
"Zbornik radova", Sveska 42, 2006.

Originalni naučni rad - Original scientific paper

**ZASNIVANJE VIŠEGODIŠNJIH KRMNIH LEGUMINOZA
U ZDRUŽENOJ SETVI SA STOČNIM GRAŠKOM**

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

IZVOD

Višegodišnje krmne leguminoze u prolećnom zasnivanju, što je najčešći slučaj u našim agroekološkim uslovima daju mali prinos krme u prvoj godini ako se seju kao čist usev. Zdužena setva je efikasan način za povećanje prinosa krme u prvom otkosu, odnosno prvoj godini života. Tradicionalne opcije zdužene setve višegodišnjih leguminoza koje imaju za cilj povećanje prinosa, uključuju strna žita, pre svega ovas ili ječam. Međutim, ovi usevi nemaju zadovoljavajući kvalitet, što nije slučaj kod stočnog graška koji pored prednosti vezanih za kvalitet ima i odgovarajuće morfološke i biološke osobine pogodne za zduženu setvu, što se pozitivno odražava na naredne otkose i godine eksploatacije poduseva.

U poljskim uslovima u toku dve godine postavljena su dva uporedna dvofaktorijska ogleda u kome su podusevi bili lucerka i crvena detelina. U odnosu na stočni grašak kao nadusev ispitivana su dva faktora, sorta (Jezero i Javor) i broj biljaka (30, 60, i 90 po m²). Kao kontrola korišćene su lucerka i crvena detelina sejane u čistoj setvi i zduženo sa ovsem. U obe godine istraživanja najveći prinos zelene mase kod oba poduseva dobijen je u smeši sa ovsem. U zduženoj setvi sa stočnim graškom, na svim tretmanima dobijen je veći prinos u odnosu na kontrolu 1 (čist usev višegodišnje leguminoze). U pogledu faktora A, kod obe sorte dobijene su slične vrednosti prinosa zelene mase. Kada je u pitanju broj biljaka (faktor B), najveći prinos je dobijen setvom 90 biljaka po m². Prvi otkos u zduženoj setvi ima izrazit udeo u produkciji zelene mase na godišnjem nivou. S

-
- 1 Dr Branko Ćupina, vanredni profesor, dr Pero Erić, redovni profesor, dipl. ing. Đorđe Krstić, asistent pripravnik, 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.

obzirom na mali razmak varijacije u pogledu sadržaja proteina, prinos proteina u prvom otkosu ima isti trend kretanja kao i prinos zelene mase.

KLJUČNE REČI: združena setva, višegodišnje leguminoze, zasnivanje, stočni grašak

Uvod

Zasnivanje najzastupljenijih višegodišnjih leguminoza, lucerke i crvene deteline, u našim agroekološkim uslovima, može se obaviti u jesenjem i prolećnom roku setve. Jesenji rok setve ima svoje prednosti, jer višegodišnja leguminoza zasnovana na ovaj način u narednoj godini daje praktično pun prinos. Međutim, postoji rizik od proređivanja i propadanja useva, ako se setva vrši u suvom ratarenju, bez navodnjavanja, usled nedostatka vlage u fazi nicanja. Prolećna setva se najčešće praktikuje zato što su uslovi za nicanje pogodniji, ali takvim načinom setve prinos u godini zasnivanja je značajno manji. Pored toga problem korova u prolećnoj setvi je značajno izraženiji.

Klesnil et al. (1980), Matejkova (1982) navode da čist usev višegodišnjih leguminoza daje značajno manje prinose suve materije tokom prve godine proizvodnje u odnosu na usev u združenoj setvi. Autori navode da krmne leguminoze imaju usporen rast u početnim fazama kada da je prolećni napad korova veoma intenzivan. Čupina i sar. (2004, 2005) ističu da je korišćenje useva kratke vegetacije, kao što je stočni grašak, u združenoj setvi značajno za suzbijanje korova sa aspekta održive poljoprivrede, a posebno organske proizvodnje, jer se na taj način izostavlja upotreba herbicida. U uslovima združene setve nameće se opravdano pitanje kako nadusev deluje na podusev (višegodišnja leguminoza) i da li ima negativnih posledica koje će se manifestovati na podusevu, kako u prvom, tako i u narednim otkosima, odnosno ukupnom godišnjem prinosu. Kako bi se ublažio uticaj kompeticije poduseva u združenoj setvi, preporučuje se smanjenje setvene norme naduseva (Smith et al. 1985; Vough et al. 1995).

Tradicionalne opcije združene setve sa višegodišnjim leguminozama u našim agroekološkim uslovima podrazumevaju strna žita, pre svega ovas i ječam. Ukoliko se višegodišnja leguminoza zasniva u jesen, setva sa ozimom raži i ječmom može biti rizična ukoliko je zima blaga, kada strna žita postaju previše bujna, usled čega je izraženija kompeticija u odnosu na podusev. Radikalno smanjenje setvene norme ozimih useva može biti rizično. Međutim, u proređenu ozimu strninu u proleće se može usejati višegodišnja leguminoza kao podusev (Molnar, 2004).

Stočni grašak je pogodan za združenu setvu sa višegodišnjim leguminozama, s obzirom da zahteva slično zemljište i predstavlja dodatni izvor azota za podusev imajući u vidu mogućnost azotofiksacije (Diver and Sullivan, 1991; Jensen and Nielsen, 2002). Zbog kratke vegetacije grašak se biološki uklapa u prvi otkos višegodišnjih leguminoza, čime se dobija značajno povećanje prinosa proteina (Koivisto, 2002). Do sličnih zaključaka su došli i Vrzlav et al. (2000, 2001), koji navode da je proteinski grašak pogodan za združenu setvu sa višegodišnjim leguminozama, pre svega crvenu detelinu. Združeni usev ima dobru kompeticionu sposobnost u odnosu na korove, što je od posebnog značaja u prolećnom

roku setve koji dominira u našim agroekološkim uslovima (Ćupina i sar., 2005). Kada je u pitanju korišćenje graška kao pokrovnog ili naduseva, treba istaći da su selekcionisani genotipovi različite morfologije, pre svega u pogledu građe lista i visine stabljike. Za združenu setvu značajni su graškovi skraćene stabljike, koji imaju redukovane liske, tzv. afila tip, kod kojih je list metamorfoziran u rašljiku. Kod ovih graškova penetracija svetlosti u usevu je mnogo bolja, a samim tim podusev ima bolje uslove za početni porast. Pored izbora adekvatnog genotipa stočnog graška kao naduseva, potrebno je razraditi odgovarajuću tehnologiju proizvodnje. U tom smislu određivanje optimalnog sklopa, odnosno broja biljaka naduseva je od posebnog značaja (Krstić and Ćupina, 2004).

Imajući u vidu navedeno cilj rada je pre svega da se utvrdi da li je stočni grašak pogodan za korišćenje u zasnivanju višegodišnjih leguminoza, lucerke i crvene deteline. Pored toga, da se odredi adekvatan genotip stočnog graška kao nadusev, te da se razradi odgovarajuća tehnologija proizvodnje u zasnivanju višegodišnjih leguminoza sa nadusevom.

Materijal i metod rada

Ogled je postavljen u poljskim uslovima, na eksperimentalnom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, na Rimskim Šančevima, tokom 2004. i 2005 godine. Praktično, postavljena su dva uporedna dvofaktorijalna ogleda sa lucerkom (sorta Mediana) i crvenom detelinom (sorta Kolubara), po metodu blok sistema slučajnog rasporeda parcela u tri ponavljanja. U odnosu na grašak kao nadusev ispitivana su dva faktora i to:

Faktor A-sorta: Jezero (afila tip graška) i Javor (redukovana liska).

Faktor B-broj biljaka: 30, 60, i 90 po m².

Kao kontrola korišćena je lucerka i crvena detelina sejane u čistoj setvi (kontrola 1) i združeno sa ovsem (kontrola 2). U prolećnom roku setve, najpre je posejan grašak na dubinu od 4 cm i međusobnim rastojanjem od 20 cm. Potom je između redova graška usejena lucerka, odnosno crvena detelina na 2 cm dubine, što znači da je konačan međuredni razmak između kultura iznosio 10 cm. Ogled je izveden u ekstenzivnim uslovima, što znači bez primene posebnih mera nege što je i cilj združene setve.

U fazi tehnološke zrelosti stočnog graška (08.06.2004, odnosno 17.06.2005) praćeni su prinosi zelene mase (t ha⁻¹) i prinosi sirovih proteina (t ha⁻¹). Pored prinosa u prvom otkosu registrovan je i ukupni godišnji prinos u cilju sagledavanja uticaja naduseva na regeneraciju i produktivnost poduseva u narednim otkosima.

Statistička obrada podataka izvršena je metodom analize varijanse, a značajnost razlika između srednjih vrednosti t-testom.

Vremenski uslovi

U prvoj godini istraživanja uslovi za uspevanje useva su bili veoma povoljni. Male količine predvegetacionih padavina u martu (16 mm) nisu značajno uticale na razvoj useva združene setve, pošto je april (112 mm) bio izuzetno kišovit sa

temperaturom iznad višegodišnjeg proseka (tab. 1). Manja količina padavina u odnosu na višegodišnji prosek (56.5 mm) registrovana je jedino u avgustu (39 mm). U drugoj godini istraživanja veće količine padavina u martu i niža temperatura uticali su na odlaganje setve za desetak dana. Niske količine padavina u aprilu (31 mm) i maju (37 mm) nisu bili odgovarajuće za početni porast združenog useva, što se odrazilo i na prinos u prvom otkosu. Međutim, količine padavina u četiri naredna meseca su bile značajno iznad višegodišnjeg proseka, što se odrazilo na godišnji prinos zelene mase.

Tab. 1. Suma padavina (mm) i srednje mesečne temperature (°C) za hidrološku godinu (2004/2005)

Tab. 1. Amount of precipitations (mm) and mean monthly temperatures (°C) for hydrological year (2004/2005)

Padavine (mm) - Precipitations (mm)												
God./Mesec	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2004	142	27	18	54	41	16	112	89	80	63	39	42
2005	89	139	33	32	42	42	31	37	138	123	78	66
Višegodišnji prosek	47.3	50.9	47.7	38.4	32.2	36.7	48.3	58.3	85.4	69.4	56.5	46.8
Temperatura (°C) - Temperatures (°C)												
God./Mesec	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2004	10.4	8.4	2.5	-1	2.5	6.7	12.5	15.2	19.8	22	21.7	16.3
2005	14.2	7	2.7	0.3	-3.3	4.7	12.1	17	19.3	21.7	20.3	18
Višegodišnji prosek	11.6	6	1.2	-0.6	1.6	6.2	11.4	16.8	19.9	21.2	21	16.9

Rezultati istraživanja i diskusija

Posmatrajući prosečno dobijene vrednosti prinosa zelene mase (tab. 2), može se zaključiti da je kod obe ispitivane višegodišnje leguminoze u združenoj setvi sa stočnim graškom, (lucerka 22,8 t ha⁻¹; c. detelina 21.8 t ha⁻¹) dobijen visoko signifikantno veći prinos u odnosu na kontrolu 1 (čist usev). Međutim, najveći prinos zelene mase kod oba poduseva dobijen je na kontroli 2 (smeša sa ovsem) i to kod crvene deteline 44,9 t ha⁻¹, odnosno lucerke 38.9 t ha⁻¹. Kada je u pitanju grašak kao nadusev, u pogledu faktora A kod obe sorte dobijene su slične vrednosti prinosa, s tim što je u pojedinim slučajevima razlika statistički značajna kod obe višegodišnje leguminoze. Što se tiče broja biljaka (faktor B), u oba slučaja najveći prinos dobijen je setvom 90 biljaka po m², što je statistički značajno, odnosno visoko značajno u odnosu na 30 i 60 biljaka po m². Međutim, ako se ima u vidu utrošak i cena semena, postavlja se pitanje da li je opravdano ići na najveću varijantu broja biljaka (Ćupina i sar., 2000).

Pored toga, zbog izraženije kompeticije u odnosu na podusev, značajan je i uticaj najvećeg broja biljaka na naredne otkose ispitivanih višegodišnjih leguminoza.

Tab. 2. Uticaj sorte i broja biljaka stočnog graška na prinos zelene mase (t ha⁻¹) u združenoj setvi sa lucerkom i crvenom detelinom (prvi otkos, 2004).

Tab. 2. Effect of fodder pea variety and plant number on forage yield (t ha⁻¹) in intercropping with alfalfa and red clover (first cutting, 2004).

Broj biljaka Number of plants	Višegodišnja leguminoza-Perennial legume					
	Lucerka - Alfalfa			C. detelina - Red clover		
	Jezero	Javor	Prosek Average	Jezero	Javor	Prosek Average
30	19.2	17.8	18.5	17.5	18.9	18.2
60	26.1	21.4	23.7	21.4	23.6	22.5
90	26.4	26.4	26.4	25.4	26.1	26.0
Prosek-Average	23.9	21.8	22.8	21.6	22.9	21.8
Kontrola-1-Control	11.2	11.2	11.2	13.2	13.2	13.2
Kontrola-2	38.9	38.9	38.9	44.9	44.9	44.9
LSD	A	B	AB	A	B	AB
1 %	4.27	4.24	4.57	2.62	1.86	4.12
5 %	1.85	1.83	2.60	1.80	1.28	2.24

Tab. 3. Uticaj sorte i broja biljaka stočnog graška na prinos zelene mase (t ha⁻¹) u združenoj setvi sa lucerkom i crvenom detelinom (prvi otkos, 2005).

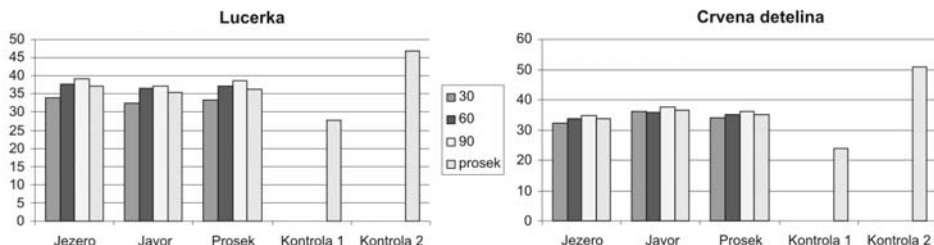
Tab. 3. Effect of fodder pea variety and plant number on forage yield (t ha⁻¹) in intercropping with alfalfa and red clover (first cutting, 2005).

Broj biljaka Number of plants	Višegodišnja leguminoza - Perennial legume					
	Lucerka - Alfalfa			C. detelina - Red clover		
	Jezero	Javor	Prosek Average	Jezero	Javor	Prosek Average
30	17.5	17.1	17.3	14.8	16.7	15.75
60	21.9	22.3	22.1	19.2	20.1	20.1
90	25.4	24.3	24.8	21.5	25.9	23.7
Prosek-Average	21.6	21.2	21.4	18.5	21.2	19.85
Kontrola-1-Control	10.7	10.7	10.7	14.4	14.4	14.4
Kontrola-2	31.1	31.1	31.1	35.7	35.7	35.7
LSD	A	B	AB	A	B	AB
1 %	2.70	0.75	2.56	2.58	0.95	2.46
5 %	1.17	0.52	1.26	1.12	0.65	1.28

U drugoj godini istraživanja usled manje sume padavina u aprilu (tab. 1), koje su presudne za prvi otkos, dobijen je manji prinos zelene mase na svim ispitivanim tretmanima. Međutim, tendencija prinosa u zavisnosti od primenjenog tretmana je ista kao i u prvoj godini istraživanja. Dakle, najveći prinos zelene mase dobijen je na kontroli 2, zatim u smeši sa stočnim graškom, bez obzira na primenjeni tretman, a najmanji u čistoj setvi višegodišnjih leguminoza (tab. 3).

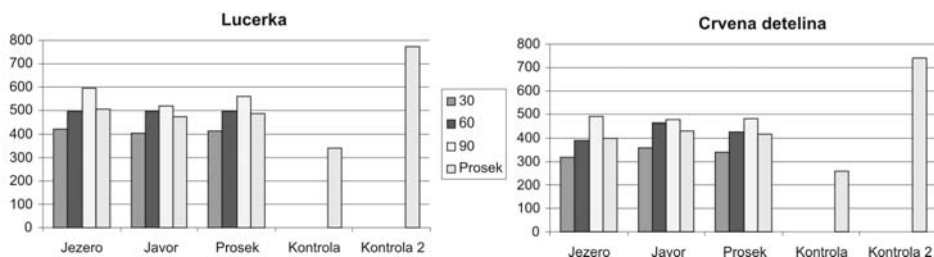
Posmatrajući prinos zelene mase na godišnjem nivou kod oba poduseva može se videti izrazit uticaj prvog otkosa i primenjenih tretmana. Udeo prvog

otkosa u godišnjem prinosu zelene mase lucerke u zavisnosti od primenjene varijante naduseva kreće se od 54% do 66%, odnosno na kontroli-1 40% i kontroli-2 75%. Kod crvene deteline u varijanti sa stočnim graškom kao nadusevom, od 50% do 69%, u čistom usevu 58% (dva otkosa) i u setvi sa ovsem čak 79%. Tendencija prinosa na godišnjem nivou u zavisnosti od tretmana je ista kao u prvom otkosu.



Graf. 1 Uticaj sorte i broja biljaka stočnog graška na godišnji prinos zelene mase ($t ha^{-1}$) u združenoj setvi sa lucerkom i crvenom detelinom (prosek 2004/2005).

Graph. 1 Effect of fodder pea variety and plant number on annual forage yield ($t ha^{-1}$) in intercropping with alfalfa and red clover (average 2004/2005).



Graf. 2. Uticaj sorte i broja biljaka stočnog graška na prinos sirovih proteina ($t ha^{-1}$) u združenoj setvi sa lucerkom i crvenom detelinom (prvi otkos, prosek 2004/2005).

Graph. 2. Effect of fodder pea variety and plant number on crude protein yield ($t ha^{-1}$) in intercropping with alfalfa and red clover (first cut, average 2004/2005).

S obzirom na mali razmak varijacije u pogledu sadržaja proteina, prinos proteina u prvom otkosu ima isti trend kretanja kao i prinos zelene mase. Dobijeni podaci su u saglasnosti sa podacima koje ističu Vrzal et al. (2001). Kada je u pitanju kabasta stočna hrana, pored prinosa treba voditi računa i o koficijentu svarljivosti kod preživara. Obračević (1990) navodi da je u fazi tehnološke zrelosti koficijent svarljivosti kod lucerke 77%, kod crvene deteline 71%, stočnog graška 79%, a ovsu samo 54%. U združenoj setvi sa ovsem, dobijen je najveći godišnji prinos pre svega zahvaljujući realizovanom prinosu u prvom otkosu. Međutim, u narednim otkosima, kao i narednoj godini veća kompeticiona sposobnost strnine se negativno odražava na produktivnost poduseva. Dakle, u drugoj godini života koja se tretira kao godina eksploatacije useva višegodišnjih leguminoza, zbog izražene kompeticije i negativnog uticaja naduseva strnine prinos se smanjuje.

ZAKLJUČAK

Na osnovu dvogodišnjih istraživanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

- najveći prinos zelene mase kod oba poduseva dobijen je na kontroli-2 (smeša sa ovsem) i to kod crvene deteline $44,9 \text{ t ha}^{-1}$, odnosno lucerke 38.9 t ha^{-1} .
- u združenoj setvi sa stočnim graškom dobijen veći prinos u odnosu na kontrolu-1 (čist usev).
- u pogledu faktora A (nadusev) kod obe sorte dobijene su slične vrednosti prinosa zelene mase.
- kada je u pitanju broj biljaka (faktor B), u oba slučaja najveći prinos je dobijen setvom 90 biljaka po m^2 .
- prvi otkos u združenoj setvi ima izrazit udeo u produkciji zelene mase na godišnjem nivou.
- s obzirom na mali razmak varijacije u pogledu sadržaja proteina, prinos sirovih proteina u prvom otkosu ima isti trend kretanja kao i prinos zelene mase.
- efekat združene setve treba kompleksno posmatrati. Stoga, prinos ne može biti jedini relevantan parametar za određivanje pogodnosti pokrovnog useva. Bez obzira na manji prinos stočnog graška u združenoj setvi sa višegodišnjim leguminozama u odnosu na strninu, stočni grašak ima značajno bolju svarljivost kao i pogodnije morfološke i biološke osobine, koje utiču na eliminisanje negativnog uticaja naduseva na stanje i prinos poduseva u narednim otkosima, kao i narednoj godini.

LITERATURA

- Ćupina, B., Mihailović, V. i Erić, P. (2000): Tehnologija proizvodnje u funkciji prinosa kvaliteta stočnog graška. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 33, 91-102.
- Ćupina, B., Erić, P., Mihailović V., Mikić, A. (2004): Značaj i uloga međuuseva u održivoj poljoprivredi. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, 40, 419-430.
- Ćupina, B., Mihailović V., Erić P., Mikić A. (2005): Proteinski grašak-činilac racionalne proizvodnje stočne hrane, Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, 41, 171-180.
- Diver, S. and Sullivan, P. (1991): Cover crops and green manures. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas, Fayetteville, AR, 1-8.
- Jensen, E.S. and Nielsen, H.H. (2002): Understanding the role of grain legumes in te N cycling of agroecosystem. Grain legumes, No 36, 2, 12-14.
- Krstić, Đ. and Ćupina, B. (2004): Fodder pea as companion crop in perennial forage crops establishment, First international student conference, Faculty of Agriculture, Timisoara, p. 15.
- Klesnil J. (1980): Contribution to the problem of establishing of clover crop stands. Rostl.Vyr., 26, 6.
- Koivisto, J. M. (2002): Semi leafless: a cover crop for establishing lucerne or red clover. Ph. D Thesis. Royal Agricultural College & Coventry University.

- Matejkova, O. (1982): Limeted ways of the soil cultivation to summer sowing of alfalfa. *Rostl.Vyr.*, 28, 233-248.
- Molnar, I. (2004): *Opšte ratarstvo* (drugo dopunjeno izdanje), Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 341.
- Obračević, Č., (1990). *Tablice hranjivih vrednosti stočnih hraniva i normativa u ishrani preživara*. Naučna knjiga, Beograd.
- Smith, R.R., Taylor, N.L. and Bowley, S.R. (1985): Red clover. In N.L.Taylor (ed). *Clover Science and Technology*. Monogr 25. ASA, CSSA, SSSA, Madison Wi. Pg. 458-470.
- Vough, L.R., Decker, A.M. and Taylor, T.H. (1995): Forage establishment and renovation. In R.F. Barnes, D.A. Miller and C.J. Nelson (eds). *Forages Vol. 2: The Science of Grassland Agriculture* (5th ed.) Iowa State Univ. Press. Ames, IA, USA. Pg. 29-43.
- Vrzal, J., Šantruček, J., Svobodova, M., Fogl, J. (2001): Inserting red clover stands into different cover crop. *Rostl.Vyr.*, 47, (2). 54-57.

***PERENNIAL FORAGE CROPS ESTABLISHMENT
WITH FODDER PEA AS COMPANION CROP***

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

¹Faculty of Agriculture, Novi Sad

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

SUMMARY

Perennial forage legumes produce poor yields during the establishment year if seeded as pure crops. In that light a companion/nurse crop is needed to overcome this lack of productivity in establishment years. Traditional options for this purpose include oats, or barley. But these crops do not provide all protein that farmer needs. Fodder pea as protein crop meets this requirement. Information on use of fodder pea as companion crop receives little mention in the literature. Some authors claim that forage peas can be used as suitable companion crop in perennial forage legumes establishment. In alfalfa and red clover establishment with fodder pea as nurse crop nitrogen fixation is more efficient, in particular at the very beginning of growing season. Forage and protein yield in the first year of growing increase and crop has higher competition with weed.

The aim of this study was to determine whether fodder peas is suitable crop to use for the establishment of perennial forage legumes. In particular to determine the effect of pea genotype with different morphological properties (semi leaf, and reduced leaflets) and develop of agronomic practices for using peas to establish forage legumes. These include number of pea plants i.e. seeding rate,

and establishment method. The trial was carried out at the experimental field in randomized block design in three replications during two years (2004 and 2005). Perennial legumes were alfalfa (cv. Mediana) and red clover (cv. Kolubara). Regarding fodder pea, two factors has been applied: fodder pea variety (Jezero-semi-leaf less and Javor-common leaf with reduced leaflets) and number of pea plants (30, 60, 90 plants of pea per square meter). Control variants were pure stand of alfalfa and red clover and their mixture with oat. At stage of technological maturity forage and protein yield ($t\ ha^{-1}$) were monitored. On average the highest forage yield has been achieved in control-2, then variants with cover crop and the lowest in pure stand of investigated perennial legumes. Concerning fodder pea variety on average both for alfalfa and red clover similar forage yield has been achieved. Regarding number of plants the highest average yield was obtained with 90 pea plants. First cut has the highest portion in annual yield. As consequence of small variation in crude protein content, crude protein yield has the same trend like forage yield.

KEY WORDS: companion crop, establishment, perennial forage legumes, fodder pea