

# Metode združivanja (aditivna i metoda zamjenjujućih serija) i prinos biomase kukuruza i soje

Ž. Dolijanović<sup>1</sup>, Snežana Oljača<sup>1</sup>, D. Kovačević<sup>1</sup>, Ž. Jovanović<sup>2</sup> i Milena Simić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Poljoprivredni fakultet, Zemun, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Srbija i Crna Gora;

e-mail: dolijan@agrifaculty.bg.ac.yu

<sup>2</sup>Institut za kukuruz "Zemun Polje", Slobodana Bajića 1, 11080 Zemun, Srbija i Crna Gora

## Sažetak

Združivanje usjeva u ratarstvu je sve prisutniji sistem biljne proizvodnje koji doprinosi očuvanju najvažnijeg resursa u poljoprivredi-zemljišta. Ovakvim načinom uzgoja se u značajnoj mjeri povećava prinos dvaju ili više usjeva. Prednosti ovog sistema uzgoja najviše zavise od primjenjene metode združivanja, izbora usjeva koji će se združivati i njihovog prostornog rasporeda. Ciljevi ovog rada su upravo bili ispitati uticaj različitih metoda združivanja pri različitim prostornim rasporedima na prinos biomase kukuruza i soje. Ispitivanja su obavljena tokom 1998. i 1999. (aditivni) i 2002 i 2003. godine (zamjenjujuće serije), na "Radmilovcu" - oglednom polju Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu. U prvoj metodi združivan je kukuruz (*Zea mays* L.) hibrid ZP SC 677 i soja (*Glycine hispida* L.) iz II grupe zrenja (sorta Kador), dok smo za metodu zamjenjujućih serija odabrali dva eksperimentalna dvoklipa hibrida iz FAO grupe 400 (EPH6) i FAO 600 (EPH4) i sortu soje iz O grupe zrenja (ZPS-015), Institut za kukuruz, Zemun Polje. Rezultati statističke analize su pokazali da je u obje metode združivanja, prinos u združenim usjevima bio na nivou prinosa čistih usjeva. Od ispitivanih varijanata prostornog rasporeda (u istom redu, u naizmjeničnim redovima i u trakama), ovdje je posebno istaknuto združivanje u naizmjeničnim redovima u kome je kompeticija najmanja.

*Ključne riječi:* združeni usjevi, kukuruz, soja, prinos, kompeticija

## Uvod

Ekonomski aspekt u združenim usjevima podrazumjeva da se prinos nadzemne biomase kukuruza i soje u odnosu na čiste usjeve ovih kultura razlikuje ne samo po kvantitetu nego i po kvalitetu dobijene mase. Međutim, na ovom mjestu nas interesira, prije svega, ekološki pristup koji podrazumjeva izvjesne promjene i navike poljoprivrednih proizvođača. Naime, u konvencionalnoj (klasičnoj) poljoprivrednoj proizvodnji osnovni cilj je proizvesti što više sa što manje ulaganja. Svakako da je to cilj i ekološke poljoprivredne proizvodnje, ali ne po svaku cijenu. Za ovakav način uzgoja treba obratiti pažnju i na izbor usjeva i tip zemljišta na kome će se usjevi združivati. Stanište podstiče biljku da funkcioniše i raste, a biljke onda reaguju na stanište mijenjajući jedan ili više faktora u presudnom stupnju. Mogućnosti izbora usjeva su daleko veće na zemljištima povoljnijih svojstava. S obzirom na povećan broj biljaka po jedinici površine u združenim usjevima, odnosi konkurencije za osnovne faktore rasta i razvoja su intenzivniji. Iz tog razloga je važno pravilno odabrati usjeve i njihov raspored, kako ne bi došlo do negativnog uticaja jednog usjeva na drugi. Dolijanović (2002) navodi da su kombinacije žitarica i leguminoza tradicionalno najbolje, kako u pogledu konkurentskih odnosa, tako i u pozitivnom uticaju na zemljište.

## Materijal i metode rada

Združivanje usjeva kukuruza i soje je obavljeno po dvema metodama: prva, aditivna metoda (additive series) se sastoji u tome da se konstantnoj gustini jednog usjeva (kukuruza u našem slučaju) dodaju različite gustine drugog usjeva (soje). Ovakva metoda se koristi u slučajevima kada je jedan usjev glavni i ne treba trpiti nikakav kompetitivni pritisak, a drugi usjev je sporedni i dodaje se radi poboljšanja kvaliteta stočne hrane, pozitivnog uticaja na fizikalna svojstva zemljišta, zaštite od bolesti i štetočina i sl. Druga, metoda zamjenjujućih serija (replacement series) se koristi u istraživanjima kada su oba usjeva ravnopravna. Ogledi si izvedeni po planu slučajnog blok sistema na zemljištu tipa izluženi černozem u tri ponavljanja, u uslovima prirodnog vodnog režima. Veličina elementarne parcele je iznosila 21 m<sup>2</sup>. Rastojanje između redova kukuruza i soje, kako u čistim, tako i u združenim usjevima je iznosilo 70 cm. Gustoća usjeva kukuruza u prvoj metodi je iznosila 60.000 biljaka po hektaru, a u drugoj 35.962 biljke po hektaru. Primjenjivane gustoće soje u prvoj metodi su 100, 200 i 300.000 biljaka, a u drugoj 500.000 biljaka po hektaru. Suzbijanje korova je obavljeno s dva međuredna okopavanja. Mjerenje nadzemne biomase kukuruza i soje u čistim i združenim usjevima je obavljeno u tehnološkoj zrelosti usjeva, direktno na oglednom polju i kasnije obračunat konačan prinos po jedinici površine. Uticaj ispitivanih faktora na prinos statistički je obrađen pomoću standardne analize varijance (ANOVA) a za pojedinačna poređenja korišten je test najmanje značajne razlike (Lsd-test).

## Rezultati i rasprava

Na osnovu rezultata istraživanja prikazanih u tablici 1, može se istaći da je prinos nadzemne biomase u združenim usjevima bio na nivou prinosa čistih usjeva. U prvoj, aditivnoj metodi združivanja dobijena razlika u prinosu u odnosu na drugu metodu je bila

statistički vrlo značajna. Ispitivanja mnogih autora (*Mišković i sur.*, 1983, *Mijatović i sur.*, 1983, *Dolijanović i sur.*, 2004) su pokazala da su prinosi nadzemne biomase veći pri gajenju hibrida kukuruza duže vegetacije, što je donekle potvrđeno i našim istraživanjima. Optimalna gustoća soje u prvoj metodi združivanja bila je 200.000 biljaka i daljim povećanjem gustoće prinos se smanjivao. U navedenoj metodi gustoće soje su manje u odnosu na drugu, odnosno prilagođene su kompetitivnijoj vrsti – kukuruзу (60.000:35 962).

Tablica 1. Prinos nadzemne biomase kukuruza i soje u čistim i u združenim usjevima

Prosječan prinos nadzemne biomase kukuruza i soje (kg/ha) u aditivnoj metodi združivanja (prosjeak 1998-1999.)				
Varijante		Kukuruz+soja	Kukuruz	Soja
Čist usjev		-	28 571,43	-
Čisti usjevi	100.000	-	-	21 047,62
	200.000	-	-	22 190,48
	300.000	-	-	20 857,15
Združeni usjevi	100.000	27 047,62	18 857,14	8 190,48
	200.000	30 095,24	19 428,58	10 666,67
	300.000	31 904,76	21 238,10	10 666,67
Prosječan prinos nadzemne biomase kukuruza i soje u metodi zamjenjujućih serija (kg/ha), (prosjeak 2002-2003)				
Čisti usjevi	FAO 400	-	26 710,52	-
	FAO 600	-	20 160,88	-
Čist usjev		-	-	17 860,45
Združeni usjevi	FAO 400	25 305,12	17 300,87	8 005,56
	FAO 600	24 390,49	17 020,67	7 370,44
Izvori varijacija	Stupnjevi slobode	Suma kvadrata		
		Prinos nadzemne biomase (kg/ha)		
Gustoće (hibridi)	2	10,58951	ns	
Metoda združivanja	1	37,6165	**	
Raspored	1	20,0696	*	

## Literatura

- 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.
- Dolijanović, Ž. (2002): Uticaj aditivnog načina združivanja i prihranjivanja na produktivnost kukuruza i soje, magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Zemun. 132.
- 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, Beograd, 273-280.
- 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., 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. 62 – 73.

## ABSTRACT

### Different methods of intercropping (additive and replacement series) and biomass of maize and soyabean

Intercropping system in crop science is more immanent cropping system, which contribute to preservation of most valuable resource in agriculture-soil. There is significant increase of yield of two or more crops in this system. Advantage of this cropping system depends mostly of applied methods, crop combinations and their spatial arrangement. The goals of this paper are research of the effects of different intercropping methods and plant arrangement pattern on biomass of maize and soyabean. Investigations were accomplish during 1998, 1999 (for additive) and in 2002, 2003 (for replacement series) on "Radmilovac", experimental field of Faculty of Agriculture, Zemun. There were used maize hybrid ZP SC 677 and soyabean cultivar Kador (II group of maturity) in the first method. For replacement series were chosen two experimental two-ear hybrids FAO 400 (EPH6) and FAO 600 (EPH4) and soyabean ZPS-015 from 0 group of maturity. Results of statistical analysis show that biomass yield of intercrops was very significant higher than of monocrops in both experiments. Regarding spatial arrangement pattern (in row, alternate rows and strips) here is emphasized that crops in alternate rows gave the best results, because of the smallest competition.

*Keywords:* intercropping, maize, soyabean, yield, competition