina Province (1997-2005)

Prosečan prinos semena lucerke u agroekološkim uslovima Vojvodine iznosi oko 250 kg ha^{-1} (Graf. 1), uz veliko variranje u zavisnosti od uslova godine, od 50 do 700 kg ha^{-1} (Karagić i sar., 2003; Mihailović i sar., 2004). Mišković (1986) ističe da se primenom svih neophodnih agrotehničkih mera pri prosečnim uslovima postiže oko 350-400 kg ha^{-1} semena, a da se pod povoljnim uslovima klime i zemljišta može dobiti prinos semena od 600-800 kg ha^{-1} .

Prinos semena lucerke u Hrvatskoj prosečno iznosi 200 kg/ha (Popović i sar., 2001), u Poljskoj 180-350 kg ha^{-1} (Sukalska, 1993), Francuskoj 450 kg/ha (Bolanos-Aguilar, 2002). Apsolutno najveći verifikovan prinos semena lucerke ostvaren je u istraživanjima USDA u Prosser-u, WA od 2.110 kg/ha (Rincker et al., 1988).

Biološke specifičnosti lucerke i uticaj ekoloških uslova na proizvodnju semena

Lucerka se odlikuje visokim genetskim potencijalom za prinos krme, što je često u negativnoj korelaciji sa prinosom semena (Bolanos-Aguilar et al., 2002). Odlikuje se bujnim vegetativnim rastom, visokim udelom lista u prinosu nadzemne mase i tankim, nežnim stabljikama koje lako poležu. Zbog ovih osobina, prinos semena lucerke pod velikim je uticajem ekoloških činilaca (Graf. 2) i značajno varira u zavisnosti od vremenskih uslova godine, više nego kod drugih biljnih vrsta. Žarinov i Kljaj (1990) navode mađarske izvore prema kojima višegodišnje prosečno variranje prinosa semena kod kukuruza iznosi 14,5%, kod ozime pšenice 17,6% a kod semenske lucerke 45,7-57,0%.

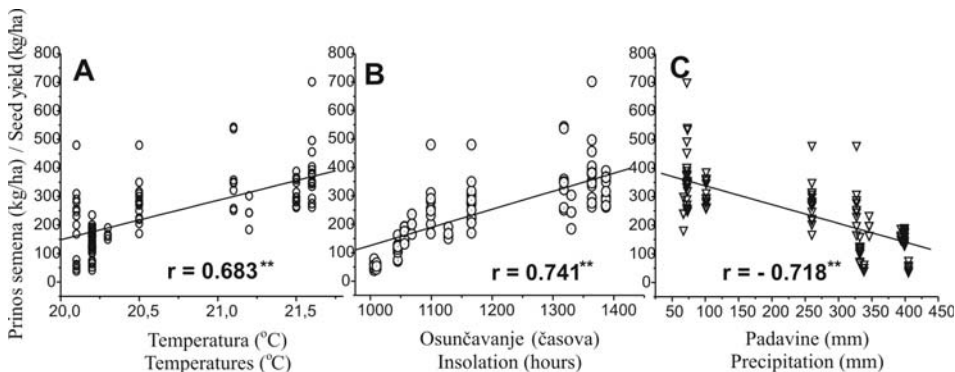
Biologija cvetanja i oprašivanja lucerke karakteriše se određenim specifičnostima čije poznavanje omogućuje bolje razumevanje procesa formiranja semena i pravilnu primenu agrotehničkih mera pri proizvodnji semena lucerke, posebno kod izbora sistema kosidbe i primene hemijskih mera borbe protiv štetočina semenskog useva (Katić, 1989).

Morfološku specifičnost predstavlja to što su u neotvorenom cvetu prašnici i tučak zatvoreni u čuniću koga čine dva delimično srasla krunična listića. Cvet lucerke, u najvećem broju slučajeva, ne može se oprašiti bez prethodnog otvaranja. Brzi izlazak stubića iz čunića naziva se otvaranjem cveta ili trippingom. Samo kod pojedinačnih slučajeva uočena je samooplodnja u zatvorenom cvetu (Katić, 1990), međutim samooplodnja nema praktičnog značaja u proizvodnji semena. Kod lucerke, kao i kod drugih stranooplodnih leguminoza postoji izražen gametofitni sistem autoinkompatibilnosti (Žarinov i Kljaj, 1990).

Lucerka je stranooplodna, entomofilna biljka, odnosno za oprašivanje neophodno je otvaranje cveta, oslobađanje polnog stubića i nanošenje stranog polena na žig tučka. Polenov prah lucerke je vlažan, lepljiv, težak, sakupljen u krupne grudvice i ne može se prenositi vetrom. Najefikasniji oprašivači lucerke su divlje solitarne pčele i pčelama slični insekti iz rodova *Anderna*, *Helictus*, *Megachile*, *Melitturga*, *Melitta*, *Nomia*, *Rophitoides*, *Osmia*, *Eucera*, *Bombus*. Uticaj domaće medonosne pčele (*Apis mellifera*) na oprašivanje lucerke je zanemarljiv, jer ne vrši otvaranje cveta pri sakupljanju nektara.

Dnevna dinamika oprašivanja cvetova lucerke karakteriše se sa dva maksimuma, što se poklapa sa dinamikom leta divljih pčela-glavnih oprašivača

lucerke. Prvi maksimum zapaža oko 10-11 časova, a drugi oko 16 časova. Tokom podneva i posle podnevnih časova pri visokim temperaturama (30°C i više) pčele mnogih vrsta privremeno prekidaju let i broj novo otvorenih cvetova značajno se smanjuje. U 19-20 časova oprašivanje se prekida, što je neophodno imati u vidu pri zaštiti semenske lucerke insekticidima, kao i pri tretiranju susednih parcela.



Graf. 2. Korelacije između prinosa semena lucerke i temperature vazduba (A), osvetljenja (B) i padavina (C), tokom vegetacionog perioda (maj-avgust) u 1999-2001. godini

Atmosferske padavine tokom maja, kada biljake intenzivno formiraju vegetativnu masu i začinju najveći broj reproduktivnih organa, povoljno utiču na produktivnost semenskog useva. Optimalna obezbeđenost vodom postiže se ako u toku maja padne 50-70 mm. Na prinos semena negativno utiču obilne, dugotrajne kiše u vreme butonizacije i cvetanja. Karagić et al. (2003) utvrdili su visoko signifikantnu negativnu korelaciju prinosa semena lucerke i sume padavina tokom faze cvetanja semenskog otkosa ($r = -0,72$) (Graf. 2). Ukoliko je tokom faze cvetanja vlažnost zemljišta visoka, nastaviće se procesi rasta, formiraće se suviše bujan usev, doći će do prorastanja i poleganja biljaka i značajnog smanjenja prinosa semena.

Uspešna proizvodnja semena lucerke vrši se u rejonima koji se karakterišu vedrim, sunčanim, toplim letnjim danima u kombinaciji sa malo padavina. Godišnja suma padavina ne bi trebala biti veća od 450-600 mm, sa najviše 90-110 mm u julu i avgustu, odnosno ne više od 180 mm u junu, julu i avgustu (Žarinov i Ključ, 1990). Ovakve ekološke prilike uslovljavaju dobro cvetanje lucerke i predstavljaju optimalne uslove za oprašivačku aktivnost pčela (Apoidea), što su dva faktora esencijalna za proizvodnju semena (Rincker et al., 1988).

Bujnost semenskog useva u velikom stepenu kontrolise se sistemom kosidbe. Međutim, u godinama sa povećanim količinama padavina ne postoji ni jedna dovoljno efikasna agrotehnička mera kojom bi se izbeglo poleganje semenskog useva lucerke. Tako je prinos semena lucerke u ekstremno kišnim 1999. i 2005. godini bio niži od 100 kg ha^{-1} , odnosno 50 kg ha^{-1} (Graf 1).

Najefikasnija preventivna mera je pravilan izbor proizvodnog rejona. Pogodan rejon bi trebalo da se odlikuje minimalnom količinom padavina tokom

letnjeg perioda. Najpovoljnijim ekološkim uslovima za proizvodnju semena lucerke u Srbiji odlikuju se rejoni severne Bačke, granična područja Banata prema Rumuniji, rejoni Kikinde, Zrenjanina i Kovačice. Navedeni rejoni karakterišu se većim prinosima semena lucerke u odnosu na prosek, ali i manjim prinosima najznačajnijih ratarskih biljaka, što dodatno povećava konkurentnost semenske lucerke.

Tehnologija proizvodnje semena lucerke

Proizvodnja semena lucerke u Vojvodini, gotovo isključivo se vrši na ranije zasnovanim usevima kombinovane namene (proizvodnja zelene krme, sena i semena). Zbog toga su agrotehničke mere kod lucerke gajene u cilju proizvodnje semena slične sa gajenjem lucerke za krmu. Najvažnije razlike su kod sistema kosidbe, zaštiti od štetočina i korova i kod žetve.

Sistem kosidbe semenske lucerke

Sistemom kosidbe lucerke za proizvodnju krme potrebno je uskladiti odnos između prinosa suve materije i sadržaja sirovih proteina u biljci, kako bi se omogućilo postizanje maksimalnih prinosa proteina po jedinici površine.

Sistem kosidbe za proizvodnju semena treba da obezbedi optimalnu arhitekturu biljaka semenskog useva, optimalan odnos komponenti prinosa semena lucerke. Takođe, vremenom kosidbe određuje se kalendarski rok početka i dužina trajanja faze cvetanja semenskog otkosa. Cvetanje semenskog otkosa treba da se podudara sa periodom maksimalne brojnosti i aktivnosti glavnih vrsta insekata oprашivača lucerke (krajem juna - početkom jula).

Seme lucerke može se proizvoditi iz prvog, drugog ili trećeg porasta (otkosa) u zavisnosti od ekoloških uslova tokom vegetacionog perioda, starosti useva, njegove bujnosti, bioloških specifičnosti sorte i drugih činilaca.

Proizvodnja semena iz prvog otkosa vrši se isključivo u godini zasnivanja lucerišta, pri prolećnoj setvi, ukoliko se obezbedi uspešna zaštita useva od korova (Katić i sar., 1991). Mogu se postići prinosi od 200-500 kg ha^{-1} semena (Đukić i Erić, 1995). U ispitivanjima Erića (1988), postignut je prinos od 255 kg ha^{-1} što je praktično na nivou višegodišnjeg prinosa semena lucerke u našoj zemlji.

Proizvodnja semena u godini zasnivanja useva ima poseban značaj kod novo stvorenih sorti kako bi se što pre došlo do zadovoljavajuće količine komercijalnog semena (Bolanos-Aguilar et al., 2002, Katić i sar., 1995; Karagić i sar., 2004).

Proizvodnja semena iz drugog otkosa: Najveći broj domaćih autora (Erić, 1988; Đukić i Erić, 1995; Lukić, 2000; Karagić i sar., 2002; Mihailović i sar., 2003; Karagić i sar., 2004) ističe da se za proizvodnju semena lucerke, u pedoklimatskim uslovima Vojvodine, najboljim pokazao drugi otkos na ranije zasnovanim (starim) lucerištima. Prvi otkos kosi se za proizvodnju krme, a drugi se ostavlja za seme. Erić i sar. (1995) i Karagić (2004), ispitivanjem prinosa semena lucerke po otkosima, najveći prinos dobili su u drugom otkosu (387 i 633 kg ha^{-1}).

Visok prinos semena lucerke, u promenljivim klimatskim uslovima Srbije, može se postići samo ukoliko se uspostavi optimalni odnos između generativne i

vegetativne faze razvoja lucerke. Da bi se osigurala uspešna proizvodnja semena potrebno je raznim agrotehničkim merama sprečiti bujan rast lucerke u drugom otkosu (Stjepanović, 1982). Najefikasnija mera kojom se utiče na bujnost lucerke, u datim ekološkim uslovima proizvodnog rejona, je kosidba useva. U zavisnosti od vremena kosidbe prvog otkosa, razlikujemo rani, srednje kasni i kasni sistem kosidbe semenskog useva (Karagić, 2004).

Rani sistem kosidbe (kosidba prvog otkosa u fazi butonizacije, oko 05. maja) karakterističan je za proizvodnju krme, dok se proizvodnja semena vrši za sopsstvene potrebe kao sporedna delatnost. U agroekološkim uslovima Vojvodine, u najvećem broju godina, ranim sistemom kosidbe nije moguće postići visoke prinose semena lucerke (Tab 1). Zadovoljavajući rezultati mogu se očekivati samo u ekstremno sušnim godinama, na starijim, proređenim usevima slabije bujnosti i na siromašnijim zemljištima severa Bačke i južnog Banata.

Srednje kasni sistem kosidbe (kosidba prvog otkosa u fazi početka cvetanja, oko 15. maja) treba koristiti u godinama sa manjom sumom padavina tokom perioda vegetacije prvog otkosa, na zemljištima slabijih proizvodnih svojstava i kod starijih (4-5 godina), delimično proređenih useva. Odnosno, u svim slučajevima u kojima je bujnost semenskog useva ograničena dejstvom pedoklimatskih i bioloških činilaca, mogu se očekivati zadovoljavajući rezultati sa srednje kasnog sistema kosidbe.

Tab. 1. Prinos semena ($kg\ ha^{-1}$) u zavisnosti od sistema kosidbe u 2001 i 2002. godini

Tab. 1. Seed yield ($kg\ ha^{-1}$) depending on cutting schedule (2001-2002)

Sistem kosidbe Cutting schedule	Godina - Year		Prosečno Average	LSD (za godine) (for years)
	2001.	2002.		
Rani (05. maj) Early	163,05	573,04	368,05	0,05 22,17 0,01 29,26
Srednje kasni (15. maj) Middle	167,13	588,93	378,03	
Kasni (25. maj) Late	225,41	1041,04	633,23	
Treći otkos - Third cut (05. maj i 05. jun)	108,67	656,07	382,37	
Prosek - Average	166,07	714,77	440,42	
LSD (za sistem kosidbe) (for cutting schedule)	0,05	31,35	0,01	41,37

Najveći prinosi semena postiču se kasnim sistemom kosidbe, kosidbom prvog otkosa u fazi punog cvetanja, oko 25. maja. Prosečan prinos semena lucerke u 2001-2002. godini iznosio je $633\ kg\ ha^{-1}$, uz značajno variranje od 225 do $1041\ kg\ ha^{-1}$ (Karagić, 2004). Proizvodnju semena lucerke u kasnom sistemu kosidbe karakteriše visok prinos i dobar kvalitet semena, vrlo dobar odnos između pojedinih komponenti prinosa i povoljna ostala agronomski bitna svojstva biljaka (Tab. 2).

Kasnim sistemom kosidbe postiže se manja gustina useva, odnosno manji ukupan broj izdanaka po jedinici površine (457 izdanaka/m²). Pri tome, ostvaruje se visok broj produktivnih izdanaka (293 izdanaka/m²), a učešće produktivnih u ukupnom broju izdanaka najveće je na ovom sistemu kosidbe (64,3%) (Karagić, 2004).

Brzina regeneracije nakon kosidbe značajno je veća u odnosu na ostale sisteme kosidbe, ali se formiraju niže biljke sa manjim brojem internodija. Sadržaj suve materije u lišću i stablu (26,0% i 30,8%) signifikantno je veći u odnosu na rani i srednje kasni sistem kosidbe. Zahvaljujući navedenim svojstvima osetljivost biljaka prema poleganju značajno je manja, a uslovi za cvetanje lucerke i aktivnost oprašivača su povoljniji.

Tab. 2. Komponente prinosa semena lucerke u zavisnosti od sistema kosidbe

Tab. 2. Alfalfa seed yield components depending on cutting schedule

Komponente prinosa Yield components	Sistem kosidbe - Cutting schedule				Prosek Average
	Rani Early	Srednje kasni Middle	Kasni Late	Treći otkos Third cut	
Broj biljaka/m ² Plants/ m ²	140,8	151,5	151,5	141,4	146,3
Broj izdanaka/m ² Shoots/m ²	539,4	535,4	457,0	429,9	490,4
Broj produktivnih izdanaka/m ² Fertile shoots/m ²	176,7	215,4	293,2	199,9	221,3
Brzina regeneracije (cm) Regeneration speed (cm)	28,9	39,1	42,9	33,3	36,0
Visina biljaka (cm) Plant hight (cm)	94,3	100,8	86,5	76,0	89,4
Broj internodija Number of internodes	14,06	16,20	12,43	12,31	13,75
Suva materija u stablu (%) Stem DM (%)	26,34	29,01	30,79	31,50	29,41
Broj cvasti/izdanku Inflorescans/shoot	9,32	10,30	10,45	8,55	9,66
Broj cvetova/cvasti Flowers/inflorescans	19,99	22,92	19,56	17,96	20,11
Broj mahuna/cvasti Pods/ inflorescans	9,10	9,09	11,46	9,64	9,82
Udeo formiranih mahuna (%) Percentage of formated pods	46,36	39,83	57,55	51,54	49,06
Broj semena po mahuni Seeds/pod	4,33	4,83	4,76	4,69	4,65
Masa 1000 semena (g) 1000 seeds mass (g)	2,20	2,11	2,26	2,15	2,18

Smanjenje broja internodija i smanjenje visine biljaka ne izaziva smanjenje broja cvasti po izdanku (10,45 cvasti), usled intenzivnijeg grananja biljaka. Formirane cvasti su srednje krupnoće sa 19,6 cvetova po cvasti. Kasni sistem

kosidbe odlikovao se najvećim brojem mahuna po cvasti (11,46 mahuna) i najvećim udelom formiranih mahuna u odnosu na broj cvetova (57,6%). Na osnovu toga može se zaključiti da kasni sistem kosidbe obezbeđuje vrlo povoljne uslove za opršivanje i oplodnju. Takođe su povoljniji uslovi za formiranje i nalivanje semena, broj semena u mahuni iznosio je 4,76 sa malim udelom šturih semena.

Zbog toga, u uslovima robne proizvodnje semena lucerke, prednost treba dati kasnom sistemu kosidbe. Kasni sistem kosidbe posebno je opravdan kod mladih lucerišta (2-3 godina života), koja na zemljištima visoke plodnosti formiraju bujan, na poleganje osetljiv usev. Kasnim sistemom kosidbe, ostvaren je prosečan prinos od 633 kg ha^{-1} , a pri povoljnim ekološkim uslovima moguće je ostvariti prinos semena veći od 1000 kg ha^{-1} (Karagić, 2004).

Proizvodnja semena iz trećeg otkosa: U određenim uslovima za proizvodnju semena celishodnije je ostaviti treći otkos. U slučaju ranije kosidbe prvog otkosa, krajem aprila-početkom maja, moguće je i drugi otkos iskoristiti za krmu, a seme proizvesti iz trećeg otkosa. Takođe, treći otkos može da se koristi i ukoliko je proizvodnja semena iz drugog otkosa onemogućena dejstvom različitih nepovoljnih činilaca. Kosidba drugog otkosa, sušenje, baliranje i odnošenje sena treba da se obavi do 10. juna, kako bi ostalo dovoljno vremena za sazrevanje semena iz trećeg otkosa.

Ovaj sistem kosidbe obezbeđuje najmanji ukupan broj izdanaka (430 izdanaka/m^2), odnosno najmanju gustinu semenskog useva. Biljke iz trećeg otkosa odlikovale su se najmanjim brojem internodija (12,3) i najmanjom dužinom internodija (6,1 cm), što rezultira najmanjom visinom biljaka (76 cm). Pored toga, sadržaj suve materije u lišću i stablu visoko signifikantno je veći u odnosu na ostale sisteme kosidbe (26,66% i 31,50%). Zbog toga je otpornost biljaka lucerke na poleganje najveća u trećem otkosu, što bi trebalo da obezbedi realizaciju maksimalnog prinosa (Karagić, 2004).

Međutim, nedostatak lako pristupačne vode u zemljištu u periodu regeneracije, intenzivnog porasta i butonizacije u trećem otkosu, nepovoljno utiče na generativnu fazu biljaka (Žarinov i Ključ, 1990; Stjepanović, 1998). U sušnim uslovima broj produktivnih izdanaka bio je manji za dva puta u poređenju sa optimalnim vodnim režimom, što je uticalo na značajno smanjenje prinosa semena (Goloborodko i Bodnarčuk, 1998). Bapka i Čupina (1999), proizvodnjom semena lucerke iz trećeg otkosa, u izrazito sušnim uslovima južnog Banata, postigli su prinos od 119 kg ha^{-1} dok je u drugom otkosu bilo 350 kg ha^{-1} semena.

Treći otkos treba koristiti za proizvodnju semena u godinama sa visokom sumom padavina tokom perioda vegetacije prvog otkosa, na zemljištu visoke plodnosti, dobrih proizvodnih svojstava i kod mladih, gustih useva u drugoj i trećoj godini života. Odnosno, u svim onim slučajevima u kojima se očekuje suviše bujan vegetativni rast, poleganje biljaka i prorastanje novih izdanaka u drugom otkosu.

Uticaj genotipa na prinos semena posebno je izražen u trećem otkosu. Visok prinos semena u trećem otkosu može se očekivati samo kod ranostasnih genotipova, manje osetljivih na sušne uslove, kao što su NS Banat ZMS II (712 kg ha^{-1}) i NS Mediana ZMS V (676 kg ha^{-1}) (Karagić, 2004).

Još uvek nije moguće pouzdano prognozirati stanje vremenskih uslova u toku celog perioda vegetacije lucerke. U proizvodnim uslovima nemoguće je predvideti pri kom otkosu će uslovi za proizvodnju semena biti najpovoljniji. U cilju postizanja stabilnih prinosa semena lucerke na jednom imanju za proizvodnju semena treba koristiti više sistema kosidbe semenskog useva. Svake godine vrši se korekcija odnosa površina iz pojedinih sistema kosidbe na osnovu detaljne analize činilaca koji utiču na prinos semena lucerke.

Mere nege semenske lucerke

Nega lucerišta je veoma značajna, jer se pravilnom negom povećava prinos semena i produžava život lucerišta. Od mera nege najčešće se preporučuju: đubrenje, drljanje, suzbijanje štetnih insekata, glodara, korova, i viline kosice.

Đubrenje: U najvećem području proizvodnje semena lucerke u SAD i Kanadi primenom mineralnih đubriva na zasnovanom usevu nije dobijen veći prinos semena (Rincker et al., 1988). U našoj zemlji nije izučavan uticaj mineralnih đubriva na prinos semena lucerke. U praksi se primenjuje rano u proleće manja količina kompleksnih (NPK) đubriva, uz obavezno drljanje. Međutim, s obzirom na dubinu unošenja đubriva drljačom (maksimalno 3-4 cm), na dubinu krunice i korena lucerke, te na vodni režim površinskog sloja zemljišta, smatramo da je prolećno prihranjivanje lucerke neracionalno. Primena mineralnih đubriva je obavezna u zasnovanju lucerke. Prema Kelling (2000) iznošenje hraniva sa jednom tonom suve materije lucerke iznosi $2,7 \text{ kgha}^{-1}$, P_2O_5 , $22,2 \text{ kgha}^{-1}$, K_2O , $13,6 \text{ kgha}^{-1}$ CaO.

Zemljišta na kojima se gaji lucerka, s obzirom na izražene zahteve prema reakciji zemljišnog rastvora, obično su dobro snabdevena kalcijumom. Đubrenje fosforom i kalijumom izvršiti na osnovu analize sadržaja ovih elemenata u zemljištu, pri čemu treba imati u vidu da će se lucerka na datoj parceli gajiti 4-5 godina. Preporučuje se primena manjih količina azotnih đubriva kako bi se pospešio razvoj klijanaca lucerke dok ne počne aktivnost bakterija azotofiksatora. (Mišković, 1986).

Drljanje: Preporučuje se u rano proleće i posle kosidbe prvog (krmnog) otkosa. Drljanjem se uklanjanja ostatak nadzemne mase i rastrese površinski sloj zemljišta, unište manji korovi, larve i gnezda štetnih insekata.

Suzbijanje štetnih insekata i glodara: Najveće štete u prvom otkosu nanosi lucerkina buba (*Phytodecta fornicata* Briig.) koja grize mlado lišće tako da u slučaju jakog napada stabljike ogole. Pri kasnom sistemu kosidbe, tretiranje useva može se izvesti u fazi butonizacije prvog otkosa u cilju suzbijanja imaga. U slučaju slabijeg napada ili ranije kosidbe tretiranje se vrši nakon prvog otkosa kada se suzbijaju larve lucerkine bube. Za tretiranje koristiti preparate na bazi malationa, dimetoata, deltametrina i drugih piretroida (Sekulić, 2000).

U fazi butonizacije-početka cvetanja (5% biljaka sa prvim cvetovima) semenski otkos treba zaštititi od cecidomide lucerkinog cvetnog pupoljka (*Contarinia medicaginis* Kief.), tretiranjem u večernjim satima, sa zalaskom sunca, kada je najveća aktivnost imaga. Za tretiranje se primenjuju preparati na bazi fosfamidona, dimetoata ili piretroidi. U sušnim godinama u fazi punog cvetanja može doći do

jačeg napada lucerkine stenice (*Adelphocoris lineolatus* Goeze) i livadske stenice (*Lygus pratensis* L.). U toploj i suvoj 2000. godini, usled napada lucerkine stenice smanjen je prinos semena za 20-90% na oko 600 ha u severnoj Bačkoj i Banatu (Sekulić i sar., 2005). Lucerkinu stenicu suzbijati isključivo primenom piretroida u večernjim satima kako bi neželjeni efekti na oprašivače lucerke bili što manji.

Primenom navedenih insekticida, suzbija se i čitav niz drugih štetočina, tako da u najvećem broju godina nema značajnijih oštećenja mahuna i semena od osice lucerkine mahune (*Bruchophagus roddi* Guss.) i pipe lucerkinog semena (*Tychius flavus* Back.).

Od glodara, najveće štete prave poljska voluharica (*Microtus arvalis* Pall.) i hrčak (*Cricetus cricetus* L.). Suzbijaju se cinkfosfid mamcima ili preparatima na bazi fosforvodonika.

Suzbijanje korova: Suzbijanje korova u semenskom usevu lucerke je značajno jer korovi dovode do proređivanja useva, smanjenja prinosa semena, otežavaju i usporavaju žetvu, povećavaju gubitke semena i troškove dorade (Erić i sar., 1993). Sa starenjem lucerišta dolazi do izmena korovske flore. Najzastupljeniji korovi na staroj lucerki su: devojakača trava (*Capsella bursa-pastoris* L.), bokvica (*Plantago* spp.), maslačak (*Taraxacum officinale* Web.), mišjakinja (*Stellaria media* (L.) Vill.) i višegodišnji širokolisni i uskolisni korovi.

Zasnovana lucerišta treba tretirati herbicidima (metribuzin) u fazi mirovanja lucerke odnosno u kasnu jesen, tokom zime ili rano u proleće. Primena herbicida u fazi mirovanja lucerke posebno se preporučuje na usevima za kombinovano iskorišćavanje (krma - seme), jer ostaje dovoljno vremena za razgradnju herbicida (karenca), a korovske biljke se uništavaju u fazi klijanja i nicanja.

Posle prvog otkosa obično se semenski otkos štiti primenom herbicida imazetapir ili u kombinaciji imazetapir + bentazon, 15 dana po kosidbi odnosno kada je lucerka 10-15 cm visine. Ova dva preparata uspešno suzbijaju ili sprečavaju rast velikog broja širokolisnih i uskolisnih korova. Sličan efekat postiže se primenom imazamox (Malidža, 2003). Ukoliko su problem samo uskolisni korovi, primenjuje se herbicid fluzafop-p-butil (Godec i Katić, 1988; Glušac i sar., 1993).

Suzbijanje viline kosice: Seme viline kosice klija od maja do septembra. U prvom otkosu vilina kosica se ne pojavljuje, jer su joj za klijanje potrebne nešto više temperature. Posle prvog otkosa, kada je lucerka visine oko 15 cm treba početi sa pregledom lucerišta i to raditi periodično sve do žetve. Pažnju usmeriti na mesta gde se vilina kosica pojavila prethodne godine i na obodne delove parcele. Ukoliko je lucerka viša od 20 cm, pojedinačna žarišta se pokose, a pokošeno mesto tretira herbicidom dikvat. Ako je lucerka niža od 20 cm žarišta se ne iskašaju nego se odmah tretiraju herbicidom. Ukoliko se pojava viline kosice primeti blagovremeno, pre uspostavljanja parazitskog odnosa sa biljkom domaćinom, suzbijanje je moguće izvršiti tretiranjem većom dozom imazetapira. Takođe, može se primeniti i propizamid (Dražić, 2000).

Žetva semenske lucerke

Lucerka stiže za žetvu u drugoj polovini avgusta (drugi otkos) ili do polovine septembra (treći otkos). Pre žetve semenski usev pregleda se na vilinu kosicu,

odredi vreme za desikaciju ili kosidbu ukoliko će žetva biti dvofazna i izvrši priprema kombajna za žetvu. Kada se vilina kosica uništi u polju, dobijeno seme lucerke se lakše i brže dorađuje, a izbegnuti su gubici koji se javljaju na mašinama za izdvajanje viline kosice.

Jednofazna žetva: Žetvi lucerke se pristupa kada je najveći deo mahuna (80-90%) sazreo, odnosno dobije tamnosmeđu do mrku boju. U sušnim godinama nadzemni deo biljke je sasušen, lišće opalo, a žetva je direktna (bez desikacije ili košenja).

Žetva posle desikacije: Žetve semena lucerke najčešće se vrši jednofazno, posle desikacije. Hemijski desikant se koristi da pripremi semenski usev za direktnu žetvu kombajnom. Prednost ovog načina je u tome što se žetva odlaže dok sve mahune ne sazru a gubici semena značajno se smanjuju. Desikant se primenjuje kada je 70-80% mahuna zrelo, a žetva se obavlja nakon 5-10 dana, odnosno kada mahune i lišće imaju 15-20% vlage, iako stabla mogu biti još uvek zelena (50% vlage). Ako prođe više od deset dana od primene desikanta može doći do ponovnog prorastanja lucerke i desikacija se mora ponoviti, što izaziva gubitke semena i dodatne troškove. Desikacija lucerke najčešće se vrši totalnim kontaktnim herbicidom dikvat.

Dvofazna žetva: Kada je usev zakorovljen ili sa visokim procentom zelenih ali potpuno formiranih i nalivenih mahuna, zbog dugog zametanja usled vlažnih uslova, bolje je obaviti žetvu lucerke dvofazno. Fiziološki zrelo seme će dozreti u otkosu. Semenska lucerka se pokosi kada je 65-75% mahuna zrelo (žute do mrke boje), suši se 3-5 dana i obavi vršidba kombajnom ili vršalicom. Vršidbu treba početi kada je sadržaj vlage u pokošenoj semenskoj lucerki od 12-18%. Gubici semena prilikom košenja obično iznose 5-10 kg/ha (Rincker et al., 1988). Ovaj metod je rizičan, jer u slučaju kišovitog vremena posle košenja, dolazi do osipanja i klijanja semena u otkosu i značajnih gubitaka u prinosu i kvalitetu semena.

Podešavanje kombajna za žetvu: Seme lucerke je sitno, glatko i kod žetve se lako gubi. Međutim, standardni kombajni se mogu podesiti da dobro obavljaju žetvu. Za žetvu koristiti novije, potpuno ispravne kombajne koje treba pažljivo pregledati i sprečiti moguće gubitke semena na transporterima.

Mehanička oštećenja izazvana velikom brzinom bubnja ili nepravilnim razmakom između bubnja i podbubnja, utiču na smanjenje klijavosti. Visoku klijavost semena od 90-95% moguće je postići ako su mehanička oštećenja manja od 5% i ako nema drugih oštećenja. Međutim, mala brzina bubnja će povećati gubitke usled slabog izvršavanja semena.

Seme lucerke nakon vršidbe trebalo bi da ima čistoću oko 80% i manje od 14% vlage (Bošnjak i Stjepanović, 1987). Čistoća naturalnog semena, u zavisnosti od vremenskih uslova godine, prosečno iznosi od 66,0% (Katić i sar., 2000) do 73,5% (Erić i sar., 1993). Međutim, u godinama sa nepovoljnim uslovima tokom žetve, u poleglom i zakorovljenom usevu, čistoća naturalnog semena može biti manja od 30% (Mihailović i sar., 2004).

Pravilnom primenom svih agrotehničkih mera u proizvodnji semena lucerke, pored visokog prinosa, postiže se i odličan kvalitet semena. Nakon dorade, seme novosadskih sorti lucerke ima prosečnu čistoću od 99,7%. Variranje čistoće dorađenog semena po godinama je neznatno, iako su utvrđene velike razlike u

čistoći naturalnog semena lucerke. Standardni kvalitet dorade semena osnovni je razlog malog variranja čistoće semena po godinama. Prosečna energija klijanja novosadskih sorti lucerke iznosi 77%, a klijavost 82%, što je značajno iznad zakonskog minimuma. Prosečan udeo atipičnih ponika iznosi 8%, sa variranjem od 5% do 12%. U toku dorade izdvaja se najveći deo oštećenog i polomljenog semena, međutim semena sa manjim oštećenjima semenjače ostaju. Masa 1000 semena kod novosadskih sorti lucerke prosečno iznosi 2,1 g, sa variranjem od 1,9 do 2,3 g. Sadržaj vlage u dorađenom semenu lucerke prosečno je iznosio 8,3%, sa variranjem od 5,5% do 10,5% (Karagić i sar., 2000; 2002).

ZAKLJUČAK

Proizvodnja semena lucerke u Srbiji najvećim delom locirana je u Vojvodini, na oko 3.000 ha, sa prosečnim prinosom od 250 kgha⁻¹. Primenom svih neophodnih agrotehničkih mera pri prosečnim uslovima godine postiže oko 350-400 kgha⁻¹ semena, a u povoljnim uslovima klime i zemljišta može dobiti prinos semena od 600-800 kgha⁻¹. Osnovno obeležje ove proizvodnje je veliko variranje prinosa (od 50-800 kgha⁻¹) u zavisnosti od vremenskih uslova godine, pre svega od količine i rasporeda padavina.

Sistemom kosidbe semenskog useva donekle je moguće smanjiti varijacije prinosa semena lucerke, odnosno moguće je u određenom stepenu ublažiti nepovoljno dejstvo uslova godine. Kasnim sistemom kosidbe (kosidba prvog otkosa u fazi punog cvetanja, oko 25. maja) ostvaruje se najpovoljniji odnos između komponenti prinosa i najveći prinos semena. Kasni sistem kosidbe posebno je opravdan kod mladih lucerišta (2-3 godina života), koja na zemljištima visoke plodnosti formiraju bujan, na poleganje osetljiv usev.

U proizvodnim uslovima nemoguće je predvideti pri kom otkosu će uslovi za proizvodnju semena biti najpovoljniji. U cilju postizanja stabilnih prinosa semena lucerke na jednom imanju za proizvodnju semena treba koristiti više sistema kosidbe semenskog useva. Svake godine treba vršiti korekcija odnosa površina iz pojedinih sistema kosidbe na osnovu detaljne analize činilaca koji utiču na prinos semena lucerke.

LITERATURA

- Bapka, J., Čupina, B. (1999): Tehnologija gajenja lucerke za proizvodnju semena na DP "Jednota" Kovačica za period 1996-1998. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 31, 209-215.
- Bolanos-Aguilar, E.D., Huyghe, C., Escalle, C., Hacquet, J., Julier, B. (2002): Effect of Cultivar and Environment on Seed Yield in Alfalfa. *Crop Sci.* 42:45-50.
- Bošnjak, D. i Stjepanović, M. (1987): Lucerka. NIRO Zadrugar, Sarajevo.
- Dražić, Danica (2000): Korovi u lucerki. U: Lukić D. (ed.) Lucerka. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 273-301.
- Đukić, D., Erić, P. (1995): Lucerka. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Erić, P. (1988): Uticaj načina gustine setve na prinose i kvalitet semena lucerke (*Medicago sativa* (L.) em Wass.) sorte NS-Banat ZMS II na zemljištu tipa

černoziem. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.

- Erić, P., Čupina B., Trifunović T. (1993): Faktori koji utiču na randman dorade lucerke. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 21, 543-552.
- Erić, P., Čupina B., Mihailović V., Đukić D. (1995): Uticaj otkosa na prinos i kvalitet semena lucerke. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 23, 461-471.
- Glušac, D., Katić, S., Mihailović, V., Trifunović, T. (1993): Efikasnost primene herbicida u zaštiti lucerke i jednogodišnjih krmnih leguminoza. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 21, 563-575.
- Godec, H., Katić, S. (1988): Suzbijanje travnih korova u semenskoj lucerki. Pesticidi, 3, Beograd.
- Golev, J.I., Gugnjev, I.P. (1983): Semennaja produktivnost lucerni pri raznih sposobah poseva i orošenii. Selekcija i semenovodstvo, br. 4, 45-46.
- Goloborodko, S.P., Bodnarčuk, L.I. (1998): Semenovodstvo ljucerni. Fitocentr, Kiev.
- Karagić, Đ., Katić, S., Mihailović, V., Vasiljević, Sanja, Pataki, I. (2000): Kvalitet semena domaćih sorti lucerke. Zbornik radova XI savetovanja "Semenarstvo krmnog bilja na pragu trećeg milenijuma" Sombor, 83-91.
- Karagić, Đ., Katić, S., Mihailović, V., Vasiljević, Sanja, Pataki, I. (2002): Prinos i kvalitet semena domaćih sorti lucerke u zavisnosti od ekoloških uslova. Agroznanje, nauka-tehnologija-praksa, Banja Luka, God. III, br. 3, 156-176.
- Karagic, Đ., Katic, S., Mihailovic, V., Vasiljevic, Sanja., Milic, D. (2003): Correlations between alfalfa seed yield and ecological factors. Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation, Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment. Pleven, Bulgaria, Vol. 8, 372-376.
- Karagić, Đ., Katić, S., Mihailović, V. (2003): Prinos i kvalitet NS sorti krmnih biljaka. Zbornik sažetaka radova Nove tehnologije i edukacija u funkciji proizvodnje hrane. Republika Srpska, 10-14. 03. 2003., Teslić, 69-70.
- Karagić, Đ. (2004): Komponente prinosa, prinos i kvalitet semena lucerke u zavisnosti od sistema kosidbe. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- Karagić, Đ., Katić, S., Mihailović, V., Milić, D. (2004): Proizvodnja semena lucerke, U: Semearstvo, (ured.) Milošević Mirjana, Malešević M., Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Nacionalna laboratorija za ispitivanje semena, Novi Sad, 585-635.
- Katić, S. (1988): Biologija i ekologija cvetanja i zametanja semena lucerke (*Medicago sativa* L.); Zbornik referata, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 325-331.
- Katić, S. (1990): Abnormalities in morphological structure of the flower of alfalfa (*Medicago sativa* L.) inbredlines. Proceedings of the Eucarpia - Fodder crops breeding, Wageningen, the Netherlands, 43-45.

- Katić, S., Glušac, D., Dražić, Danica (1991): Izbor herbicida kod zasnivanja lucerišta. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 19, 227-274.
- Katić, S., Lukić, D., Mihailović, V. (1995): Uticaj položaja cvasti na biljci na i položaja cveta u cvasti na zametanje semena lucerke. Selekcija i semenarstvo, Vol. 2, 271-274.
- Katić, S., Mihailović, V., Lukić, D., Pataki, I., Vasiljević, Sanja (1999): Prinos krme, sadržaj proteina i celuloze genotipova lucerke u različitim fenološkim fazama razvika. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 31, 199-209.
- Katić, S., Mihailović, V., Karagić, Đ., Vujaković, Milka, Pataki, I. (2000): Biološke i tehnološke osobine semena lucerke. Zbornik radova XI savetovanja "Semenarstvo krmnog bilja na pragu trećeg milenijuma" Sombor, 73-80.
- Katić, S., Mihailović, V., Pataki, I., Karagić, Đ., Vasiljević, Sanja (2000a): Specifičnosti gajenja lucerke u cilju iskorišćavanja genetičkog potencijala. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 33, 103-115.
- Katić, S. (2001): Genetičke i fenotipske korelacije proizvodnih osobina lucerke (*Medicago sativa* L.). Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- Katić, S., Mihailović, V., Vasiljević, Sanja, Karagić, Đ. (2002): Relativni udeo prinosu suve materije u četvorootkosnom sistemu košenja lucerke. Agroznanje, nauka-tehnologija-praksa, Banja Luka, God. III, br. 1, 69-78.
- Kelling, K.A. (2000): Alfalfa fertilization. Cooperativ Extension, Madison WI. www.uwex.edu
- Lukić, D. (2000): Lucerka. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 195-236.
- Malidža, G. (2003): Izveštaj o ispitivanju preparata Pulsar 40. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 1-23.
- Mihailović, V., Karagić, Đ., Katić, S., Pataki, I. (2003): Proizvodnja i kvalitet semena NS sorti krmnih biljaka. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv. 38: 65-79.
- Mihailović, V., Karagić, Đ., Katić, S., Vasiljević, Sanja, Pataki, I., Milić, D., Mikić, A. (2004): Prinos i kvalitet semena krmnih biljaka u 2003. godini. Zbornik referata XXVIII seminara agronoma. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 267-280.
- Mišković, B. (1986): Krmno bilje. Naučna knjiga, Beograd.
- Popović, S., Stjepanović, M., Grljušić, S., Čupić, T., Tucak, M. (2001): Proizvodnja sjemena lucerne u Hrvatskoj u 2000. godini. Sjemenarstvo 18, 1-2, 87-91.
- Rincker, C.M., Marble, V.L., Brown, D.E., Johansen, C.A. (1988): Seed Production Practices. In: Hanson, A.A., Barnes, D.K., and Hill, R.R. Jr (eds.) Alfalfa and Alfalfa Improvement. Agronomy Monograph No.29, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, 985-1023.
- Sekulić, R. (2000): Štetočine lucerke. U: Lukić D. (ed.) Lucerka. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 323-353.

- Sekulić, R., Katić, S., Karagić, Đ., Kereši, Tatjana (2005): Biljne stenice štetočine lucerke i deteline. Biljni lekar, Poljoprivredni fakultet, Departman za zaštitu bilja i životne sredine "Dr Pavle Vukasović", Novi Sad, 5, 517-526.
- Stjepanović, M. (1982): Utjecaj ekoloških faktora na osjemenjavanje nekih sorti lucerke na području istočne Slavonije. Zbornik radova, Sv. 2, Osijek. (doktorska disertacija)
- Stjepanović, M. (1998): Lucerna. Nova zemlja, Osijek.
- Sukalska, M. (1993): Yield of *Medicago sativa* and *M. varia* varieties grown for seed. Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roslin, No 186, 103-111.
- Žarinov, V.I, Kljuz, V.S. (1990): Ljucerna, 2. Izdanje, pererabotano i dopolnenoe. Urožaj, Kiev, 163-318.

ALFALFA SEED PRODUCTION IN THE VOJVODINA PROVINCE

Karagić Đ.¹, Katić S.¹, Mibailović V.¹, Erić P.², Milić D.¹

¹Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

²Faculty of Agriculture, Novi Sad

SUMMARY

The main production region of alfalfa seed in Serbia is the Vojvodina Province. Alfalfa seed production is estimated on 3000 ha, with average yield of 250 kg ha⁻¹ (Figure 1). Annual seed production in the Vojvodina Province is around 750 tons with estimated value of 1.7-2 million euros. The main characteristic of this production is significant seed yield variation (from 50 to 800 kg ha⁻¹), depending on climatic conditions, first of all rainfall amount and distribution (Figure 2).

Because alfalfa plants are lush, they easily lodge after the stages of budding or flowering and produce a low seed yield. To ensure high and stable seed yields, it is necessary to prevent the luxuriant growth of alfalfa plants and their subsequent lodging. Cutting is the most effective practice to limit the luxuriant growth. Furthermore, cutting may be used to time the beginning and duration of the stage of flowering, i.e., to synchronize the flowering with the maximum activity of pollinating insects, which is of key importance for seed yield performance in alfalfa.

Variations in alfalfa seed yield level may be controlled to some extent by the cut system (Table 1). Late cuts ensures a reduced stand density and maximum number of productive shoots. Also, plant height is reduced and dry matter content in the stem significantly increased in relation to the systems of early and medium cuts (Table 2). Consequently, plant sensitivity to lodging is considerably reduced while conditions for alfalfa flowering and activity of pollinating insects are improved, which results in increased seed yield.

Application of modern cultural practice in alfalfa seed production, with average climatic conditions, resulting in seed yield of 350-400 kg ha⁻¹. In favourable climatic condition it is possible to achieve 600-800 kg ha⁻¹ of alfalfa seed.

KEY WORDS: yield components, *Medicago sativa* L., yield, seed, cut system