

ZNAČAJ, STANJE I PERSPEKTIVE JEDNOGODIŠNJIH KRMNIH BILJAKA U AGRO-EKOLOŠKIM USLOVIMA SRBIJE

Branko Čupina¹, Pero Erić¹, Vojislav Mihailović²,
Aleksandar Mikić², Đorđe Krstić¹, Savo Vučković³

¹Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

²institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

³Poljoprivredni fakultet, Zemun

Izvod: U radu je istaknut značaj jednogodišnjih krmnih biljaka sa aspekta prinosa, kvaliteta, agrotehnike, načina iskorišćavanja, kao i zaštite agro-ekološkog sistema. Posmatrane kao međuusevi jednogodišnje krmne biljke predstavljaju neizostavnu kariku u proizvodnji zdravstveno bezbedne stočne hrane. Osnovni značaj gajenja jednogodišnjih krmnih biljaka sa aspekta zaštite agro-ekološkog sistema ogleda se u smanjenju troškova đubrenja, čuvanju vlage i sprečavanju ispiranja hraniva, popravci fizičkih, hemijskih i bioloških osobina zemljišta, sprečavanju erozije, smanjenju upotrebe pesticida, očuvanju kvaliteta vode i očuvanju životne sredine i zdravlja čoveka uopšte. Navedene koristi od međuuseva značajno zavise od konkretnih agro-ekoloških uslova proizvodnje. I pored izrazitog značaja, kako u pogledu prinosa i kvaliteta, tako i u sistemu zaštite agroekološkog sistema, jednogodišnje krmne biljke se u agro-ekološkim uslovima Srbije gaje se na relativno malim površinama.

Gljučne reči: jednogodišnje krmne biljke, prinos, kvalitet, zaštite agro-ekološkog sistema

Uvod

U kompleksu intenziviranja stočarske proizvodnje, rešenje treba tražiti u visoko prinostnim kulturama, dobrog kvaliteta, kratke vegetacije, koje se uklapaju u sistem kontinuirane proizvodnje stočne hrane i ispunjavaju zahteve rentabilne krmne kulture (Čupina i sar., 2002). Za jednogodišnje krmne biljke (leguminoze, kukuruz, biljne vrste iz roda *Sorghum*, odnosno tzv. jednogodišnje letnje trave, kao i kupusnjače) koje se gaje u agroekološkim uslovima Srbije, može se reći da gotovo u potpunosti ispunjavaju nevedene uslove.

Raznovrsnost upotrebe, povoljne biološke osobine, relativno skromni zahtevi prema uslovima uspevanja, prinos i kvalitet krme i zrna, čine jednogodišnje krmne biljke značajnim u rešenju deficita kabastih i koncentrovanih stočnih hraniva. Domaće stočarstvo, kao i industrija stočne hrane, godinama se součava sa nedostatkom proteina biljnog porekla, što postaje ograničavajući činilac njihovog daljeg razvoja. Korišćenje jednogodišnjih krmnih leguminoza, pa i kupusnjača, kao relativno jeftinog hraniva, predstavlja jedno od najbržih i najracionalnijih rešenja ovog problema. U organizovanoj proizvodnji stočne hrane, jednogodišnje krmne biljke omogućavaju racionalno korišćenje zemljišta

uz relativno mala ulaganja. Naime, ove vrste se mogu sejati i gajiti u različitim rokovima setve, kao ozimi i jari usevi, te kao glavni, naknadni i postni usevi. Letnje jednogodišnje trave imaju sposobnost regeneracije, pri čemu u zavisnosti od uslova uspevanja daju dva do tri otkosa godišnje (Ćupina i sar., 2002).

Većina jednogodišnjih krmnih biljaka gaje se kao čiste kulture i u smešama, pri čemu se koriste kao zelena krma, silokrma, zelenišno đubrivo i za proizvodnju zrna, kao koncentrovano stočno hranivo. Zelena krma leguminoza i kupusnjača je bogata proteinima odličnog aminokiselinskog sastava, dok krmni kukuruz, krmni sirak i sudanska trava predstavljaju energetska hraniva. Gajenjem u smeši postiže se odlična izbalansiranost hraniva.

Imajući u vidu navedene osobine, gotovo sve značajnije jednogodišnje krmne biljke koje se gaje u agroekološkim uslovima Srbije spadaju u tzv. međuuseve i imaju posebnu ulogu u zaštiti agro ekološkog sistema. U novije vreme, sa pojavom novih pravaca u poljoprivrednoj proizvodnji, kao što je održiva poljoprivreda i organska proizvodnja, ove biljne vrste zauzimaju posebno mesto u strukturi setve. Naime, pored proizvodnje kvalitetne kabaste i koncentrovane stočne hrane, gajenje jednogodišnjih krmnih biljaka je značajno i sa aspekta zaštite agroekološkog sistema (Ćupina i sar., 2004). U zavisnosti od biljne vrste, radi se pre svega o smanjenju, ili potpunom izostavljanju upotrebe mineralnih đubriva i pesticida. Praktično jednogodišnje krmne biljke kao međuusevi imaju izrazito važnu ulogu u rotaciji useva i strukturi setve, kao neizostavna karika u proizvodnji zdravstveno bezbedne stočne hrane. Farmeri i istraživači koriste međuuseve, gde spada većina jednogodišnjih krmnih biljaka u novoj strategiji koja se zasniva na očuvanju prirodnih resursa, pri čemu se istovremeno ostvaruje i profit (Diver and Sullivan, 1991).

Značaj jednogodišnjih krmnih biljaka kao međuuseva može se svesti na:

- smanjenje upotrebe i troškova đubrenja
- smanjenje efekta staklene bašte
- čuvanje zemljišne vlage i sprečavanje ispiranja hraniva
- popravka fizičkih, hemijskih i bioloških osobina zemljišta
- sprečavanje erozije
- smanjenje upotrebe pesticida, posebno herbicida (suzbijanje bolesti, štetočina, nematoda i korova)
- očuvanje životne sredine i zdravlja uopšte.

Navedene prednosti gajenja jednogodišnjih krmnih biljaka, značajno zavise od agroekoloških uslova proizvodnje, ali bar dve ili tri navedene koristi uvek se realizuju (Klark, 2000).

Smanjenje upotrebe i troškova đubrenja ostvaruje se korišćenjem prvenstveno jednogodišnjih krmnih leguminoza kao ozimih međuuseva i njihovim pozitivnim uticajem na naredni, glavni ili naknadni usev. U sistemu kontinuirane proizvodnje zelene stočne hrane to su najčešće krmni kukuruz i tzv. jednogodišnje letnje trave iz roda *Sorghum* gajene u naknadnom roku setve. Naime, poznato je da leguminoze imaju sposobnost biološke azotofiksacije, tako da biljke gajene posle leguminoza usvoje minimalno 30-60 % od azota koji se obezbedi azotofiksacijom (Sawatsky and Soper, 1991). Na osnovu većeg broja ogleđa McVay et al. (1981) došli su do zaključka da je u strukturi ukupnih troškova, a posmatrajući prinos narednog, glavnog useva, gajenje jednogodišnjih krmnih leguminoza i kupusnjača kao ozimih međuuseva ekonomski u potpunosti

opravdano. Tako na primer, gajenjem pšenice posle graška troškovi azotnih đubriva se smanjuju od 20 do 25 %, troškovi upotrebe pesticida 20 do 25 %, dok se prinos povećava za 0.8 t ha⁻¹. Prema Bogdanović i Ubavić (1999) zaoravanjem međuuseva zemljište se obogaćuje sa 35 do 40 t ha⁻¹ zelene mase i 100 do 200 kg ha⁻¹ fiksiranog azota u zavisnosti od krmne leguminoze, odnosno smeše. Smatra se da se od međuuseva za zelenišno đubrivo, sa prinosom od 20-30 t ha⁻¹ zelene mase, nakon zaoravanja, obrazuje količina humusa koja je ekvivalentna količini dobijene od 8-12 t stajnjaka, dok količina azota od zaorane mase iznosi 50-60 kg ha⁻¹ (Erić i sar., 2000). Na osnovu dvogodišnjih istraživanja Cupine i sar. (neobjavljeni podaci) od ukupno sedam tretmana sa varijantama azota i ozimim krmnim međuusevima, najveći prinos u naknadnoj setvi sudanske trave (dva otkosa) dobijen je pri zaoravanju krmnog graška i smeše sa pšenicom, kao i kupusnjače (tab. 1). Guiducci et al. (2004) ističu da se pored prinosa, mora izvesti kompletna kalkulacija proizvodnje i stim u vezi odrediti ekonomska dobit u zavisnosti od preduseva. Međutim, u kontekstu održive poljoprivrede i organske proizvodnje efekat međuuseva posmatra se pre svega sa aspekta zaštite životne sredine.

Tabela. 1. Uticaj đubrenja azotom i ozimog međuuseva na prinos Sudanske trave
Table 1. Effect of nitrogen fertilization and cover crop on Sudan grass yield

Tretman Treatment	2005	2006	Prosek Average
Kontrola - Control	57.0	50.6	53.8
N ₁	54.8	49.4	52.1
N ₂	60.3	49.7	55.0
Krmni grašak Forage pea	59.8	56.4	58.1
Smeša Mixture	49.6	51.4	50.5
Pšenica Wheat	42.4	44.0	43.2
Kupusnjača Brassica	53.9	49.1	51.5
Prosek - Average	54.0	50.0	52.0
LSD _{0.01}	7.97	5.71	-
LSD _{0.05}	5.74	4.12	-

Smanjenje efekta staklene bašte. Poznato je da proizvodnja azotnih mineralnih đubriva zahteva velike količine fosilne energije, pri čemu dolazi do emisije CO₂, kao i drugih gasova (N₂O, CH₄, NO i NO₂). Tako na primer, za proizvodnju jedne tone azotnog đubriva potrebno je dve tone nafte (Jensen, 2006). Zahvaljujući sposobnosti atotofiksacije leguminoze uopšte, a posebno jednogodišnje mahunarke, smanjuju potrošnju fosilne energije i na taj način smanjuju doprinos poljoprivrede u globalnom zagrevanju, odnosno efektu staklene bašte. Gajenjem leguminoza uštedi se približno oko 0.2 tone nafte po hektaru, što odgovara produkciji od 600 kg CO₂ po hektaru. Procenjuje se da 20-30 % troškova energije u poljoprivrednoj proizvodnji ide na proizvodnju, transport i upotrebu azotnih đubriva. Prema Combesu (2000) u proizvodnji stočnog graška, posebno kao ozimog međuuseva potroši se duplo manje

energije u odnosu na pšenicu. Dakle, leguminoze imaju značajnu ulogu u zaštiti životne sredine i ključnu ulogu u održivoj poljoprivredi, posebno organskoj proizvodnji.

Sprečavanje ispiranja hraniva. Kao međuusevi, jednogodišnje krmne biljke pre svega biljke iz familije *Poaceae* i smeše sa leguminozama utiču na efikasnije kruženje elemenata na samom gazdinstvu iznošenjem hraniva, koja bi u protivnom u suvišku mogla da se izgube ispiranjem prouzrokujući zagađenje podzemnih voda, lokalnih potoka i bara (Janzen and McGinn, 1991). Poznato je da je nitratri (NO_3) oblik azota izrazito vodorastvorljiv, tako da kada ima više nitrata nego što biljke mogu da usvoje, dolazi do ispiranja azota putem kiše ili navodnjavanjem. Razlaganjem organske materije (biljni ostaci, kompost, stajnjak itd.) takođe može da se oslobađa nitratri azot. Čak i ako se vrši racionalna upotreba đubriva na osnovu zahteva biljaka i obezbeđenosti zemljišta, nakon žetve može doći do nagomilavanja azota u zemljištu, a time njegovog ispiranja u nitratri obliku. U takvim slučajevima uvođenje određenih krmnih međuuseva u strukturu setve je od posebnog značaja. Oni praktično sprečavaju ispiranje azota na dva načina. S'jedne strane usvajaju azot za svoje potrebe, a sa druge strane, koristeći vlagu iz zemljišta, smanjuju količinu vode putem koje bi moglo doći do ispiranja (Harper et al., 1995). Najbolji međuusevi za sprečavanje ispiranja azota su biljke koje brzo formiraju žiličast korenov sistem nakon žetve glavnog useva. U tom pogledu posebno se ističe raž, koja ima izrazitu otpornost na niske temperature, te se kao ozimi usev može gajiti i tokom zime (Decker et al., 1992). Pojedini krmni međuusevi sa dubokohodnim korenom dobre usisne moći (krmni sirak i sudanska trava), značajni su za očuvanje određenih makroelemenata (kalcijum i magnezijum) koji su takođe skloni ispiranju putem vode. Pošto ih usvoje, njihovim razlaganjem dolazi do oslobađanja hraniva u aktivnom delu zemljišnog profila. Drugi krmni međuusevi kao što su lupine, svojim korenskim izlučevinama (kiseline) dovode fosfor u pristupačni oblik za biljke (Gardner and Bountu, 1983). Određene biljne vrste, pre svega krmne leguminoze, putem mikorize utiču na bolje iskorišćavanje fosfora. Naime, gljive preko hifa povećavaju absorpcionu moć korena (Sarrantonio, 1991).

Popravka fizičkih, hemijskih i bioloških osobina zemljišta. Gajenjem jednogodišnjih krmnih biljaka kao međuuseva popravljaju se fizičke, hemijske i biološke osobine zemljišta na različite načine. Krmni međuusevi indirektno utiču na povećanje zdravstvenog stanja zemljišta. Pojedina hraniva pretvaraju u pristupačnu formu za biljke, povećavaju biogenost zemljišta, smanjuju zbijenost (kompaktnost) pojedinih slojeva zemljišta i pomažu isušivanje vlažnih zemljišta (Sullivan, 1991). Kao organska, zelenišna đubriva, međuusevi utiču pozitivno na strukturu zemljišta, povećavaju infiltraciju, poljski vodni kapacitet zemljišta, kapacitet izmene katjona i zadržavanje biljnih hraniva. Nakon zaoravanja, ostaci međuuseva deluju na strukturu zemljišta, smanjuju evapotranspiraciju, što utiče na smanjenje stresa za vreme sušnog perioda. Pravovremeno zaoravanje ozimih međuuseva u proleće pozitivno deluje na vlažnost zemljišta kako u sušnim, tako i u vlažnim godinama (Sarrantonio and Scott, 1988). Žiličast korenov sistem krmnih međuuseva iz familije *Poaceae* utiče pozitivno na strukturu zemljišta, povezivanjem zemljišnih agregata (Sarrantonio, 1991).

Sprečavanje erozije. Kao brzorastući usevi jednogodišnji krmni međuusevi brzo sklapaju redove i svojom nadzemnom vegetativnom masom štite zemljište od pljuskova smanjujući pojavu pokorice. Sprečavaju razbijanje zemlji-

šnih agregata čineći ih stabilnijim i manje sklonim spiranju vodom. Praktično utiču na povećanje poljskog vodnog kapaciteta zemljišta. Takođe, štite zemljište od erozije izazvane vetrom i kišom. Dugotrajnim gajenjem utiču na povećanje infiltracije vode. U cilju zaštite zemljišta od erozije međuuseve treba zasnovati na vreme, kako bi se zemljište što bolje prekrilo pre prvih zimskih padavina (Wagger, 1989).

Suzbijanje bolesti, štetočina, nematoda i korova. Gajenjem jednogodišnjih krmnih biljaka kao međuuseva smanjuje se upotreba pesticida, smanjuju se troškovi proizvodnje, štiti se agroekosistem i najzad povećava poverenje potrošača. Dakle, uključivanje krmnih međuuseva u sistem gazdovanja ima za cilj proizvodnju zdrave hrane, bez upotrebe pesticida i kao što je napred navedeno, smanjenjem ili izostavljanjem upotrebe mineralnih đubriva. Zaštita useva praktično počinje stvaranjem zdrave sredine i biološki aktivnog zemljišta. Istraživanja Klarka (2002) ukazuju da je pojava bolesti i štetočina manja na dobrim, biološki aktivnim zemljištima u odnosu na neplodna zemljišta loših fizičkih, hemijskih i bioloških osobina.

U izbalansiranom agroekosistemu suzbijanje štetnih insekata se vrši putem biološke kontrole, pomoću prirodnih neprijatelja (predatora). Stoga je stvaranje povoljnih uslova za aktivnost prirodnih predatora ključni momenat u tzv. integralnoj zaštiti biljaka. Smanjenjem intenziteta agrotehnike, pre svega obrade zemljišta, što je karakteristično za većinu krmnih međuuseva, povoljno se deluje na aktivnost prirodnih neprijatelja štetnih insekata. Pored toga, na taj način se sprečavaju fizičke povrede biljaka, što je uslov za sekundarnu infekciju, napad patogena i pojavu gljivičnih ili bakterijskih oboljenja (Phatak et al., 1992). Kod zemljišta sa visokom prisutnošću patogena potreban je veći broj godina da bi se njihova prisutnost smanjila i svela na minimum. Prema Sanderson and McLeod (1995) gajenjem međuuseva kao što su bela lupina, pojedine kupusnjače i stočni grašak, potrebno je tri do pet godina da bi se suzbila *R. solani*, patogen prisutan kod krompira.

Pojedini međuusevi kao što su biljke iz familije *Brassicaceae* i facelija (*Phacelija tanacetifolia*) utiču na smanjenje prisustva ili totalno eliminišu nematode. S tim u vezi ove biljne vrste su značajne kao predusevi biljnim vrstama koje su sklone napadu nematoda (korenasto krtolaste biljke). Nakon facelije, koja je istovremeno jedna od najznačajnijih medonosnih vrsta, nematode se na istoj parceli ne javljaju narednih pet godina (Erić i sar., 1994). Prema Eriću i sar. (2006), krmne kupusnjače mogu da smanje pojavu patogenih mikroorganizama u zemljištu, odnosno pojavu bolesti koje se prenose zemljištem. Naime, kupusnjače sadrže organska jedinjenja koja se nazivaju glukozinolati. Ova jedinjenja prodiru u zemljište i transformišu se u jedinjenja koja sprečavaju razvoj određenih patogena (Ayes, 2002). Pored navedenog krmne kupusnjače, a pre svega kupusna uljana repica izlučuju folnu kiselinu koja utiče pozitivno na populaciju mikroorganizama u zemljištu (Erić i sar., 2006).

Međuusevi su brzorastući usevi, gustog sklopa čime suzbijaju korove izrazitom konkurencijom za vodu, hraniva i svetlost (Teasdale and Daughtry, 1993). Neke toploljubive krmne biljne vrste koje se seju kao glavni, naknadni ili postni usevi, kao što je sudanska trava, suzbijaju korove putem korenskih izlučevina-prirodnih herbicida, alelopatijom (Teasdale et al., 1991). Ozima raž je vrsta koja ima izrazito visok indeks kompeticije, što je od značaja za suzbijanje ponika korova. Međutim, ova vrsta pored fizičkog, odlikuje se i hemijskim delovanjem

na korovske biljke. Naime, žetveni ostaci koji ostaju na površini zemljišta oslobađaju hemijske substance koje deluju na ponik jednogodišnjih sitnozrnih širokolisnih korova kao što je na primer štir (Decker et al., 1992). Pojedine smeđe međuuseva (travno-leguminozne) mogu se koristiti kao malč (pokrovnost) koji sprečava porast korova u početnim fazama porasta glavnog useva. Malč može biti od pokošenih međuuseva ili tzv. živi malč, koji je potrebno na neki način ukloniti nakon porasta glavnog useva u cilju eliminacije kompeticije (Teasdale et al., 1991; Teasdale and Daughtry, 1993). Malč se najčešće koristi kod povrtarskih biljaka i krompira (Sanderson and McLeod, 1995). Krmni međuusevi tolerantni na zasenu (crvena, bela i inkarnatska detelina, jednogodišnji ljulj, maljava grahorica) seju se zajedno sa određenim jarim usevima kao što su zmene leguminoze. Nakon žetve leguminoza, međuusevi kao višeočkosne biljke, regenerišu i rastu veoma brzo tako da suzbijaju korov u kasnim letnjim mesecima. To je od značaja za setvu ozimih useva. U cilju daljeg suzbijanja korova, međuusevi se mogu ostaviti da se samopodseju. Pojedini autori ističu efikasnost suzbijanja korova usejavanjem jednogodišnjih u pojedine višegodišnje leguminoze. Koivisto et al. (2002) ističu mogućnost usejavanja strnih žita u jednogodišnje i višegodišnje leguminoze (ječam u esparzeti i sl.). Autori ističu da se usejavanjem jednogodišnjih vrsta u višegodišnje, pored suzbijanja korova povećava prinos u prvoj godini života. Prema rezultatima Čupina et al. (2006) stočni grašak predstavlja bolji pokrovni usev u zasnivanju višegodišnjih leguminoza u odnosu na strnine. Pri tome se pre svega misli na kvalitet, odnosno svarljivost kao i povoljniju kompeticionu sposobnost naduseva u odnosu na podusev, a time i manje posledice u narednim otkosima višegodišnjih leguminoza. Krmni međuusevi se takođe često koriste kao malč u voćnjacima i vinogradima (Sarrantonio, 1994).

Pored svega navedenog većina jednogodišnjih krmnih biljaka spadaju medonosne biljke, te na taj način povoljno deluju na biodiverzitet.

Stanje i perspektive jednogodišnjih krmnih biljaka

I pored istaknutog značaja, kako u pogledu agrotehnike, prinosa i kvaliteta, tako i u sistemu zaštite agroekološkog sistema, jednogodišnje krmne biljke se u Srbiji gaje na relativno malim površinama. Kada su u pitanju jednogodišnje zrnene i krmne leguminoze, stočni grašak se u Srbiji gaji na ukupnim površinama od 27000 ha, od čega 22000 ha pod tzv. proteinskim i svega oko 5000 ha pod krmnim graškom. Do povećanja površina pod stočnim graškom za zrno došlo je pre svega zbog stvaranja kvalitetnog domaćeg sortimenta. Grahorice se gaje na svega 7500 ha, dok za bob i lupine ne postoje statistički podaci, te se svrstavaju u tzv. perspektivne krmne leguminoze (Mikić i sar., 2006). Međutim, prinos i kvalitet koji se postiže u mikroogledima ukazuje na činjenicu da su ove biljne vrste neopravdano zapostavljene. Naučni institutu za ratarstvo i povrtarstvo (Zavod za krmno bilje) iz Novog Sada poseduje značajnu kolekciju jednogodišnjih krmnih i zrenih leguminoza (1500 akcesija), što predstavlja dobru osnovu za selekciono oplemenjivački rad i širenje perspektivnih vrsta i genotipova u proizvodnu praksu.

U EU od ukupne obradive površine u zavisnosti od države, krmne leguminoze su zastupljne od 1 do 7 %, što je svakako malo u odnosu na van Evropske države gde je zastupljenost od 15 do 25 %. Jedan od načina za povećanjem

površina u Evropi je intenziviranje rada na selekciji u smislu stvaranja tolerantnih genotipova na pedo-klimatske, odnosno stresne uslove, posebno bolesti. Naime, osetljivost pojedinih sorti na bolesti predstavlja jedan od osnovnih razloga smanjenja površina pod stočnim graškom koji pored soje predstavlja vodeću zrnenu leguminozu. Kao jedna od mera za povećanje površina pod jednogodišnjim krmnim leguminozama u EU je u subvencionisanje proizvodnje po jedinici površine (55.7 EUR/ha). Naravno, subvencionisanje proizvodnje kao mera ekonomske politike predstavlja jedan od značajnijih načina stimulacije za povećanje površina pod jednogodišnjim krmnim leguminozama u agro-ekološkim uslovima Srbije.

Od ukupnih površina pod kukuruzom, krmni kukuruz zauzima svega oko 4% površina, što je malo imajući u vidu prednosti gajenja cele biljke kukuruza, bilo da se gaji za zelenu krmu ili silažu u odnosu na zrno kukuruza (Erić i sar. 1995). Krmni sirak i sudanska trava se gaje na svega 4 000 ha i to uglavnom u agro-ekološkim uslovima Vojvodine (Ćupina i sar., 2002). Slično kao i prethodna grupa jednogodišnjih krmnih biljaka krmne kupusnjače se u Srbiji gaje na svega nekoliko hiljada hektara.

Jednogodišnje krmne kulture se u našim agro-ekološkim uslovima često gaje u sistemu zelenog krmnog konvejera, odnosno kontinuiranom sistemu proizvodnje zelene stočne hrane. U takvom sistemu gajenja i iskorišćavanja krmnih biljaka neophodna je izuzetno dobra kompletna organizovanost gazdinstva, posebno povezanost biljne i stočarske proizvodnje.

Pored nabrojanih biljnih vrsta iz grupe jednogodišnjih krmnih biljaka, svakako treba imati u vidu prinos, kvalitet kao i agrotehnički značaj tzv. netradicionalnih biljnih vrsta poput krmnog sleza, krmnog štira itd.

Iako većina jednogodišnjih krmnih biljaka, posebno ozimi međuusevi spada u tzv. ekstenzivne kulture, odnosno ne zahtevaju značajnija ulaganja, ipak ako se posmatraju kao međuusevi mora im se pokloniti određena pažnja u tehnologiji proizvodnje. U cilju povećanja efikasnosti azotofiksacije treba obratiti pažnju na limitirajuće faktore za aktivnost bakterija iz roda *Rhizobium*, pre svega pH vrednost zemljišnog rastvora, temperature, vodne i vazdušne osobine zemljišta. Potrebno je koristiti i adekvatni inokulant u zavisnosti od vrste leguminoze. Naravno đubrenju treba pristupiti planski na osnovu stanja i obezbeđenosti zemljišta. U cilju što boljeg ispoljavanja svih navedenih osobina, posebnu pažnju treba obratiti na izbor adekvatnog sortimenta kao i na setvu, a pre svega količinu semena i vreme setve (Ćupina i sar, 2004).

Zaključak

Pored prinosa i kvaliteta jednogodišnje krmne biljke su značajne i sa aspekta zaštite agro-ekološkog sistema, što se ostvaruje pre svega, smanjenjem ili u zavisnosti od biljne vrste potpunom izostavljanju upotrebe mineralnih đubriva i pesticida. U takvim uslovima gazdovanja jednogodišnje krmne biljke posmatrane kao međuusevi imaju izrazito važnu ulogu i predstavljaju neizostavnu kariku u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane, uz očuvanje prirodnih resursa, pri čemu se istovremeno ostvaruje i profit.

Osnovni značaj gajenja jednogodišnjih krmnih biljaka ogleda se u: smanjenju troškova đubrenja, čuvanju vlage i sprečavanju ispiranja hraniva, popravci fizičkih, hemijskih i bioloških osobina zemljišta, sprečavanju erozije, smanjenju

upotrebe pesticida, očuvanju kvaliteta vode i očuvanju životne sredine i zdravlja čoveka uopšte. Navedene koristi od međuuseva značajno zavise od konkretnih agro-ekoloških uslova proizvodnje.

I pored istaknutog značaja, kako u pogledu prinosa i kvaliteta, tako i u sistemu zaštite agroekološkog sistema, jednogodišnje krmne biljke se u agro-ekološkim uslovima Srbije gaje se na relativno malim površinama.

Literatura

- Ayres L. (2002): Forage brassicas-quality crops for livestock production. *Agfact*. P2.1.13.
- Bogdanović, D., Ubavić, M. (1999): Plodored i đubrenje, Plodoredi u ratarstvu, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 213-217.
- Combes (2000): Pois proteagineux: un bilan energetique favourable. *Perspectives Agricoles*. 254.22-25.
- Ćupina, B., Mihailović, V., Erić, P. (2000): Tehnologija proizvodnje u funkciji prinosa i kvaliteta stočnog graška. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 33, 91-102.
- Ćupina B., Đukić D. i Erić P. (2002): Mesto i uloga sirka i sudanske trave u proizvodnji stočne hrane. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 36, 93-102.
- Ćupina, B., Mihailović, V., Erić, P. (2002): Effect of growth stage and genotype on protein content and distribution in fodder pea. VII ESA Congress, Cordoba, Spain, 435-436.
- Ćupina B., Erić P., Mihailović V., Mikić V. (2004): Značaj i uloga međuuseva u održivoj poljoprivredi. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, 40, 419-430.
- Decker, A.M., Clark, A.J, Meisinger, J.J., Mulford, F.R., Bandel, V.A. (1992): Winter annual cover crops for Maryland corn production systems. Univ. of MD Agronomy Mimeo 34, pp.12.
- Diver, S., Sullivan, P. (1991): Cover crops and green manures. *Appropriate Technology Transfer for Rural Areas*, Fayetteville, AR, 1-8.
- Donald, R. J., Lewis, C., Caldwell, M., Goodyear, N. (1995): An evaluation of cover crops to reduce the potential for environmental damage from intensively cultivated soils. *NSCDI/NSAC*, pp. 37.
- Eberhardt, S. (1975): Značenje uzgoja međuuseva. Poljoprivredni institut, Zagreb, 69.
- Erić P., Ćupina, B., Đukić, D., Mihailović, V., Trifunović, T. (1994): *Facelija - Phacelia tanacetifolia* Benth., *Revija agronomskih saznanja*, Novi Sad, 3, 14-17.
- Erić P., Đukić D., Marinković B. i Ćupina B. (1995): Proizvodnja silokrme od NS-hibrida kukuruza, Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 24, 113-121.
- Erić, P., Mihailović, V., Ćupina, B. (1995): Proizvodnja i korišćenje krme od jednogodišnjih zrenih mahunjača. *Savremena poljoprivreda*, Novi Sad, vol. 43, br. 3, 39-46.
- Erić P., Ćupina B., Đukić D. (2000): Green forage relay in the conditions of the Vojvodina province. *International annual scientific conference, University of Agriculturte and Veterinary Medicine, Timisoara*, 32, 407-416.
- Erić, P., Ćupina, B., Mihailović, V. Mikić A. (2006): Krmne kupusnjače u proizvodnji i korišćenju krme (prednosti i nedostaci). Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 42, 105-114.
- Gardner, W. K. Bounty, K.A. (1983): The acquisition of phosphorus by *Lupinus albus* L.: IV. The effect of interplanting wheat and white lupin on the growth and mineral composition of the two species. *Plant and Soil*, 70, 391-402.
- Guiducci M., Bonciarelli U., Stagnari F., Benincasa P. (2004) : Total N supply and profit from several green manure crops. *Proceedings, VIII ESA Congress, Denmark*.
- Guiraud, G.J., Martinez, M., Marol, C. (1990): Effect of a ryegrass catch crop on the balance sheet of a nitrogen fertilizer. *Nitrates, Agriculture, Water, Paris*.
- Harper, L.A., Hendrix, P.F., Langdale, G.W., Coleman, D.C. (1995): Clover management to provide optimum nitrogen and soil water conservation. *Crop Science* 35:176-182.

- Janzen, H.H., McGinn, S.M. (1991): Volatile loss of nitrogen during decomposition of legume green manure. *Soil Biology and Biochemistry*, 23:291-297.
- Jensen, E.S. (1996): Effect of pea cultivation on the soil N balance. *Grain legumes*, No. 14. 16-17.
- Kastori, R., Cvetković, V., Velimirović, V., Perić I. (1995): Zaštita životne sredine i biljna proizvodnja. IV kongres o hrani, Beograd, II, 197-204.
- Klark, A., Rodale Institute, (2000): Managing cover crops profitably. *Sustainable Agriculture Network*. pp. 241.
- Koivisto, J.M. (2002): The use of semi-leafless peas as a nurse crop to establish red clover, and lucern, Ph.D. Thesis, RAC, Cirencester.
- Lemieux, N. (1995): Cover crops have their place. *Sustainable Farming*. 5(4):7-9.
- Lemon, R.G., Hons, F.M., Saladino, V.A. (1990): Tillage and clover cover crop effects on grain sorghum yield and nitrogen uptake. *Journal of Soil and Water Conservation* 45:125-127.
- McVay, K.A., Radcliffe, D.E., Hargrove, W.L. (1989): Winter legume effects on soil properties and nitrogen fertilizer requirements. *Soil Science Society of America Journal* 53:1856-1862.
- Meisinger, J.J., Hargrove, W.L., Mikkelsen, R.L., Williams, J.R. and Benson V.B. (1991): Effects of cover crops on groundwater quality. In *Cover Crops for Clean Water*. Soil and Water Conservation Society, pp. 57-67.
- Mihailović, V., Čupina, B. i Erić, P. (1997): Proizvodnja stočnog graška. *Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 29, 355-364.
- Mikić A., Čupina B., Katić S., Karagić Đ., (2006): Značaj jednogodišnjih krmnih mahunarki u obezbeđenju biljnih proteina. *Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Vol 42, 1*, 91-102.
- Mohler, C.L. and Liebman, M. (1987): Weed productivity and composition in cole crops and intercrops of barley and field pea. *Journal of Applied Ecology* 24:685-699.
- Phatak, S. C., Sumner, D.R., Chandler, L.D., Chalfant, R.B., Gay, J.D., Bugg R.L. (1992): Cover crops-vegetables relay cropping to reduce pesticide dependence. *Proc. 1st International Weed Control Congress, Monash Univ., Australia Vol. 2.*, pp. 387.
- Ranells, N.N. and Waggoner, M.G. (1992): Nitrogen release from crimson clover in relation to plant growth stage and composition. *Agronomy Journal*, 84:424-430.
- Ranells, N.N., Waggoner, M.G. (1992). Crimson clover management to enhance reseeding and no-till corn grain production. *Agronomy Journal*, 85:62-67.
- Sanderson, J.B. and McLeod, J.A. (1995): Effects of various catch crops on nitrate leaching after early potato harvest. *Proc. of First Atlantic Canada Agricultural Science and Technology Workshop*.
- Sarrantonio, M. (1991): How to choose a soil-building legume. *The New Farm, July/August*, pp. 23-25.
- Sarrantonio, M. (1994): *Northeast Cover Crop Handbook*. Rodale Institute. Emmaus, PA.
- Sarrantonio, M., Scott, T.W. (1988): Tillage effects on availability of nitrogen to corn following a winter green manure crop. *Soil Science Society of America Journal*. 52:1661-1668.
- Sawatsky, N., Soper, R.J. (1991): A quantitative measurement of the nitrogen loss from the root system of field peas (*Pisum avense*) grown in the soil. *Soil Biology and Biochemistry*, 23:255-259.
- Sullivan, P. (1991): Summer annual green manure crops. *Appropriate Technology Transfer for Rural Areas, Fayetteville, AR*, 1 p.
- Teasdale, J.R., Beste, C.E., Potts W.E. (1991): Response of weeds to tillage and cover crop residue. *Weed Science* 39:195-199.
- Teasdale, J.R., Daughtry, C.S.T. (1993): Weed suppression by live and desiccated hairy vetch (*Vicia villosa*). *Weed Science*, 41:207-212.
- Waggoner, M.G., Mengel D.B. (1988): The role of nonleguminous cover crops in the efficient use of water and nitrogen. *Cropping strategies for efficient use of water and nitrogen. ASA-CSSA-SSSA Special Publication No. 51*, pp. 115-127.

Wagger, M.G. (1989): Winter annual cover crops. Cook I.N. and W.M. Lewia (ed.) Conservation Tillage for Crop Production in North Carolina. NC Cooperative Extension AG-407.

IMPORTANCE, STATUS AND PROSPECTS OF ANNUAL FORAGE CROPS IN AGRO-ECOLOGICAL CONDITIONS OF SERBIA

*Branko Ćupina¹, Pero Erić¹, Vojislav Mihailović², Aleksandar Mikić²,
Đorđe Krstić¹, Savo Vučković³*

¹Faculty of Agriculture, Novi Sad

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

³Faculty of Agriculture, Belgrade

Summary: The importance of annual forage crops with respect to yield, quality, agronomy and environment-friendly production as well, has been taken into consideration. In recent trends in plant production such as sustainable agriculture and organic farming, annual forage crops became more important and practically non missing link in crop rotation. By growing annual forage crops the application of chemicals (mineral fertilizers and pesticides) are reduced or completely omitted. Hence, the main aim of growing cover crops is protection of agro-ecological system. Annual forage crops are used to design new strategy that preserves farm natural resources while remaining profitable. From that point of view applied agricultural practices should be environmentally sound, economically feasible and socially acceptable.

The main benefits of annual forage crops regarded as cover crops are: reduction of fertilizer costs, conservation of soil moisture, reducing of nutrients leaching, improving of soil properties, reducing the needs for pesticides, prevention of soil erosion, water quality protection and help safe guard personal health. Benefits vary by location and season, but at least two or three occur with any cover crop.

Despite their importance, annual forage crops are grown on small area in the agro-ecological conditions of Serbia.

Key words: annual forage crops, importance, environmental friendly production.