

PRODUKTIVNOST SIRKA I SOJE KAO ZDRUŽENIH USEVA U POSTRNOJ SETVI¹

D. Terzić, M Stošić, B. Dinić, D. Lazarević i Jasmina Radović²

Izvod: U postrojnoj setvi ispitivani su sirak i soja kao čisti usevi i u združenoj setvi gde je smanjena gustina obe vrste za 1/2 u odnosu na čiste useve. Usev je gajen u uslovima navodnjavanja. Ostvareni prinosi nadzemne biomase sirka od 5535 kg ha⁻¹ su za 21.3% veći od prinosa soje. Soja sadrži znatno veću količinu sirovih proteina, sirove masti, kalcijuma i magnezijuma što je uticalo da i smeše sadrže veću količinu istih hraniva u odnosu na sirak. Najveću neto energetska vrednost u proizvodnji mleka i mesa ostvarila je soja (5.70 i 5.67 MJ kg⁻¹), dok su smeše ostvarile veću produkciju po jedinici površine.

Ključne reči: sirak, soja, postrojna setva, združeni usev, produktivnost, hemijski sastav.

Uvod

Velike površine nakon žetve pšenice ostaju neiskorišćene a pogodne su za gajenje krmnih kultura i proizvodnju voluminozne stočne hrane. *Erić i sar.*, (1995) ističu da jednogodišnje leguminoze gajene kao međuusevi mogu predstavljati značajan izvor kvalitetne kabaste hrane. *Nenadić*, (1983) su ispitivali soju u postrojnoj setvi i smatraju da pored zrna i čitava biljka soje ima visoki kvalitet i da je zahvalna biljka za proizvodnju voluminozne krme.

Bekrić i sar., (2000) ističu nepovoljnu stukturu setve u ratarstvu i nedovoljnu proizvodnju proteinskih hraniva. To se pre svega odnosi na značajnije povećanje površina pod sojom, kulturom koja je značajna, kako agrotehnički, tako i nutritivno. *Koljajić i sar.*, (1995) ističu da jedan od bitnih razloga malog obima stočarske proizvodnje u našoj zemlji jeste i neadekvatna ishrana. Rezultati istraživanja koje su dobili *Stošić i sar.*, (1996) u nizijskom području na individualnim gazdinstvima u ishrani goveda ukazuju na debalans energije i proteina, odnosno manjak proteina u obroku. Neizbalansirani obrok vodi rasipanju energije ili proteina, a to znači povećan utrošak hrane po jedinici proizvoda.

Na osnovu četvorogodišnjih istraživanja u agroekološkim uslovima istočne Srbije, u godinama sa većom količinom padavina, krmni sirkovi imaju veću produktivnost od sudanske trave, dok je u sušnijim uslovima sudanska trava pokazala bolju produktivnost.

¹ Originalni naučni rad prezentovan kao poster na 7. međunarodnom simpozijumu "Savremeni trendovi u stočarstvu", Beograd, 30.09. – 3.10., 2003. -Original scientific paper

² Mr Dragan Terzić, istraživač saradnik, Dr Milorad Stošić, naučni savetnik, Dr Bora Dinić, viši naučni saradnik, Dr Dragi Lazarević, viši naučni saradnik; Mr Jasmina Radović, istraživač saradnik - Institut za istraživanja u poljoprivredi "SRBIJA", Centar za krmno bilje - Kruševac

Mnogi autori, (*Mišković i sar.*, 1980, *Vučić*, 1981, *Trenbath*, 1986, (*Francis*, 1989, *Ostojić i sar.*, 1996, *Oljača*, 1997, *Anil i sar.*, 1998) ističu nekoliko prednosti združene setve: povećanje produkcije biomase i prinosa, bolje korišćenje raspoloživih resursa (zemljišta, vode, hraniva), manje štete od bolesti, insekata, korova, bolji i raznovrsniji način ishrane ljudi i životinja, sigurniji prihod, veća stabilnost sistema, socioekonomske i druge prednosti.

Predmet ovih istraživanja bio je ispitati sirak i soju u postrnoj setvi, njihove karakteristike i uticaj združene setve na produktivnost useva, hemijski sastav i hranljivu vrednost dobijene krme.

Materijal i metode rada

Poljski ogled je postavljen po planu slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja. Setva oglada je obavljena 24. jula u 1996. godini i 15. jula u 1997. godini. Pre setve obavljeno je djubrenje sa 300 kg ha^{-1} NPK (15 : 15 : 15), a nakon toga setva sirka NS-Dzin (*Sorghum sorghum* L.), i soje - Danica (*Glycine hispida* Max.). Seme soje inokulisano je azotofiksinom.

Setva je obavljena u čistim usevima i združeno. Planirana gustina iznosila je 800 hiljada biljaka po hektaru. Formiranje združenog useva obavljeno je redukcijom gustine biljaka obe vrste za 1/2 u odnosu na čiste useve. Odnos biljaka sirka i soje u čistim i združenim usevima iznosio je 1 : 1. Združena setva je obavljena u istim i naizmeničnim redovima. Združena setva u naizmeničnim redovima obavljena je tako što se na mesto jednog reda sirka nalazio red soje. Združena setva u istom redu obavljena je tako što su u jednom redu sejani sirak i soja, pri čemu je međuredno rastojanje iznosilo 20 cm. Usev je gajen u kontrolisanim uslovima vlažnosti. Navodnjavanje je obavljano pri predzalivnoj vlažnosti zemljišta od 75% od poljskog vodnog kapaciteta (PVK). Potrošnja vode obračunata je na osnovu obračunate evapotranspiracije (ETP). Za obračun ETP korišćene su srednje dnevne temperature vazduha i hidrofototermički koeficijent 1,7, *Vučić*, (1972).

U vreme košenja useva sirak je bio u fazi voštane zrelosti zrna a soja u fazi početka sazrevanja. Pri košenju utvrđeni su sledeći pokazatelji: prinos zelene mase sirka i soje u čistim usevima, ukupan prinos smeša, odnos pojedinačnih vrsta u smešama po varijantama. Svi rezultati su izraženi u apsolutno suvoj materiji. Za utvrđivanje hranljive vrednosti nadzemne biomase korišćeni su podaci o hemijskom sastavu vrsta. Svarljivost proteina (SSP) je utvrđena na osnovu tablične vrednosti, *Obračević*, (1990). Na osnovu dobijenih podataka obračunati su NEL i NEM. Za utvrđivanje efikasnosti korišćenja proizvodne površine primenjivan je analitički postupak izražen u formuli LER indeksa (Land Equivalent Ratio) po *Willey*, (1979), i *Riley*, (1984), cit. *Oljača*, (1997). $LER = (X_i / Y_i) + (X_j / Y_j)$ gde je: X_i - prinos i vrste po jedinici površine u združenom usevu, Y_i - prinos i vrste po jedinici površine u čistom usevu, X_j - prinos j vrste po jedinici površine u združenom usevu, Y_j - prinos j vrste po jedinici površine u čistom usevu.

Rezultati i diskusija

Na osnovu analize podataka (tab. 2) možemo zaključiti da je najveći prinos suve materije od čistih useva formirao sirak 5535 kg ha^{-1} . Soja je obrazovala manji prinos 4563 kg ha^{-1} , što se i statistički značajno razlikuje.

Ostvareni prosečan prinos soje (4563 kg ha^{-1}) je na nivou prinosa koji je dobio *Nenadić*, (1983), gajeći soju u postrnoj setvi.

Tabela 1. Prosečan prinos suve nadzemne biomase sirka u smeši sa sojom (kg ha^{-1})
Table 1. Average yield of dry over ground bio mass of sorghum in mixture with soy bean (kg ha^{-1})

Način setve/Seeding	Čist usev/ Clear crop		Naizmenični red/ Alternating row	Isti red/ Same row	Isd 0.05 0.01
Vrste/Species	Sirak/ sorghum	Soja/ Soy bean	sirak/soja Sorghum/Soy bean	sirak/soja Sorghum/Soy bean	
Prinos komponenti/ Yield of components			2860 2475	2993 2594	
Ukupan prinos/ Total yield	5535	4563	5335	5587	443 594
Relativno/Relatively %	100.0	82.4	96.4	100.9	8.0 10.7
Relativni prinos Komponenti/ Relative yield of components			0.52	0.54	
			0.54	0.57	
LER	1.0	1.0	1.06	1.11	

- setva u naizmeničnim redovima + setva u istom redu

U našim istraživanjima najveću produkciju obrazovala je smeša sirka i soje 5587 kg ha^{-1} (setva u istom redu). Posmatrajući pojedinačne relativne prinose možemo zapaziti da je soja u smeši sa sirkom formirala za 4% veći prinos (setva u naizmeničnim redovima), odnosno 7% veći prinos (setva u istom redu) u odnosu na očekivanih 50%.

Navedeni rezultati upućuju na konstataciju da je združeni usev povoljnije iskorišćavao faktore spoljašnje sredine što je u saglasnosti sa rezultatima brojnih istraživanja (*Francis*, 1989, *Morris i Garrity*, 1993, *Anil i sar.*, 1998). Obzirom na veliki značaj svetlosti na razviće soje (*Nenadić i sar.*, 1994), možemo konstantovati da vertikalna stratifikacija listova usled različite visine sirka i soje, dovodi do veće efikasnosti korišćenja sunčeve radijacije (*Francis*, 1989).

Razmatrajući ostvareni relativni prinos združenih useva sirka i leguminoza možemo primetiti da se LER indeks kretao u granicama od 1.06 do 1.11. Ostvareni LER indeks je manji od rezultata koje smo nalazili u literaturi, koji su u združenoj setvi sirka i leguminoza ustanovili prosečan LER indeks 1.42. Ostvareni LER indeks u našim istraživanjima je u rangju srednje vrednosti koje navode *Lightfoot i sar.*, (1987).

Na osnovu rezultata sa 16 lokacija združene setve sirka i graška u različitim uslovima autori su ustanovili LER indeks od 0.65 do 1.65, pri čemu se na većem broju lokacija (11) kretao u intervalu od 1.0 do 1.32. Značajne prednosti združenih useva postignute su u vlažnim klimatskim uslovima u dužem vremenskom periodu tokom rasta useva. Autori dalje zaključuju da je strategija gajenja združenih useva prihvatljiva i može se raditi sa manje rizika od gajenja čistog useva.

Smeša sejana u istom redu je formirala nešto veću produkciju od smeše sejanih u naizmeničnim redovima, mada razlike nisu statistički značajne. Slične rezultate o većem prinosu smeša sejanih u istom redu ističu Čížek, (1962), Mišković i sar., (1983). Nasuprot tome Davis i sar., (1981) navode da se u združenim usevima raspored biljaka u naizmeničnim redovima pokazao boljim od rasporeda biljaka u istom redu.

Razmatrajući naše rezultate možemo primetiti da se učešće soje u ukupnom prinosu iznosilo 46.3% i 46.4%, što je gornja granica u kojoj soja može učestvovati u silomasi sa sirkom prema rezultatima Dinića i sar., (1999), a da se pri tom dobije silaža zadovoljavajućeg kvaliteta.

Sadržaj sirovih proteina u suvoj materiji soje $195.9 \text{ gkg}^{-1}\text{SM}$ je u saglasnostima sa rezultatima koje su dobili Kolarski i sar., (1988), gde je ustanovljeno 20.61%, sirovih proteina.

Sadržaj hemijskih supstanci u sirku je zavistan od faze iskorišćavanja, (Stoičević, 1988). U literaturi se navodi da se sadržaj sirovih proteina u suvoj materiji sirka menja sa starošću biljke od 13% do 6.6%. Erić i sar., (1997) su kod krmnog sirka NS-Džin, koji je korišćen i u našim istraživanjima, ustanovili sadržaj sirovih proteina od 7.5%, što je skoro identično sa sadržajem koji je ustanovljen u našim istraživanjima (78.5 gkg^{-1}). Slične rezultate o hemijskom sastavu sirka NS-Džin ističu Đorđević- Milošević i sar., (1993).

Sadržaj sirovih proteina u smešama iznosio je 132.8 i 133 gkg^{-1}SM . Slične rezultate o sadržaju sirovih proteina u silomasi sirka i soje (141.1 gkg^{-1}) navode Dinić i sar., (1999). Autori dalje ističu da navedeni sadržaj sirovih proteina u silomasi predstavlja dobru voluminoznu hranu za ishranu preživara.

Soja sadrži znatno veću količinu sirovih proteina, sirove masti, kalcijuma i magnezijuma u odnosu na sirak, što je uzrokovalo da i smeše sadrže veće količine istih hranljivih elemenata u poređenju sa sirkom.

Tabela 2. Prosečan hemijski sastav sirka i soje (gkg⁻¹SM)
Table 2. Average chemical composition of sorghum and soy bean (gkg⁻¹SM)

Vrsta/ Species	Sirovi Proteini/ Crude protein	Sirova Celuloza/ Crude fibre	Sirova Mast/ Crude fat	BEM/ NFE	Pepeo/ Ash	P	K	Ca	Mg
Sirak/ Sorghum	78.5	343.8	13.6	474.4	89.8	2.8	14.5	4.9	2.9
Soja/ Soy bean	195.9	262.5	36.4	415.8	89.2	3.4	10.3	11.6	6.8
Sirak-soja/ Sorghum- soy bean	132.8	306.1	24.2	447.2	89.5	3.0	12.5	7.9	4.7
Sirak+soja/ Sorghum+ Soy bean	133.0	306.0	24.1	447.2	89.5	3.2	12.5	8.0	4.7

Posmatrajući neto energetske vrednosti može se videti da su sve varijante imale manju neto energetska vrednost u proizvodnji mesa u odnosu na proizvodnju mleka.

Soja je ostvarila najveću neto energetska vrednost u proizvodnji mesa i mleka (5.70 i 5.67 MJkg⁻¹) u poređenju sa sirkom i smešama. Međutim, po jedinici površine soja je ostvarila najmanju produkciju (25 997 i 25 951 MJkg⁻¹ha⁻¹).

Tabela 3. Energetska i proteinska vrednost sirka i soje u čistim usevima i u smešama
Table 3. Energy and protein value of sorghum and soy bean in clear crops and mixtures

Smeša/ Mixture	NEL MJkg ⁻¹ SM / NEL MJkg ⁻¹ DM	NEM MJkg ⁻¹ SM/ NEM MJkg ⁻¹ DM	SSP gkg ⁻¹ SM/ DCP gkg ⁻¹ DM	NEL MJha ⁻¹ (kg mleka)/ NEL MJha ⁻¹ (kg milk)	NEM MJha ⁻¹ (kg mesa)/ NEM MJha ⁻¹ (kg meat)	SSP kg ⁻¹ ha ⁻¹ DCP kg ⁻¹ ha ⁻¹	SSP (kg ⁻¹ ha ⁻¹ mleka)/ DCP (kg ⁻¹ ha ⁻¹ milk)	SSP (kg ⁻¹ ha ⁻¹ mesa)/ DCP (kg ⁻¹ ha ⁻¹ meat)
Sirak/ sorghum	5.39	5.38	51.9	29890 (5605)	29858 (678)	288	(3570)	(524)
Soja/ Soy bean	5.70	5.67	151.6	25997 (4874)	25951 (590)	693	(8590)	(1260)
sirak -soja/ sorghum -soy bean	5.54	5.53	100.0	29525 (5536)	29470 (670)	534	(6620)	(971)
sirak +soja/ sorghum +soy bean	5.54	5.53	98.2	30919 (5798)	30864 (702)	550	(6819)	(1000)

(moguća proizvodnja mesa i mleka)

Smeše su ostvarile veću produkciju NEL-a i NEM-a po jedinici površine u poređenju sa sojom (tab. 3). Najveću produkciju NEL-a ostvarila je smeša sirka i soje sejana u istom redu 30919 MJha^{-1} , što je za 19.9% više od čistog useva soje i 3.4% više od sirka. Ista smeša je ostvarila najveću produkciju NEM-a 30864 MJha^{-1} , što je za 18.9% više od čistog useva soje odnosno za 3.3% više od sirka.

Razlike smeša u pogledu moguće produkcije mleka na bazi proteina i energije su 19.6% i 17.6% dok soja pruža mogućnost veće proizvodnje za 76.2% na bazi proteina u poređenju sa mogućom proizvodnjom na bazi energije. Za razliku od svih smeša i soje sirak pruža mogućnost za 57.0% veću produkciju mleka na bazi energije u poređenju sa produkcijom na bazi proteina.

Razlike sirka i smeša u pogledu moguće proizvodnje mesa na bazi neto energije i svarljivih sirovih proteina kreću su 44.9% i 42.4%, dok je kod soje ta razlika 135.5% u korist proteinskog dela. Sirak pruža mogućnost za 29.4% veću produkciju mesa na bazi energije u poređenju sa mogućom produkcijom na bazi proteina.

Posmatrano sa aspekta faktora koji se nalazi u minimumu kao ograničavajućeg faktora najmanju produkciju mleka (3570 kg ha^{-1}) i mesa (524 kg ha^{-1}) pruža sirak na bazi proteina. Zatim sledi soja sa 4874 kg ha^{-1} mleka i 590 kg ha^{-1} mesa na bazi energije. Smeše obezbeđuju znatno veću produkciju od 5536 i 5798 kg ha^{-1} mleka, odnosno 670 i 702 kg ha^{-1} mesa.

Navedeni rezultati ukazuju da se kombinacijom useva postiže povoljniji odnos proteina i energije, što je značajno za izbalansiranost obroka za preživare.

Zaključak

Sirak je obrazovao veći prinos od soje i razlika je statistički značajna. Najveći prinos formirala je smeša sirka i soje (5587 kg ha^{-1}), što je vrlo značajno u odnosu na soju (4563 kg ha^{-1}).

Prinos u smešama je za 6% i 11% veći u odnosu na očekivani. Odnosno potrebno je za 6 ili 11% više površine zemljišta sa čistim usevima da bi se dobio odgovarajući prinos dobijen u združenom usevu.

Soja sadrži znatno veću količinu sirovih proteina, sirove masti, kalcijuma i magnezijuma u odnosu na sirak, što je uticalo da i smeše sadrže veće količine istih hranljivih elemenata u poređenju sa sirkom.

Najveću neto energetska vrednost u proizvodnji mleka i mesa u ostvarila je soja (5.70 i $5.67 \text{ MJkg}^{-1} \text{ SM}$). Smeše su ostvarile veću produkciju NEL-a i NEM-a po jedinici površine.

Kombinacijom useva postiže se povoljniji odnos energije i proteina, što pored većih prinosa smeša daje mogućnost veće proizvodnje mesa i mleka po jedinici površine.

PRODUCTIVITY OF SORGHUM AND SOYBEAN AS MIXED CROPS IN
AFTER CROP SEEDING

D. Terzić, M Stošić, B. Dinić, D. Lazarević i Jasmina Radović

Summary

After harvesting of wheat the great surfaces of land remain unused although they are suitable both for growing forage crops and production of voluminous animal feeds. The greatest importance in the production system of animal feeds is attributed to annual leguminous and grasses species which can be grown either as clear crops or mixtures. Their growing is conditioned by suitable irrigation system since in the time of seeding the temperatures are rather high and precipitations uncertain. In that sense this research has been conducted in which productivity of sorghum and soybean in after crop sowing grown both as clear and mixed crops with decreased density of both species by $\frac{1}{2}$ in relation to clean crops has been observed.

Sorghum had greater yield than that of soybean. The greatest yield was formed by mixture of sorghum and soybean (5587 kg ha^{-1}), what is very significant in relation to clean soybean (4563 kg ha^{-1}).

The yield in mixtures was 6% and 11% greater in relation to the expected one, that is 6 or 11% greater land surface with clean crops is needed in order to obtain corresponding yield in mixed crops.

Soybean contains considerably greater quantity of crude protein, crude fat, calcium and magnesium in relation to sorghum what resulted in fact that mixtures also had greater quantities of the same nutritive substances in comparison with sorghum.

The highest net energy value in the production of milk and meat was realized by soybean (5.70 and $5.67 \text{ MJkg}^{-1} \text{ SM}$). Mixtures realized higher production of NEL and NEM per surface unit.

By the combination of crops more favourable ratio of energy and proteins is realized what besides greater yield means that by mixtures the higher production of meat and milk per surface unit is possible.

Literatura

1. ANIL, L., PARK, J., PHIPPS, R. H., MILLER, F.A., (1998): Temperate intercropping of cereals for forage: a review of the potential for growth and utilization with particular reference to the UK. Grass and Forage Science. Vol. 53. N° 4 pp. 301-317.
2. BEKRIĆ, V., JOVANOVIĆ, R., RADOSAVLJAVIĆ, M., BOŽOVIĆ, I. (2000): Tehnološki i ekonomski izazov upotrebe ZP hibrida kukuruza i soje. Nauka, praksa i promet u agraru. Prvo savetovanje, Vrnjačka Banja. 116-120.
3. ERIĆ, P., MIHAJLOVIĆ, V., ČUPINA, B., (1995): Proizvodnja i korišćenje krme od jednogodišnjih zrenih mahunjača. Savremena poljoprivreda br.3. str.39-47. Novi Sad.

4. ERIĆ, P. (1984): Osobine, prinos i kvalitet krme nove sorte krmnog sirka " NS Džin ". Savremena poljoprivreda, vol. 32, 5-6 str. 273-287.
5. ČIŽEK, J., (1962): Utjecaj načina sjetve smjesa jednogodišnjih krmnih kultura na prirodu i prinos stočnih hraniva. Savremena poljoprivreda, No. 5 str. 329-340.
6. DINIĆ, B., TERZIĆ, D., ĐORĐEVIĆ, N., LAZAREVIĆ, D., (1999): Effects of individual stubble crops share on silage. Book of Proceedings, IX International Symposium on Forage Conservation, September 6-8, 1999, Nitra, Slovak Republic, pp. 146-147.
7. ĐORĐEVIĆ-MILOŠEVIĆ SUZANA, TRENKOVSKI, S., ŽUJOVIĆ, M., NINKOVIĆ, S., NEGOVANOVIĆ, D., (1992): Produktivnost i kvalitet nekih selekcija sirka i sudanske trave u uslovima vlažnog i suvog proleća. Biotehnologija u stočarstvu 8 (3-4) str. 57-64. Naučni institut za stočarstvo, Zemun.
8. ĐORĐEVIĆ-MILOŠEVIĆ SUZANA, TRENKOVSKI, S., NEGOVANOVIĆ, D., ŽUJOVIĆ, M., (1993): Uporedno ispitivanje hranljive vrednosti silaža krmnog sirka, sudanske trave i njihovih hibrida. Biotehnologija u stočarstvu 9 (3-4) str. 75-81. Naučni institut za stočarstvo, Zemun.
9. FRANCIS, C. A. (1989): Biological efficiencies in multiple-cropping systems. Advances in Agronomy, N° 42, pp. 1-37.
10. LIGHTFOOT, C. W. F. I TAYLER, R. S., (1987): Intercropping sorghum with cowpea in dryland farming systems in botswana. I. Field experiments and relative advantages of intercropping. Experimental Agriculture vol. 23. pp. 425-434.
11. KOLARSKI D., POPOVIĆ Ž., KOLJAJIĆ V., VUČETIĆ J., (1988): Kvalitet silaže cele biljke kukuruza i soje sa dodatkom ureje i enzima. Krmiva30,11-12, str. 191-198.
12. KOLJAJIĆ, V., PAVLIČEVIĆ, A., JOVANOVIĆ. R., (1995): IV Kongres o hrani. Stanje proizvodnja, prerada, kvalitet, promet, ekonomika i zaštita životne sredine. Knjiga 3. str. 52-56 Beograd.
13. MIŠKOVIĆ, ., JOCKOVIĆ, BELIĆ, B., ERIĆ, P., (1980): Proizvodnja zelene stočne hrane gajenjem kukuruza i soje u smeši. Savremena poljoprivreda. Broj7-8. str.337. Novi sad.
14. MIŠKOVIĆ, B., DJUKIĆ, D., I ERIC, P., (1983): Proizvodnja krme gajenjem novih NS hibrida kukuruza u čistoj setvi i u smeši sa leguminozama. Zbornik radova. IV jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju str. 62-73. Osijek.
15. MORRIS R. A. AND GARRITY D. P., (1993) : Resource capture and utilization in intercropping: non-nitrogen nutrients. Field Crops Research, 34, 319-334.
16. NENADIĆ N., SLOVIĆ S., (1994): Uticaj gustine usva , načina setve i đudrenja azotom na prinos i kvalitet soje. Zbornik radova poljoprivrednog fakulteta . Vol39, No2, 1994. Str.94-95.
17. NENADIĆ, N., (1983): Prinos zelene mase i semena soje u postrojnoj setvi. Zbornik radova. IV jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju str. 420-428. Osijek.
18. OBRAČEVIĆ, Č. (1990): Tablice hranljivih vrednosti stočnih hraniva i normativi u ishrani preživara. Naučna knjiga, Beograd
19. OLJAČA SNEŽANA,(1997): Produktivnost kukuruza i pasulja u združenom usevu u uslovima prirodnog i irigacionog vodnog režima. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet Zemun. Beograd 1997.

20. OSTOJIĆ, S., STOŠIĆ, M., TERZIĆ, D., (1996): Ispitivanje produktivnosti jednogodišnjih krmnih kultura u različitim načinima proizvodnje. VIII jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju. Zbornik radova sv.26 str.325-333. Novi Sad.
21. STOŠIĆ, M., DINIĆ, B., LAZAREVIĆ, D., KOLJAJIĆ, V., OSTOJIĆ, S., (1996): Ispitivanje sistema kontinuirane proizvodnje stočne hrane u različitim ekološkim područjima. V međunarodni simpozijum, Savremeni trendovi u proizvodnji mleka". Zbornik radova, str.12-17. Kopaonik.
22. VUČIĆ, N., JOCIĆ, B., VUČIĆ, J. (1972): Proizvodnja silokukuruza u postroj setvi sa navodnjavanjem. Savremena poljoprivreda. Br.2, str. 21-26. Novi Sad.
23. VUČIĆ N., (1981): Navodnjavanje i dve žetve godišnje. NIŠRO "Dnevnik"-OOUR "Poljoprivrednik". N.Sad 1981.
24. WAGHMARE, B.A., I SINGH, P. S. (1984): Sorghum - legume intercropping and the effects of nitrogen fertilization . I Yield and nitrogen uptake by crops. Experimental Agriculture, vol 20,pp.251-259