

# PRINOS NADZEMNE BIOMASE KUKURUZA U ZDRUŽENOM USEVU SA SOJOM<sup>1</sup>

Ž. Dolijanović, Snežana Oljača, D. Kovačević, Ž. Jovanović<sup>2</sup>

**Sadržaj:** Ispitivanja združenih i čistih useva useva kukuruza i soje obavljena su tokom 2004. i 2005. godine na oglednom polju Instituta za kukuruz «Zemun Polje» u Zemun Polju, na zemljištu tipa černozem. Gajena su 3 eksperimentalna hibrida kukuruza iz različitih FAO grupa zrenja (EPH2-FAO 500, EPH4-FAO 600 i EPH 11 – FAO 700) i sorta soje Nena iz II grupe zrenja. Združena setva kukuruza i soje je obavljena po aditivnom metodu, po kome je kukuruz glavni usev koji ne treba da trpi kompetitivni pritisak od strane drugog (sporednog) useva-soje. Kod združivanja useva primenjivana su dva prostorna rasporeda: u trakama i u naizmeničnim redovima.

U radu je ispitan prinos nadzemne biomase kukuruza u združenim usevima sa sojom i upoređivan sa prinosom u čistim usevima kukuruza. Dobijeni rezultati su obrađeni statistički, metodom analize varijanse a za pojedinačna poređenja korišćen je lsd test.

Prinosi nadzemne biomase kukuruza u združenim i čistim usevima su varirali najviše pod uticajem meteoroloških uslova. U obe ispitivane godine, veći prinosi su ostvareni u združenom usevu u naizmeničnim redovima. Dobijene razlike su bile statistički značajne. Najveći prinosi nadzemne biomase kukuruza su ostvareni gajenjem hibrida koji ima najduži vegetacioni period (FAO 700), kako u čistim, tako i u združenim usevima sa sojom u oba prostorna rasporeda.

**Ključne reči:** kukuruz, soja, združeni usev, čist usev, prinos nadzemne biomase

## Uvod i pregled literature

Kukuruz (*Zea mays* L.) je, svakako, najznačajnija krmna biljka u našoj zemlji, kako po značaju u ishrani, tako i po setvenoj strukturi. Površine pod kukuruzom, poslednjih desetak godina, u poređenju sa ostalim ratarskim usevima, su najstalnijeg karaktera i obično se kreću od 1,2-1,6 miliona hektara. Kukuruz se prvenstveno gaji za proizvodnju koncentrovane stočne hrane, u manjoj meri za siliranje ili zelenu stočnu hranu, a upotrebljava se u različite svrhe za industrijsku preradu, kao i za ljudsku ishranu (Bekrić, 1999, cit. Dorđević i Dinić, 2007).

Ranije je za zelenu hranu kukuruz gajen kao postrni usev u gustom sklopu (sejan omaške) i pod različitim narodnim imenima (sačma, mišling, čalamida). U zelenom stanju koristi se pred početak cvetanja pa do 10 dana nakon pojave zametka klipa, kada cela biljka sadrži oko 15 % suve materije. U fazi mlečne zrelosti koćanjka je još uvek tanka a zrna tek počinju da se formiraju, tako da ukupno ne predstavljaju značajan izvor hranljivih materija. Daljim razvojem biljke raste učešće klipa u ukupnoj masi, tako da se količina celuloze smanjuje. Međutim, celu biljku u ovoj fazi životinje manje koriste i sa dosta ostataka, pa je daleko interesantnija za spremanje silaže, posebno u kombinaciji sa nekom vrstom iz familije *Fabaceae*, jer na taj način se može postići dvostruko-pozitivan efekat. Naime, Dinić i sar., (1998.), smatraju da jedan od nedostataka biljaka iz familije *Fabaceae* jeste otežano konzervisanje putem siliranja, zbog nedovoljne količine fermentabilnih šećera i visoke puferske sposobnosti. Nizak sadržaj šećera kod ovih biljaka uslovljava stvaranje male količine mlečne kiseline i kao rezultat toga je visoka pH vrednost silaže. Istovremeno, dolazi do intenzivnog razlaganja belančevina i amino kiselina, pH silaže se ponovo povećava i silaža se kvari. Značajan udeo vlage, kao i visoka puferna sposobnost utiču da se od leguminoza u čistom vidu ne može spremirati kvalitetna silaža. Međutim, siliranje jednogodišnjih leguminoza sa biljkama koje sadrže dosta fermentabilnih

<sup>1</sup> Originalni naučni rad-Original scientific paper

<sup>2</sup> dr Zeljko Dolijanović, asistent, ([dolijan@agrifaculty.bg.ac.yu](mailto:dolijan@agrifaculty.bg.ac.yu)) dr Snežana Oljača, vanredni profesor, dr Dušan Kovačević, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Zemun; dr Života Jovanović, viši naučni saradnik, Institut za kukuruz, Zemun polje.

šećera, kao što su kukuruz i sirak, doprinosi značajnom povećanju kvaliteta silaže (Dinić i sar., 1999). Združeni usev kukuruza sa leguminozama je alternativa čistom usevu kukuruza i ima brojne prednosti kao što su manja ulaganja, niža cena koštanja i bolji kvalitet silaže nego od čistog kukuruza (Carruthers et al., 2000).

Dolijanović i sar., (2006b.), navode da je za kvalitet silaže veoma bitno vreme žetve združenih useva, a da je najbolje vreme žetve za kukuruz na prelazu iz mlečne u voštanu zrelost, dok je za soju taj period razvučeniji i traje od početka do sredine formiranja mahuna. Biljke kukuruza u punoj zrelosti sadrže oko 25 % vlage, što je uz povećan sadržaj celuloze u biljkama glavni razlog nemogućnosti spravljanja silaže od celih biljaka u punoj zrelosti (Dolijanović, 2008). U ovom periodu biljke se koriste za ishranu nepreživara (siliranjem zrna), kao i za preživare (siliranjem klipa). Siliranje kukuruzovine se može obavljati i sa nekim sočnim hranivima (glave i lišće šećerne repe, sirovi rezanac šećerne repe, postrni kukuruz), a veoma je važno da se siliranje obavi odmah posle ubiranja.

Izboru hibrida kukuruza se posvećuje posebna pažnja, kako u čistim, tako i u združenom usevima sa sojom ili drugim vrstama iz familije *Fabaceae*. Mišković i sar., (1983), Mijatović i sar., (1983), Dolijanović i sar., (2004.), navode da su prinosi nadzemne biomase veći pri gajenju hibrida kukuruza duže vegetacije upravo zbog razvijenijeg habitusa. Međutim, kasnostasniji hibridi su zahtevniji u pogledu zemljišta, a posebno klime, pa u godinama sa nedovoljnom količinom padavina prinosi su značajno niži.

Cilj ovog rada jeste da se utvrdi prednost združenih useva kukuruza i soje, u dva prostorna rasporeda (naizmenični redovi i trake), u odnosu na čiste useve kukuruza u pogledu prinosa nadzemne biomase. Takođe, cilj je i utvrđivanje razlika u prinosu nadzemne biomase između ispitivanih hibrida kukuruza iz različitih FAO grupa (FAO 500, 600 i 700), kako u čistim, tako i u združenim usevima.

## Materijal i metodi rada

Dvogodišnja ispitivanja obavljena su na imanju Instituta za kukuruz u Zemun polju, na zemljištu tipa černoziem. Poljski ogled je izveden po planu slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja. Veličina elementarne parcele iznosila je 21 m<sup>2</sup>. Istraživanjima, u prirodnom vodnom režimu, bili su obuhvaćeni sledeći faktori:

(A) – godine istraživanja: 2004. (A<sub>1</sub>) i 2005. (A<sub>2</sub>),

(B)-Prostorni rasporedi: naizmenični redovi (B<sub>1</sub>) i trake (B<sub>2</sub>) i

(C)-Hibridi kukuruza: FAO 500 (C<sub>1</sub>), FAO 600 (C<sub>2</sub>) i FAO 700 (C<sub>3</sub>)

Kao materijali, korišćena su tri eksperimentalna višeklipa hibrida kukuruza različite dužine vegetacionog perioda: EPH2-FAO 500; EPH4-FAO 600 i EPH11-FAO 700 i sorta soje Nena (II grupa zrenja). Združivanje useva je obavljeno po aditivnom načinu (*aditive series*). Suština ove metode združivanja jeste da se jednom usevu (kukuruzu) koji je konstantne gustine dodaje drugi usev (soja) u različitim gustinama (Dolijanović, 2002). Soja je u ovoj zajednici sporedni usev i dodaje se radi poboljšanja snabdevanja glavnog useva faktorima rasta i razvića (azotofiksacija), da zaštiti glavni usev od bolesti i štetočina ili da poboljša kvalitet stočne hrane. Rastojanje između redova kukuruza i soje iznosilo je 70 cm. Rastojanje između biljaka kukuruza u redu je bilo 40 cm (čist usev) i 20 cm (u združenim usevima), a kod soje 3,60 cm (čist usev) i 1,80 cm (u združenim usevima). Tako je gustina useva kukuruza u čistim i u združenim usevima iznosila 35.962 biljke po hektaru, a gustina soje 400.000 biljaka po hektaru.

Predusev je bila ozima pšenica. Posle žetve pšenice obavljeno je plitko zaoravanje strništa na 10 cm dubine. Đubrenje NPK đubrivima je obavljano u jesen, pred osnovnu obradu zemljišta (oranje) koje je izvedeno na dubinu od oko 25 cm. Svake godine je u zemljište unešeno 500-600 kg NPK đubriva (16:16:16 ili 15:15:15) po hektaru (približno po 80 kg a.m. N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O). Predsetvena obrada u proleće obavljena je kombinovanim oruđem – setvospremačem, 10 - 15 dana pre setve. Sa predsetvenom obradom zemljišta je svake godine unešeno po 200 kg uree po hektaru (oko 90 kg a.m. N). Setva kukuruza i soje obavljena je ručno: 22. aprila 2004. i 28. aprila 2005. godine. Prilikom setve, seme soje je tretirano azotofiksinom, a seme kukuruza mesurolom.

Za određivanje prinosa nadzemne biomase posebno su se merile težine svakog useva sa polovine elementarne parcele i kasnije obračunavao konačan prinos. Merenje prinosa nadzemne biomase se obavljalo u vreme početka do sredine formiranja mahuna kod soje, odnosno na prelazu iz mlečne u voštanu zrelost kod kukuruza. To je u 2004. godini 09. septembar, a u 2005. godini nešto kasnije, 27. septembra.

Svi dobijeni podaci su obrađeni statistički, metodom analize varijanse, gde su prostorni rasporedi i hibridi predstavljali faktore, a za pojedinačna poređenja korišćen je test najmanje značajne razlike (lsd test).

## Meteorološki uslovi

Osnovne klimatske karakteristike šireg područja u toku izvođenja oglada 2004-2005. godine, prikazane su u tabeli 1. Meteorološki uslovi u ispitivanim godinama su bili izuzetno povoljni, a posebno se to odnosi na količinu i raspored padavina u mesecima vegetacije u 2004. godini, što se izrazito povoljno odrazilo na prinos nadzemne biomase kukuruza, kako u čistim, tako i u združenim usevima. Osim dovoljne količine padavina i njihovog povoljnog rasporeda, 2004. godina se odlikovala i optimalnim temperaturama vazduha. Druga godina ispitivanja, po meteorološkim uslovima, bila je slična prethodnoj a razlika je u nešto nižim temperaturama vazduha u početku vegetacionog perioda ispitivanih useva i povećanoj količina padavina u avgustu mesecu, što je imalo negativnog uticaja na prinos nadzemne biomase, pre svega soje.

Tabela 1. Meteorološki uslovi u periodu izvođenja oglada u Zemun Polju  
Table 1. Meteorological conditions in Zemun Polje during the period of investigation

Mesec Month	Temperatura (°C) Temperature		Padavine (mm) Precipitation	
	2004	2005	2004	2005
Mart/Mart	8,1	6,0	18,4	32
April/April	13,5	13,1	69	53
Maj/May	16,2	17,7	62,8	48
Juni/June	20,7	20,2	107,1	94
Juli/July	23,0	22,9	93,7	90
Avgust/August	22,3	21,4	88,1	145
Septembar/September	17,7	18,9	45,8	56
Prosek-suma Average-Summ	17,4	17,2	484,9	518

## Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati prinosa nadzemne biomase kukuruza u združenim i čistim usevima prikazani su u tabeli 2. Trofaktorijalnom analizom varijanse dobijenih prinosa nadzemne biomase združenih i čistih useva kukuruza u 2004. i 2005. godini ustanovljeno je veoma značajno variranje prinosa pod uticajem prostornog rasporeda, ispitivanih hibrida kukuruza i interakcije godine proučavanja i prostornog rasporeda. Odmah treba naglasiti da su prinosi ostvareni u prirodnom vodnom režimu jer u ovim godinama nije bilo potrebe za navodnjavanjem, iako je u planu ispitivanja bila i varijanta sa navodnjavanjem. Prosečne vrednosti nadzemne biomase u odnosu na sve ispitivane faktore u 2004. i 2005. godini su u nivou ili češće prevazilaze vrednosti u odnosu na iste faktore u irigacionom režimu u 2003. godini (Dolijanović, 2008). To znači da navodnjavanjem sa uspehom nadoknađujemo nedostatak vode u zemljištu, ali ne i druge nepovoljne meteorološke uticaje, pre svega visoke temperature vazduha u vreme cvetanja useva.

Kada su u pitanju čisti usevi kukuruza, veći prinosi su ostvareni u 2005. godini (38944.4 kg/ha), a u združenim usevima veći prinosi su ostvareni u 2004. godini (33710.3 kg/ha), zahvaljujući pre svega većim količinama padavina u vreme intenzivnog rasta kukuruza. Za kukuruz u obe godine proučavanja, povoljniji je bio raspored u naizmeničnim redovima, što je saglasno rezultatima koje navode Davis i sar., (1981) i Dolijanović i sar., (2004). Združivanjem useva u naizmeničnim redovima olakšan je transfer azota od leguminozne ka drugoj vrsti, a kod združivanja u

trakama izraženiji su odnosi intraspecijske kompeticije, što je kod kukuruza veoma važno, posebno u povoljnim meteorološkim uslovima.

Najkasnostasniji hibrid kukuruza (FAO 700), u obe ispitivane godine, ostvario je najbolje rezultate, kako u čistim, tako i u združenim usevima. Naime, prosečni prinos ovog hibrida iznosio je 37.698,41 kg/ha, što je statistički vrlo značajna razlika u odnosu na hibrid iz grupe FAO 500 (35.541,67) i FAO 600 (34.829,36 kg/ha). Razlika u prinosu između dva ranostasnija hibrida nije bila statistički značajna. *Mijatović i sar.*, (1983) navode da kasnostasniji hibridi daju veće prinose, dok srednje rani hibridi imaju nešto niže prinose ali veći udeo klipa a to znači i više zrna. Istraživanja *Dolijanovića i sar.*, (2006a), su pokazala da kasnostasniji hibridi kukuruza (FAO 600 i 700) su u sušnoj godini dali veći prinos u odnosu na ranostasnije hibride (FAO 400 i 500), ali samo u čistim usevima, dok su u godini sa dovoljno padavina ovi hibridi imali prednost i u združenim usevima sa sojom. Međutim, samo je u 2004. godini u združenim usevima uočena potpuna pravilnost: sa povećanjem dužine vegetacionog perioda hibrida kukuruza prinos se proporcionalno povećavao. Razlog povećanja prinosa kasnostasnijih hibrida kukuruza u združenom usevu sa sojom jeste jača konkurentna sposobnost kukuruza, koja naročito dolazi do izražaja u povoljnijim uslovima gajenja. S druge strane, u takvim slučajevima, prinosi soje su najniži. Na smanjenje prinosa soje kao slabijeg kompetitora u zajednici, osim meteoroloških uslova, zavisi i od odabrane vrste, sorte i prostornog rasporeda. *Lesoing and Francis*, (1999), su ustanovili da je smanjenje prinosa soje u združenim u odnosu na čist usev iznosilo svega 5 %, kako u prirodnom, tako i u irigacionom vodnom režimu u proseku za tri ispitivane godine. Ovo pokazuje da je voda bila resurs za kojim je postojala borba između ova dva useva slične visine biljaka. *Wahua and Miller*, (1978), *cit.*, *Lesoing and Francis*, (1999), su pronašli da je prinos soje bio smanjen za 75 % u združenom usevu sa visokim sortama sirka, a za samo 17 %, kada je soja kombinovana sa polupatuljastim sirkom. S druge strane, *Pavlish*, (1989) je pronašla neznan rast prinosa soje u združenom usevu sa niskom sortom sirka i zaključuje da se ova prednost javila verovatno zbog nezavisnog korišćenja svetlosti i komplementarnog korišćenja drugih resursa za rast.

Tabela 2. Prinos nadzemne biomase kukuruza u združenim i čistim usevima u 2004. i 2005. godini (kg/ha)

Table 2. Yield of Above Ground Biomass Maize in Intercrops and Monocrops in investigation period (kg ha<sup>-1</sup>)

Usevi (B) Crops	Hibridi kukuruza (C) Hybrids of maize	Godine (A) Year		Prosek-C Average
		2004	2005	
B <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	34726.2	38285.7	36505.9
	C <sub>2</sub>	32666.7	35500.0	34083.4
	C <sub>3</sub>	35321.4	43047.6	39184.5
	prosek-A Average	<b>34238.1</b>	<b>38944.4</b>	<b>36591.3</b>
B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	31285.7	29357.1	30321.4
	C <sub>2</sub>	33714.3	27904.8	30809.6
	C <sub>3</sub>	40476.2	34857.1	37666.6
	prosek-A Average	<b>35158.7</b>	<b>30706.3</b>	<b>32932.5</b>
B <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	31214.3	28071.4	29642.9
	C <sub>2</sub>	32523.8	27357.2	29940.5
	C <sub>3</sub>	33047.6	31214.3	32130.9
	prosek-A Average	<b>32261.9</b>	<b>28881.0</b>	<b>30571.5</b>
Prosek-B Average	C <sub>1</sub>	31250.0	28714.3	29982.1
	C <sub>2</sub>	33119.1	27631.0	30375.1
	C <sub>3</sub>	36761.9	33035.7	34898.8

B<sub>0</sub>-čisti usevi (monocrops); B<sub>1</sub>-naizmenični redovi (alternate rows), B<sub>2</sub>-trake (strips); C<sub>1</sub>-FAO 500, C<sub>2</sub>-FAO 600, C<sub>3</sub>-FAO 700.

LSD	0,05	0,01
A	1831.58	3132.72
B	<b>2243.21</b>	<b>3836.77</b>
C	<b>2243.21</b>	<b>3836.77</b>
AB	<b>3172.38</b>	<b>5426.02</b>
AC	3172.38	5426.02
BC	3885.35	6645.49
ABC	5494.73	9398.15

Prosečni prinosi nadzemne biomase kukuruza u našem istraživanju su iznosili 36,6 t/ha, što je značajno niže od dobijenih prinosa kukuruza u istraživanjima *Miškovića i sar.* (1983), u redovnim rokovima setve (53,66 t/ha), u nivou prinosa kasnostasnog hibrida u postrnoj setvi navedenih autora (36,22 t/ha), a značajno veći od prinosa ranog hibrida NS SC 180 kako u redovnom roku (34,61 t/ha), posebno u postrnoj setvi (24,00 t/ha). Redovni rok setve bez navodnjavanja je ipak opravdan u godinama sa povoljnom količinom i rasporedom padavina, kakve su bile 2004. i 2005. godina (34.24 i 38.94 t/ha). Zduženi usev nije ispoljio efikasnost u pogledu prinosa biomase kao kod *Putnama et al.*, (1985), posebno u prvoj godini ispitivanja. Prinosi nadzemne biomase kukuruza u združenim i čistim usevima, u ovim ispitivanjima, su niži od očekivanih prvenstveno zbog manjeg broja biljaka po jedinici površine. Međutim, u pitanju su višeklupi hibridi kukuruza koji se seju u manjoj gustini jer su namenjeni gajenju u združenim usevima sa pasuljem, kada je interesantniji prinos zrna od prinosa nadzemne biomase.

## Zaključak

Prinosi nadzemne biomase u združenim i čistim usevima u dve ispitivane godine su se razlikovali prvenstveno zbog razlika u količini i rasporedu padavina, jer su usevi gajeni u uslovima prirodnog vodnog režima. Prednost združivanja ova dva useva u naizmeničnim redovima je posledica olakšanog transfera azota od soje ka kukuruza i manje izražena intraspecijska kompeticija. Najkasnostasniji hibrid kukuruza je dao najveće prinose, kako u čistim, tako i u združenim usevima sa sojom.

## Rezime

Produktivnost kukuruza i soje pri različitom prostornom rasporedu biljaka u združenom usevu ispitivan je tokom 2004. i 2005. godine na oglednom polju Instituta za kukuruz "Zemun Polje", u Zemun Polju na zemljištu tipa černoziem. Primenjena su dva prostorna rasporeda: u trakama i u naizmeničnim redovima. Formiranje združenog useva kukuruza i soje obavljeno je po aditivnoj metodi. Po ovom metodu, glavnoj vrsti čija je gustina konstantna (kukuruz) dodaje se druga, sporedna, vrsta (soja). Ispitivanjem su obuhvaćena 3 eksperimentalna hibrida kukuruza iz različitih FAO grupa zrenja (500, 600 i 700) i sorta soje iz II grupe zrenja (Nena).

Veliki uticaj na prinos biomase su ispoljili meteorološki uslovi u periodu izvođenja ogleda. Značajno veći prinos biomase je dobijen u združenim u odnosu na čiste useve kukuruza i soje, posebno u 2004. godini. Združivanjem soje sa kasnijim hibridima kukuruza dobijeni su viši prinosi nadzemne biomase. Združivanje useva u naizmeničnim redovima je povoljniji način združivanja u obe ispitivane godine, posebno ako su u pitanju hibridi kukuruza dužeg vegetacionog perioda.

## THE ABOVE GROUND BIOMASS YIELD OF MAIZE IN INTERCROPPING WITH SOYBEAN

*Z. Dolijanovic, Snezana Oljaca, D. Kovacevic, Z. Jovanovic*

### *Summary*

Biomass productivity of maize and soybean at different plant design in Intercropping system was investigated at experimental field of Maize Research Institute "Zemun polje", in Zemun Polju, on chernozem soil type, during 2004. and 2005. The two spatial plant designs were applied: in the strips and alternate rows. Intercropping was done according to the method of "aditive series". According to this method, a secondary species (soybean) was added to the main crop (maize) whose density was constant. This examination included three experimental hybrids of maize from various FAO groups of ripening (500,600 and 700) and the type of soybean from II group of ripening (Nena).

The meteorological conditions had big influence on biomass productivity in the period of experiment performance. Significantly higher yield occurred at intercrops comparing to monocrops of maize and soybean, specially in 2004. Soybean intercrops with late matured maize hybrids gave lower above ground biomass yields. Intercrops with alternate rows was much suitable in investigation years, specially with hybrids of maize from FAO group 700.

Key words: maize, soybean, intercropping, monocrop, above ground biomass

## ZAHVALNICA

Rad je rezultat projekta TR20069 – Mogućnosti iskorišćavanja brdsko-planinskog područja Srbije za organsku ratarsku proizvodnju, Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

## Literatura

- CARRUTHERS, K., PRITHIVIRAJ, B., FE, Q., CLOUTIER, D., MARTIN, R. C., SMITH, D. L. (2000): Intercropping of Corn with Soybean, Lupin and Forages: Silage Yield and Quality, *J. Agronomy and Crop Science* 185: blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, 177-185.
- DAVIS, H. C., AMEZQUITA, M. C., MUNOZ, J. E. (1981): Border effects and optimum plot sizes for climbing beans (*Phaseolus vulgaris*) and maize in association and monoculture. *Experimental Agriculture* 17, 127-135.
- DINIĆ, B., KOLJAJIĆ, V., ĐORĐEVIĆ, N., LAZAREVIĆ, D., TERZIĆ, D. (1998): Pogodnost krmnih biljaka za siliranje. *Savr. poljoprivreda* 48 (1-2), N. Sad, 154-162.
- 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*, 6 – 8 September, Nitra, Slovak Republic, 146 – 147.
- DOLIJANOVIĆ, Ž. (2002): Uticaj aditivnog načina združivanja i prihranjivanja na produktivnost kukuruza i soje, magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, pp 132. Zemun.
- DOLIJANOVIĆ, Ž., OLJAČA SNEŽANA, KOVAČEVIĆ, D. (2004): Združeni usev kukuruza i soje-efikasnije iskorišćavanje kabaste hrane u ishrani preživara, *Biotehnologija u stočarstvu*, Vol. 20. N° 5-6. pp 273-280.
- DOLIJANOVIĆ, Ž., SNEŽANA OLJAČA, KOVAČEVIĆ, D., JOVANOVIĆ, Ž. (2006a): *Različiti hibridi kukuruza u združenom usevu sa sojom*, *Biotehnologija u stočarstvu* Vol. 22. Special issue, pp 525-533.
- DOLIJANOVIĆ, Ž., RAJIĆ, Z., OLJAČA SNEŽANA, ŽIVKOVIĆ, D., JELIĆ, S. (2006b): Ekonomsko-ekološki aspekti u gajenju združenih usjeva, XIX Naučno-stručni skup poljoprivrede i prehrambene industrije, Neum, 07.-09. juni 2006. godine. Zbornik apstrakata pp 117.
- DOLIJANOVIĆ, Ž. (2008): Produktivnost združenog useva kukuruza i soje u zavisnosti od hibrida, prostornog rasporeda i režima vlaženja, doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, pp 137. Zemun.
- ĐORĐEVIĆ, N., KOLJAJIĆ, V., DINIĆ, B., GRUBIĆ, G. (2000): Postupci proizvodnje kvalitetne silaže jednogodišnjih leguminoza, *Arhiv za poljoprivredne nauke*, Vol. 61, N° 213., Beograd, pp. 133 – 138.
- ĐORĐEVIĆ, N., DINIĆ, B. (2007): Hrana za životinje, monografija. Cenzone tech-Europe, d.o.o., Arandelovac. pp 734.
- LESOING G. W., FRANCIS CH. A. (1999): Strip Intercropping Effects on Yield and Yield Components of Corn, Grain Sorghum, and Soybean. *Agronomy Journal* 91: 807-813.
- MIJATOVIĆ, M., PAVEŠIĆ-POPOVIĆ JASNA, KATIĆ, S. (1983): Produktivnost nekih hibrida kukuruza za proizvodnju silaže u brdskom području, Zbornik radova IV. Jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Novi Sad, 74 – 83.
- MIŠKOVIĆ, B., JOCKOVIĆ, Đ., BELIĆ, B., ERIĆ, P. (1980): Proizvodnja zelene stočne hrane gajenjem kukuruza i soje u smeši. *Savremena poljoprivreda* Vol 28, Br 7-8, N. Sad, 337-348.

- MIŠKOVIĆ, B., ĐUKIĆ, D., ERIĆ, P. (1983): Proizvodnja krme gajenjem novih NS-hibrida kukuruza u čistoj setvi i u smeši sa leguminozama, Zbornik radova IV. Jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Novi Sad. pp. 62 – 73.
- PAVLISH L.A. (1989): Influence of intercropping patterns on yields of sorghum and soybeans. Lincoln: M.S. thesis. Univ. of Nebraska.
- PUTNAM, D. H., HERBET, S. J., VARGAS, A. (1985): Intercropped corn-soybean density studies. II. Yield composition and protein. *Experimental Agriculture* 22. 373-381.