

"Zbornik radova", Sveska 41, 2005.

UDK 633.35

**PROTEINSKI GRAŠAK-ČINILAC RACIONALNE
PROIZVODNJE STOČNE HRANE**

Ćupina, B.¹, Mihailović, V.², Erić, P.¹, Mikić, A.²

IZVOD

Raznovrsnost upotrebe, skromni zahtevi prema uslovima uspevanja, visok i stabilan prinos, kao i kvalitet biomase i zrna, čine stočni grašak značajnim u rešenju deficita biljnih proteina. Kao međuusev, ozimi i jari stočni grašak zauzima značajno mesto u racionalnoj proizvodnji kvalitetne stočne hrane. U organizovanoj proizvodnji, stočni grašak omogućava racionalno korišćenje zemljišta uz relativno mala ulaganja, što ga čini rentabilnim usevom.

Imajući u vidu raznovrsnost u pogledu načina iskorišćavanja u radu se razmatra praktični pristup, odnosno agronomska klasifikaciju stočnog graška. Značaj i uloga stočnog graška u racionalnoj proizvodnji zdrave stočne hrane i mesto u održivoj poljoprivredi i organskoj proizvodnji, posmatra se pre svega kroz smanjenje troškova đubrenja, popravku osobina zemljišta i smanjenje upotrebe pesticida.

KLJUČNE REČI: proteinski grašak, racionalna proizvodnja, stočna hrana

Uvod

U kompleksu intenziviranja stočarske proizvodnje, rešenje treba tražiti u visoko prinostnim biljkama, dobrog kvaliteta, koje se uklapaju u sistem kontinuirane proizvodnje stočne hrane (zeleni krmni konvejer) i ispunjavaju zahteve rentabilne krmne kulture (Mihailović i sar., 1997). Posebna grupa biljaka koja ispunjava navedene uslove su jednogodišnje krmne leguminoze, gde jedno od najznačajnijih mesta zauzima stočni grašak (Ćupina i sar., 2000).

Povoljne biološke osobine, uključujući kratku vegetaciju, skromni zahtevi prema uslovima uspevanja, raznovrsnost upotrebe, visok i stabilan prinos, kao i kvalitet biomase i zrna, čine stočni grašak značajnim u rešenju deficita biljnih

-
- 1 Dr Branko Ćupina, vanredni profesor, dr Pero Erić, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet i Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
 - 2 Dr Vojislav Mihailović, viši naučni saradnik, dipl. ing Aleksandar Mikić, asistent istraživač, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

proteina. U organizovanoj proizvodnji stočne hrane, grašak omogućava racionalno korišćenje zemljišta uz relativno mala ulaganja (Ćupina i sar., 2000). Kao proteinska biljka zauzima istaknuto mesto u odgovoru na rastuće globalne zahteve za povećanjem učešća proteina u ljudskoj i životinjskoj ishrani i predstavlja izvrsnu leguminoznu komponentu u različitim sistemima ratarenja. Grašak živi u simbiozi sa azotofiksirajućim bakterijama, te tako zahteva minimalnu primenu azotnih đubriva i predstavlja pogodan usev sa stanovišta proizvodnje zdrave i ekološki bezbedne hrane (Erić i sar., 2002). Domaće stočarstvo, kao i industrija stočne hrane, godinama se součava sa postojanim nedostatkom proteina biljnog porekla, što postaje ograničavajući činilac njihovog daljeg razvoja. Korišćenje stočnog graška, kao relativno jeftinog hraniva, predstavlja jedno od najbržih i najracionalnijih rešenja ovog problema (Erić i sar., 2002).

Stočni grašak može da se gaji kao međuusev, u vidu čiste kulture i smeše i da se iskorišćava kao zelena krma, silokrma, kao zelenišno đubrivo i za proizvodnju zrna, kao koncentrovano stočno hranivo. Zelena krma je bogata proteinima odličnog aminokiselinskog sastava. Zrno proteinskog stočnog graška sadrži aminokiseline u količinama sličnim sojinoj sačmi, ali uz značajno viši sadržaj lizina. Nizak sadržaj antinutritivnih materija u graškovom zrnu, stvara mogućnost njegovog neposrednog korišćenja, bez prethodne termičke obrade, što gazdinstvo čini nezavisnim u odnosu na prerađivačku industriju (Mikić i sar. 2003).

Imajući u vidu navedeno, cilj rada je da se obrazlože i pojasne činjenice kao što je kompleksnost u pogledu načinu iskorišćavanja, te da se ukaže na praktičnu, agronomsku klasifikaciju stočnog graška. Takođe, da se sagleda uloga stočnog graška u racionalnoj proizvodnji kvalitetne stočne hrane i mesto u održivoj poljoprivredi.

Agronomska klasifikacija stočnog graška

Imajući u vidu mogućnost iskorišćavanja stočnog graška na različite načine, genetsku proučenost, morfološku divergentnost, kao i postojanje velikog broja sorti različite namene, botanička klasifikacija graška je složena i često komplikovana. Zbog toga se u proizvodnoj praksi često koristi tzv. agronomska klasifikacija, koja se zasniva na morfološkim osobinama i načinu iskorišćavanja.

U skladu sa klasifikacijom Evropskog udruženja za zrnene mahunarke (AEP), jedina vrsta od ekonomskog značaja, *P. sativum* L., deli se na veći broj proizvodnih grupa zavisno od dela biljke koji se koristi, načina upotrebe, boje cveta i oblika i boje zrna (Mihailović i sar., 2004).

Od postojećih taksona roda *Pisum* L., primenu u poljoprivredi imaju jedino *P. sativum* var. *arvense*, *P. sativum* var. *sativum* i *P. abyssinicum*, od kojih se kod prvog koristi čitav nadzemni deo biljke, u svežem ili vazdušno suvom stanju, a kod drugog i zelena krma i suvo zrno, zavisno od sorte.

Za razliku od nekih drugih njijskih useva, gajeni taksoni roda *Pisum* L. uglavnom su bili posmatrani u botaničkom smislu, te zasebna agronomska klasifikacija graška dugo vremena nije postojala. U mnogim evropskim jezicima postojalo je više izraza kojima je označavan grašak iskorišćavan na različite načine. Tako se grašak gajen za zrno na engleskom jeziku označava sa fodder peas, a za

zelenu krmu *forage peas*. Većina klasifikacija, koje vrstu *P. sativum* dele na veliki broj varijeteta, priznaje nekoliko podvrsta ili varijeteta sa poljoprivrednim značajem (Mihailović i sar., 2004).

Tab. 1. Agronomska klasifikacija roda *Pisum L.* zavisno od tipa i načina iskorišćavanja (Carroue, 1993)

Tab. 1. Agronomical classification of genus *Pisum L.* depending on usage

	oblik semena shape of seed	okruglo round			naborano wrinkled
	boja cveta colour of flower	ljubičasta ili ružičasta purple or pink	bela white		načelno bela white gener- ally
deo biljke koji se koristi part of the plant used	boja semena colour of seed	smeđa brown	beložuta white-yellow	plavozelena blue-green	načelno plavozelena blue-green generally
	upotreba uses				
nezrelo seme immature seeds	ishrana ljudi human nutri- tion	-			zeleni grašak; smrznuti grašak; baštenski grašak, itd.
suvo zrno dry seeds	ishrana životinja animal feeding	stočni grašak	proteinski grašak		-
	ishrana ljudi human nutri- tion	-	celo zrno; oljušteno i lomljeno zrno; oljušteno i obrađeno zrno (proteinski grašak); povrtarski grašak		-
	seme za setvu seed for sowing	seme za svaki pojedinačni tip			
	upotreba van ishrane non food uses	još uvek nerazvijena ili veoma retko razvijena			
cela biljka whole plant	ishrana životinja animal feeding	krmni grašak			-
	upotreba van ishrane non food uses	još uvek nerazvijena			

Tokom druge polovine prošlog veka, grašak je postao izuzetno važan izvor proteina biljnog porekla (Mihailović i Mišković, 1987), te se javila potreba njegove celovite klasifikacije u zavisnosti od pojedinih morfoloških osobina i načina iskorišćavanja. U skladu sa tim, nastala je klasifikacija Evropskog udruženja za zrnene mahunarke (AEP), koja vrstu *P. sativum L.* (*partim*) deli u zavisnosti od oblika semena, boje cveta, boje semena, dela biljke koji se koristi i načina upotrebe (tab.1). Ova podela predstavlja osnovu za buduću jedinstvenu i standardizovanu klasifikaciju graška za tržište Evropske Zajednice, kako bi se značajno olakšao svaki vid naučne i ekonomske komunikacije (Carroue, 1993).

Značaj i uloga stočnog graška u racionalnoj proizvodnji kvalitetne stočne hrane

U novije vreme, sa pojavom novih pravaca u poljoprivrednoj proizvodnji, kao što je održiva poljoprivreda, a posebno organska proizvodnja, međuusevi, gde spada i stočni grašak zauzimaju posebno mesto u strukturi setve (Ćupina i sar., 2004). Osnovni cilj gajenja stočnog graška kao međuuseva u pomenutim pravcima biljne proizvodnje je zaštita agroekološkog sistema. Radi se pre svega o smanjenju, ili potpunom izostavljanju upotrebe mineralnih đubriva i pesticida. Naime, u održivoj poljoprivredi prednost se daje đubrenju zemljišta, a ne gajenog useva, pri čemu se poseban akcenat stavlja na ulogu bioloških faktora, pre svega azotofiksaciju (Kastori, 1995). Većom potrebom za rešavanjem nastalih problema primenom sistema slobodnog gazdovanja, industrijskog ratarenja i gajenja useva u monokulturi, te buđenje ekološke svesti potrošača, zaoštavaju se kriterijumi u proizvodnji kvalitetne hrane, uz očuvanje prirodnih resursa i zaštite životne sredine. (Molnar i Lazić, 1993). U takvim uslovima gazdovanja međuusevi kao što je stočni grašak imaju izrazito važnu ulogu u rotaciji useva i strukturi setve, kao neizostavna karika u proizvodnji zdrave hrane.

U racionalnoj proizvodnji stočne hrane, značaj graška svodi se pre svega na:

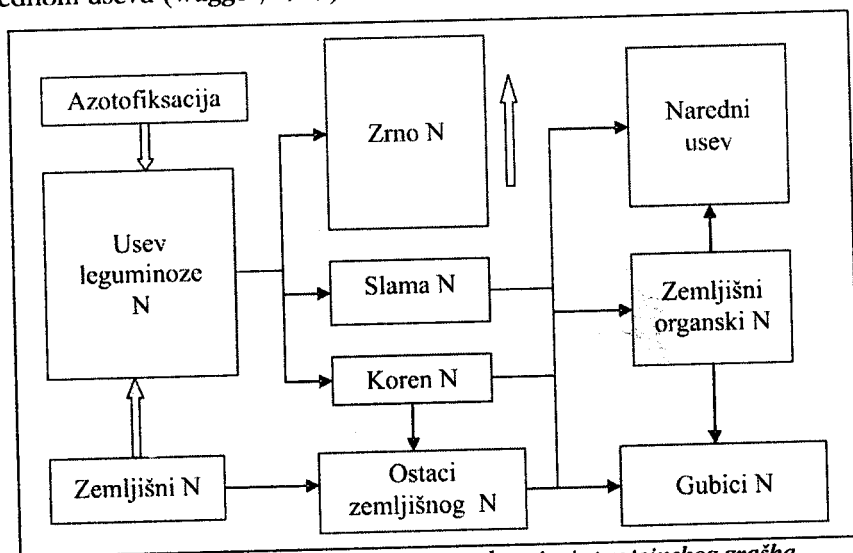
- smanjenje troškova đubrenja
- popravku fizičkih, hemijskih i bioloških osobina zemljišta i
- smanjenje upotrebe pesticida

Smanjenje troškova đubrenja

Kao leguminozna biljka proteinski grašak je značajan činilac u smanjenju troškova đubrenja, a time i racionalne proizvodnje stočne hrane. Gajenjem ozimih sorti, kao međuuseva, te jarih sorti kratke vegetacije, ostvaruje se pozitivan uticaj na naredni, glavni, naknadni ili postrni usev. Naime, poznato je da grašak ima sposobnost biološke azotofiksacije, tako da biljke gajene posle ove leguminoze usvoje minimalno 30-60 % od azota koji se obezbedi azotofiksacijom (Sawatsky and Soper, 1991). Na osnovu većeg broja ogleada McVay et al. (1981) došli su do zaključka da je u strukturi ukupnih troškova, a posmatrajući prinos narednog, glavnog useva, gajenje stočnog graška ekonomski u potpunosti opravdano. Smatra se da se od graška kao 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). U cilju povećanja efikasnosti azotofiksacije, treba obratiti pažnju na limitirajuće faktore za aktivnost kvržičnih bakterija koje se nalaze na korenu graška (*Rhizobium leguminosarum cv. viciae*), pre svega pH vrednost zemljišnog rastvora, temperature, vodne i vazdušne osobine zemljišta. Takođe, potrebno je redovno koristiti i adekvatni inokulant. S obzirom da grašak kao leguminozna biljka, ima mogućnost korišćenja različitih izvora azota (zemljište i azotofiksacija) (šema 1), treba imati u vidu da zemljišni azot inhibira intenzitet azotofiksacije. Dakle, na zemljištima bogatim azotom, sposobnost azotofiksacije neće doći do izražaja (Ćupina i sar., 2000).

Fiksirani azot nije na raspolaganju narednom, glavnom usevu sve dok se biljke graška ne razgrade u zemljištu. Stoga, ukoliko se grašak koristi za krmu u ishrani domaćih životinja, veći deo azota napušta njivu zajedno sa međuusevom. Međutim, s obzirom da na korenu ostaje 15-30 %, značajan deo azota ostaje za naredni usev (Renells and Wagger, 1992). Jensen and Nielsen (2002) navode da sa prinom od 5 t ha⁻¹, 250 hg azota se nalazi u nadzemnom delu biljke, dok se preostali deo od 48 kg N ha⁻¹ (17 %) nalazi u podzemnom delu biljke tj. korenu.

Imajući u vidu promenu sadržaja azota u biljkama graška u odnosu na fazu porasta, određivanje optimalne faze skidanja ili zaoravanja useva je od posebnog značaja. Sa formiranjem generativnih organa (mahuna i zrno) dolazi do translokacije azota iz vegetativnih u generativne organe. To je naročito izraženo kod tzv. proteinskih graškova kod kojih je krajnji cilj proizvodnja zrna sa visokim sadržajem proteina (Jensen, 1996, Ćupina et al., 2002). Fiksacija azota se značajno smanjuje u fazi cvetanja, kada prestaje intenzivniji porast biljaka. Praktično, tzv. tehnološka zrelost biljke bi trebala da bude faza punog cvetanja. Na taj način, dobiće se maksimalan prinos proteina, ostaće dovoljno vremena za setvu glavnog useva, kao i razgradnju organske materije u zemljištu koja će biti na raspolaganju narednom usevu (Wagger, 1989).



Šema 1. Kruženje azota za vreme i posle gajenje proteinskog graška (Jensen and Nielsen, 2002)

Scheme 1. N cycling during and after protein peas growing (Jensen and Nielsen, 2002)

Ukoliko se grašak koristi kao zelenišeño đubrivo, vremenski uslovi značajno utiču na razgradnju biljaka u zemljištu. Pri povoljnim uslovima temperature, vlage, reakcije zemljišnog rastvora (pH) itd., zemljišne bakterije će brzo razložiti biljke graška, koje sadrže mnogo prostih šećera i proteina kao energetskih hraniva. U tako povoljnim uslovima broj hidrolitičkih bakterija se značajno povećava, a rezultat je oslobađanje nitrarnog azota u veoma kratkom vremenskom periodu (Janzen and McGinn, 1991). Ukoliko su biljke starije, sa većim sadržajem

celuloze, doći će do sporijeg oslobađanja hraniva, ali će tokom dužeg vremena doći do stvaranja humusa, što je opet pozitivan efekat. Za razliku od tzv. celuloznih biljaka (biljke iz familije *Poaceae*), kod jednogodišnjih leguminoza gde spada i grašak, C:N je nizak, te je proces oslobađanja i usvajanja azota je izuzetno brz. Setvom smeše graška i cerealija (strnih žita) intenzitet oslobađanja i usvajanja azota je umereniji. U zavisnosti od sadržaja azota u zemljištu, u smeši će dominirati žitarice (visok sadržaj N) ili leguminoze (nizak sadržaj N). Na taj način će se smanjiti ispiranje i povećati pristupačnost azota za naredni usev (Guiraud et al. 1990). Pored toga, kombinovanjem trava (cerealija) i krmnog graška, postiže se bolja izbalansiranost hraniva, ukoliko se smeša koristi u ishrani domaćih životinja (Erić i sar., 1995; Mihailović i sar. 1997).

Koivisto et al. (2002) ističu mogućnost korišćenja krmog graška u zasnivanju višegodišnjih leguminoza. Autori ističu da se na taj način povećava prinos proteina i krme u prvom otkosu, a time i u ukupnom godišnjem prinosu, pri čemu ne postoji negativan uticaj na dalju produkciju višegodišnjih leguminoza. Pored toga, intenzivnija je azotofiksacija, a zbog intenzivnijeg porasta graška u odnosu na višegodišnje leguminoze smanjuje se napad korova. Za združenu setvu stočnog graška u zasnivanju višegodišnjih leguminoza od posebnog značaja je izbor adekvatnog genotipa graška, kao i primena odgovarajuće tehnologije proizvodnje, pre svega izbor adekvatnog broja biljaka, odnosno količine semena (Krstić and Čupina, 2004). Autori ističu značajno povećanje prinosa proteina u zasnivanju lucerke i crvene deteline sa stočnim graškom, u odnosu na čistu setvu lucerke i crvene deteline (tab. 2).

Tab. 2. Uticaj sorte i broja biljaka stočnog graška na prinos sirovih proteina (kg ha^{-1}) u združenoj setvi sa lucerkom i crvenom detelinom (prvi otkos)

Tab. 2. Effect of fodder pea variety and plant number on protein yield (kg ha^{-1}) in intercropping with alfalfa and red clover (first cutting)

Broj biljaka po m^2 Number of plants per m^2	Višegodišnja leguminoza - Perennial legume					
	Lucerka Alfalfa	C. detelina Red clover	Lucerka Alfalfa	C. detelina Red clover	Lucerka Alfalfa	C. detelina Red clover
Sorta-Variety	Jezero		Javor		Prosek-Average	
30	486,9	393,9	455,4	414,0	471,2	404,0
60	579,7	474,4	584,4	566,2	581,8	520,3
90	689,3	561,8	555,5	506,5	622,4	534,2
Prosek-Average	585,3	476,7	531,6	495,6	558,5	486,1
Kontrola-Control	372,0	293,3	372,0	293,3	372,0	293,3
LSD	A		B		AB	
1 %	45,9	84,1	56,2	21,7	73,8	79,6
5 %	19,9	34,4	38,6	14,9	48,0	38,7

Popravka fizičkih, hemijskih i bioloških osobina zemljišta - Gajenjem stočnog graška popravljaju se fizičke, hemijske i biološke osobine zemljišta na različite načine. Kao međuusev indirektno utiče na povećanje zdravstvenog stanja zemljišta. Povećava se biogenost zemljišta, smanjuje zbijenost (kompaktnost)

pojedinih slojeva zemljišta (Sullivan, 1991). Kao organsko, zelenišno đubrivo, utiče pozitivno na strukturu zemljišta, povećava infiltraciju i poljski vodni kapacitet zemljišta. Nakon zaoravanja, biljni ostaci deluju na strukturu zemljišta, smanjuju evapotranspiraciju, što utiče na smanjenje stresa za vreme sušnog perioda. Pravovremenim zaoravanjem graška kao međuuseva u proleće pozitivno se deluje na vlažnost zemljišta, kako u sušnim, tako i u vlažnim godinama (Sarrantonio and Scott, 1988). Gajenjem stočnog graška u smeši, žiličast korenov sistem međuuseva iz familije *Poaceae* utiče pozitivno na strukturu zemljišta, povezivanjem zemljišnih agregata (Sarrantonio, 1991).

Smanjenje upotrebe pesticida

Kao racionalna biljka sa relativno malim zahtevima u tehnologiji proizvodnje, gajenjem krmnog graška kao međuuseva smanjuje se upotreba pesticida, smanjuju se troškovi proizvodnje, štiti se agroekosistem i najzad povećava poverenje potrošača. Dakle, uključivanje stočnog graška u sistem gazdovanja, ima za cilj proizvodnju zdrave hrane, bez upotrebe pesticida i kao što je navedeno, smanjenjem ili izostavljanjem upotrebe mineralnih đubriva i pesticida. 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 međuuseve gde spada i stočni grašak, 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).

Stočni grašak, kao biljka kratke vegetacije, spada u brzorastuće useve, gustog sklopa, te na taj način suzbija korove konkurencijom za vodu, hraniva i svetlost (Teasdale and Daughtry, 1993). Gajen kao čist usev ili u smeši može se koristiti kao malč (pokrovnost) koji sprečava rast korova u početnim fazama porasta glavnog useva. (Teasdale et al., 1991; Teasdale and Daughtry, 1993). Malč se najčešće koristi kod povrtarskih biljaka i krompira (Sanderson and McLeod, 1995). Stočni grašak se takođe često koristi kao malč u voćnjacima i vinogradima (Sarrantonio, 1994; Mohler and Liebman, 1987).

ZAKLJUČAK

Imajući u vidu mogućnost iskorišćavanja stočnog graška na različite načine, genetsku proučenost, morfološku divergentnost, kao i postojanje velikog broja sorti različite namene, botanička klasifikacija graška je veoma složena. Zbog toga se u proizvodnoj praksi često koristi tzv. agronomska klasifikacija, koja se zasniva na morfološkim osobinama i načinu iskorišćavanja.

Visok prinos i kvalitet krme i zrna, čine stočni grašak značajnom biljnom vrstom u rešenju deficita biljnih proteina. Međutim, pored toga stočni grašak je istovremeno i činilac racionalne proizvodnje kvalitetne stočne hrane, što se reflektuje kroz smanjenje, ili potpuno izostavljanje upotrebe mineralnih đubriva i pesticida. Na taj način kao međuusev kratke vegetacije stočni grašak je značajan u zaštitu agroekološkog sistema.

LITERATURA

- Carroue, B. (1993): Different types of peas: to clarify a complex status. *Grain Legumes*, 3, 26-27.
- 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., 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.
- Diver, S., Sullivan, P. (1991): Cover crops and green manures. *Appropriate Technology Transfer for Rural Areas, Fayetteville, AR*, 1-8.
- Erić, P., Mihailović, V., Ćupina, B. (1995): Proizvodnja i korišćenje krme od jednogodišnjih zrnenih mahunjača. *Savremena poljoprivreda, Novi Sad*, vol. 43, br. 3, 39-46.
- Erić, P., Ćupina, B., Mihailović, V. (2000): Zelenišno đubrenje-prošlost ili budućnost. *Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 33, 117-128.
- Erić P., Mihailović V., Ćupina B. i Đukić D. (2002): Stočni grašak - značajan faktor obezbeđenja biljnih proteina. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 36, 85-92.
- 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*.
- 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.
- Jensen, E.S. and Nielsen, H.H. (2002): Understanding the role of grain legumes in the N cycling of agroecosystem. *Grain legumes*, No 36, 2, 12-14.
- 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.
- Krstić and Ćupina (2004): Fodder pea as companion crop in perennial forage crops establishment, First international student conference, Faculty of Agriculture, Timisoara, p. 15.

- 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.
- Mihailović V., Čupina B. i Erić P. (1997): Proizvodnja stočnog graška. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 29, 55-364.
- Mihailović, V., Mišković, B. (1987): Značaj i mogućnosti gajenja krmnog graška kao proteinskog hraniva. Zbornik referata XXI Seminara agronoma, Cavtat, 313-320.
- Mihailović, V., Čupina, B. i Erić, P. (1997): Proizvodnja stočnog graška. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 29, 55-364.
- Mihailović, V., Mikić, A., Čupina, B. (2004): Botanička i agronomska klasifikacija stočnog graška (*Pisum sativum* L.). *Acta Agriculturae Serbica*, IX : 17 (special issue), 61-65.
- Mikić, A., Mihailović, V., Katić, S., Karagić, Đ., Milić, D. (2003): Protein pea grain - a quality fodder. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 19 : 5-6, 465-471.
- 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.
- Molnar, I., Lazić, B. (1993): Zaštita životne sredine i poljoprivreda, Savremena poljoprivreda, Novi Sad, 1, 6, 13-19.
- 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., Waggar, 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.
- Waggar, 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.

**PROTEIN PEAS - FACTOR IN RATIONAL
PRODUCTION OF HEALTHY FEED**

Ćupina, B.¹, Erić, P.¹, Mibailović, V.², Mikić, A.²

¹Faculty of Agriculture Novi Sad

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

SUMMARY

Qualities that make fodder peas significant in finding a solution to the deficiency of plants protein in livestock nutrition are its diverse uses, short growing season, modest requirements with respect to growing conditions, high and stable yields, and the quality of its forage and grain.

In the recent trends in plant production such as sustainable agriculture and organing farming, cover crops such as fodder peas became more important and practically non missing link in crop rotation. With fodder pea growing application of chemicals (mineral fertilizers and pesticides) are reduced or completely omitted. Hence, beside high grain and forage yield and quality, aim of fodder pea growing is protection of agro ecological system. From that point of view fodder pea production should be is environmentally sound, economically feasible and socially acceptable. The main benefits of fodder pea as cover crop are reducing fertilizer costs, improving of soil properties and reducing the needs for pesticides.

KEY WORDS: fodder peas, rational production, healthy feed