

Zaštita bilja

Vol. 61 (2), № 272, 105-117, 2010, Beograd

UDK

ID

Naučni rad

ZNAČAJ VELIČINE VEGETACIONOG PROSTORA ZA ZAKOROVljenost I PRINOS KUKURUZA

¹MILENA SIMIĆ*, ¹LIDIJA STEFANOVIĆ, ²MILAN BRANKOV, ¹IGOR SPASOJEVIĆ¹Institut za kukuruz „Zemun Polje“, Beograd²Stipendista Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije*e-mail: smilena@mrizp.rs

Prostorni raspored odnosno oblik i veličina vegetacionog prostora kojim raspolažu gajene biljke značajno utiče na kompeticijske interakcije između useva i korova a time i na zastupljenost korova. Rezultati većine istraživanja su pokazali da gajenje širokoredih useva kao što su kukuruz, soja, suncokret i dr. sa smanjenim međurednim rastojanjem, utiče na smanjenje zakorovljenosti ali i na parametre rodnosti. U radu je ispitivan uticaj veličine vegetacionog prostora koji je ostvaren kombinovanjem međurednog razmaka i razmaka između biljaka u redu u okviru iste gustine, u uslovima primene herbicida u preporučenim i smanjenim količinama, na zastupljenost pojedinih vrsta korova i njihovu biomasu kao i na neke morfološke i produktivne osobine kukuruza.

Najmanja ukupna sveža masa korova je u sve tri godine, utvrđena na varijanti sa najmanjim međurednim rastojanjem i primenjenom kombinacijom herbicida izoksaflutol+acetohlor u preporučenoj količini (38,6; 12,8 i 351,1 g m⁻²). U takvom obliku vegetacionog prostora, značajno je smanjenja sveža masa vrsta *D. stramonium*, *S. nigrum* i *A. retroflexus*. Primena herbicida u polovini preporučene količine takođe je značajno smanjila nivo zakorovljenosti u poređenju sa netretiranom kontrolom. Veličina vegetacionog prostora značajno je uticala na prinos zrna kukuruza u 2005. i 2006. godini, dok je količina primenjenih herbicida vrlo značajno uticala na visinu prinosa u svim godinama. Međusobna poređenja visine prinosa između varijanti sa primenom herbicida u preporučenoj i polovini preporučene količine, na osnovu LSD-testa, nisu pokazale značajne razlike.

Cljučne reči: vegetacioni prostor, međuredno rastojanje, kukuruz, korovi, prinos.

UVOD

Većina useva se seje u redove što podrazumeva variranje u gustini tj. broju biljaka po ha i variranje u prostornom rasporedu biljaka. Pre nego što je primena herbicida postala opšteprihvaćena mera suzbijanja korova, međuredno rastojanje je kod većine širokoredih useva određivano na osnovu potrebe da se prostor između redova obrađuje. Prelazak sa mašina za međurednu kultivaciju koje vuku konji na one koje vuče traktor je omogućio smanjenje međurednog rastojanja od 1m ili više na 0.75 m pri gajenju kukuruza (Mohler, 2001). Direktna setva, malčiranje, herbicidi i nove generacije hibrida su nove tehnologije koje doprinose da se međuredni razmak još više smanji (Beatty et al., 1982; Malik et al., 1993).

Teoretska i praktična istraživanja su pokazala da prostorni raspored odnosno oblik i veličina vegetacionog prostora kojim raspolažu gajene biljke značajno utiče na kompeticijske interakcije između useva i korova a time i na zastupljenost korova (Fisher & Miles, 1973; Joenje & Kropff, 1987; Murphy et al., 1996). Površina na kojoj su korovi prisutni u usevu, procentualno raste ukoliko je oblik vegetacionog prostora koji je na raspolaganju gajenoj biljci pravougaon a takođe zavisi od gustine u koj se gaji usev, vremena nicanja i intenziteta rastenja i useva i korova (Rambakudzibga, 1999). Rezultati većine istraživanja su pokazali da gajenje širokoredih useva kao što su soja, kukuruz, suncokret i dr. sa smanjenim međurednim rastojanjem, utiče na smanjenje zakorovljenosti (Murphy et al., 1996; Momirović et al., 2004; Simić et al., 2007). Neka istraživanja su pokazala da nije bilo efekata a druga da nije bilo pravilnosti (Mohler, 2001; Farnham, 2001). Parametar čije se vrednosti najčešće smanjuju sa smanjenjem međurednog rastojanja je biomasa korova (Blackshaw, 1993; Mulugeta & Boerboom, 2000; Knežević et al., 2003). Namenski selekcionisani i morfološki oblikovani hibridi kukuruza se uspešno mogu gajiti u većim gustinama i pri manjem međurednom rastojanju, čime se utiče na smanjenje zakorovljenosti i povećava efikasnost mera za suzbijanje korova, tako da se i herbicidi mogu primeniti u smanjenim količinama (Teasdale, 1995).

Pravilniji prostorni raspored i međuredno rastojanje manje od standardnih 70 ili 76 cm, takođe utiče i na parametre kukuruza. Prinos se povećao kada je kukuruz gajen na 50 umesto na 76 cm međurednog rastojanja a biomasa jednogodišnjih korova se smanjila (Murphy et al., 1996). Bullock et al. (1988) su utvrdili da je intenzitet rastenja useva bio veći na početku vegetacionog perioda kada je kukuruz gajen u kvadratnom rasporedu od 38 cm između redova nego kada je taj raspored bio pravougaon sa međurednim rastojanjem od 76 cm. Proizvođači u Americi su zainteresovani da kukuruz gaje u što uniformnijem prostornom rasporedu, zbog čega semenske kompanije sve više nude usluge servisiranja i podešavanja sejalice u pogledu međurednog i rastojanja između biljaka u redu

(Lauer & Rankin, 2004). Prema istraživanjima sprovedenim na više lokaliteta u državi Viskonsin u periodu 1999-2001. godina, u kojima je ispitivana reakcija kukuruza na gajenje u različitim prostornim rasporedima biljaka, veličina vegetacionog prostora nije uticala na poleganje biljaka kukuruza i sadržaj vlage u zrnu, dok su dva prostorna rasporeda uticala na prinos zrna kukuruza (Lauer & Rankin, 2004). Takođe, u istraživanjima sprovedenim u kukuruznom pojasu u Americi, nije utvrđena značajnost kod interakcije hybrid i međuredno rastojanje, što navodi na zaključak da novi, moderni hibridi mogu imati dobar prinos i kada se gaje na međuredno rastojanje manje od uobičajnih 76 cm (Widdicombe & Thelen, 2002).

Cilj istraživanja je bio da se ispita uticaj različitog prostornog rasporeda kukuruza koji je pre svega određen različitim rastojanjem između redova, u uslovima primene herbicida u preporučenim i smanjenim količinama, na zastupljenost pojedinih vrsta korova i njihovu biomasu kao i na neke morfološke i produktivne osobine kukuruza.

MATERIJAL I METODE

Kukuruz je gajen u izmenjenom prostornom rasporedu biljaka koji je ostvaren kombinovanjem međurednog razmaka i razmaka između biljaka u redu u okviru iste gustine. Ogled je izveden tokom 2005, 2006 i 2007. godine na ogleđnom polju Instituta za kukuruz „Zemun Polje“, na zemljištu tipa slabokarbo-natni černoziem, po planu split-split plot RCB u tri ponavljanja. Glavni faktor je uključivao sledeće veličine vegetacionog prostora (VP): a) međuredni razmak 70 cm i 25 cm između biljaka u redu, b) međuredni razmak 50 cm i 35 cm između biljaka u redu i c) međuredni razmak 35 cm i 50 cm između biljaka u redu. Pri svakom rasporedu biljaka gustina kukuruza je bila 57. 143 biljaka ha⁻¹. Na svakoj varijanti primenjena je kombinacija herbicida izoksaf lutol+acetohlor posle setve a pre nicanja kukuruza u sledeći količinama (KH): primena u preporučenoj količini (1.500 g ha⁻¹+1.536 g ha⁻¹ a.m.), primena u polovini preporučene količine (768 g ha⁻¹+ 750 g ha⁻¹ a.m.) i kontrolna varijanta bez primene herbicida. U svakoj od navedenih varijanti gajena su tri hibrida kukuruza (H) različitih FAO grupa zrenja. U radu se za parametre korova daju prosečne vrednosti za sva tri hibrida, dok su parametri kukuruza predstavljeni za svaki hibrid.

Ocena zakorovljenosti urađena je tokom letnjeg perioda, dva meseca od primene herbicida uzimanjem uzoraka korova metodom slučajnih kvadrata. Određivan je broj vrsta i sveža masa korova. Istovremeno sa uzimanjem uzoraka korova, merena je i biomasa kukuruza. Lisna površina kukuruza merena je nakon pojave metlice kada je biljka potpuno formirana a prinos zrna je meren na kraju vegetacionog perioda i preračunat na 14% vlage.

Dobijeni eksperimentalni podaci obrađeni su matematičko-statističkim postupkom. Ispitivanje razlika između tretmana sprovedeno je metodom analize varijanse za faktorijalne ogledne postavljene po planu podeljenih parcela (split-split plot) i LSD-testom u statističkom paketu Costat.

REZULTATI

Zastupljenost korova iskazana kroz broj vrsta i njihovu svežu masu po m² razlikovala se u zavisnosti od veličine i oblika vegetacionog prostora u pojedinim godinama ispitivanja. U 2005. godini je na oglednoj površini zabeleženo prisustvo 21 vrste korova na kontrolnoj varijanti, 11 na varijanti sa primenom herbicida u polovini od preporučene količine i 5 vrsta na varijanti sa primenom herbicida u preporučenoj količini. U skladu sa smanjenjem broja vrsta, smanjivala se i ukupna sveža masa korova i bila najmanja na površini sa primenom herbicida u preporučenoj količini. Ukupna sveža masa korova smanjivala sa smanjenjem međurednog rastojanja na svakoj od varijanti primene herbicida i najmanju vrednost imala na međurednom rastojanju od 35 cm uz primenu preporučene količine herbicida (38.6 g m⁻²). Najveće vrednosti sveže mase imala je vrsta *Chenopodium album* kao i *Solanum nigrum*. Primenjeni herbicidi nisu uticali na zastupljenost višegodišnje vrste *Cirsium arvense* koja je prisutna na svim varijantama ogleda a interesantna je i zastupljenost vrste *Hibiscus trionum*, koja možda postaje problematična i sve češće otporna na uobičajenu primenu herbicida u usevu kukuruza u agroekološkim uslovima Zemun Polja.

U pogledu broja vrsta (16) kao i njihove sveže mase, čini se da je 2006. godina bila manje povoljna za rastenje i razviće korova (tabela 2). Takođe, zbog povoljnih meteoroloških uslova efikasnost zemljišnih herbicida je bila bolja nego u 2005. godini pa je broj vrsta i naročito njihova sveža masa značajno smanjen na tretiranim površinama u odnosu na kontrolu. Na varijanti sa primenom herbicida u polovini preporučene količine broj vrsta je smanjen na 10 a na varijanti sa primenom herbicida u preporučenoj količini na samo 3. Iako nije bilo apsolutne pravilnosti, korovi su najmanju svežu masu imali na varijanti sa najmanjim međurednim rastojanjem na svim varijantama primene herbicida. Među zastupljenim vrstama najotpornije prema kombinovanoj primeni herbicida i veličine vegetacionog prostora su bile vrste *Datura stramonium*, *Chenopodium hybridum* i *Solanum nigrum*.

U 2007. godini je zastupljenost korova ponovo bila nešto veća, pa je na oglednoj površini zabeleženo prisustvo ukupno 20 vrsta, od toga 18 vrsta na kontrolnoj varijanti a 13 i 10 vrsta na površinama sa primenom herbicida (tabela 3). Povoljni meteorološki uslovi uticali su da svaža masa korova bude izuzetno velika (7347.9

Tabela 1 - Zastupljenost korova (sveža masa, gm^{-2}) u zavisnosti od primene herbicida i prostornog rasporeda kukuruza u 2005. godini (letnja ocena).

Vrsta korova	Kontrola			½ preporučene količine			Preporučena količina		
	70x25	50x35	35x50	70x25	50x35	35x50	70x25	50x35	35x50
CONAR	7,7	31,6	29,4	19,6	25,5	24,0	56,0	26,6	13,3
XANST	9,5	132,87	13,4	75,7	146,0	71,8	62,9	21,7	21,0
CHEAL	1102,1	1252,1	1152,7	48,37	11,1	45,6		13,8	
SORHA	56,3	42,6	9,7	18,8				6,8	
HIBTR	193,9	128,7	82,8	28,7	21,6	16,6		8,8	4,3
DATST	143,1	44,4	108,4	132,0	31,1	13,0			
SOLNI	801,9	444,0	439,3	12,0	0,9	1,2			
CINDA		2,2	3,2	8,0	10,3				
ABUTH	18,1	42,2	30,4	1,5	7,3	11,2			
AMBAR	26,6	45,3	18,1		7,2	3,1			
AMAAL	19,1	18,0	9,6			6,3			
AMARE	463,9	727,7	392,6						
STAAN	7,7	13,2	1,2						
CIRAR	115,6	45,4	7,6						
HELEU	1,7	2,2							
POROL	82,6	97,8	14,3						
CHEHY	84,4	67,5	195,4						
DIGSA	1,6		2,4						
PANCG		6,43	45,8						
ATRPA			26,3						
POLLA		7,9							
Ukupno	3135,8	3152,2	2582,6	344,6	261,1	192,7	118,9	77,7	38,6

Tabela 2 - Zastupljenost korova (sveža masa, gm^{-2}) u zavisnosti od primene herbicida i prostornog rasporeda kukuruza u 2006. godini (letnja ocena).

Vrsta korova	Kontrola			$\frac{1}{2}$ preporučene količine			Preporučena količina		
	70x25	50x35	35x50	70x25	50x35	35x50	70x25	50x35	35x50
DATST	1989,2	2258,1	1710,0	45,1	69,2	65,4	31,7	11,0	
CHEHY	995,3	970,8	1304,3	54,6	31,0	72,0	1,9	6,4	
XANST	252,1	299,1	101,1	15,0	16,4	4,4			12,8
CONAR	0,9			8,1	16,5				
AMARE	428,5	273,1	383,2	1,5	32,6				
SOLNI	1352,4	656,3	933,2	1,9	47,8	51,3			
CALSE	6,9	24,6		31,7					
ABUTH	49,5	123,0	68,0		14,2	5,3			
AMAHY					20,8				
AMBAR	15,6	61,9	188,5			1,7			
AMAAL	49,5	13,4	57,9						
CHEAL	427,4	214,0	165,6						
POROL	3,8								
HELEU	0,4	8,0	7,8						
SORHA	7,3	22,4	7,9						
HIBTR			11,9						
Ukupno	5578,8	4924,8	4939,3	157,8	248,5	200,2	33,6	17,4	12,8

Tabela 3 - Zastupljenost korova (sveža masa, gm⁻²) u zavisnosti od primene herbicida i prostornog rasporeda kukuruza u 2007. godini (letnja ocena).

Vrsta korova	Kontrola			½ preporučene količine			Preporučena količina		
	70x25	50x35	35x50	70x25	50x35	35x50	70x25	50x35	35x50
CONAR	13,8	35,9	91,8	100,0	37,7	24,8	59,9	22,8	
BILCO	167,7		121,4	293,5	216,9	27,5	89,4		82,6
DATST	1746,8	1248,9	764,4	988,4	846,7	353,4	440,4	176,4	155,7
CHEHY	762,3	563,2	245,1	109,4	100,0	157,3	144,6	84,6	4,3
HIBTR	121,2	101,1	72,0	101,7	198,0	49,3	3,5	2,9	5,5
ABUTH	919,1	911,9	847,6	320,7	562,4	167,3	317,0	149,9	74,3
SORHA	348,9		2,9	71,9	60,6	74,6	17,1		21,9
AMARE	1294,4	1145,2	521,8		120,7		20,3		
CIRAR			59,5	10,8	62,0	1,9			6,8
SOLNI	1355,0	1380,1	823,0	12,7	20,7	23,6			
POROL	479,0	67,1	43,8	86,8					
AMBAR		169,5	47,0		1,2				
CHEAL	30,6	202,9	129,0						
SINAR	16,5	5,8	10,1						
STAAN	64,8	65,6	7,7						
AMAAL		25,3							
SETGL	26,3								
CYNDA								18,8	
XANST				44,8		4,9			
ANAAR	1,6								
Ukupno	7347,9	5922,4	3878,3	2140,8	2226,8	884,6	1092,1	455,5	351,1

Tabela 4 - Visina biljke (cm), biomasa (g), lisna površina (cm²) i prinos zrna (t ha⁻¹) kukuruza u zavisnosti od veličine vegetacionog prostora (VP), količine herbicida (KH) i hibrida (H).

Godina	Faktor	Visina biljke			LP (cm ²)	Prinos zrna (t ha ⁻¹)
		(cm)	Biomasa (g)	<i>p</i> – vrednost		
2005	VP	0.05 ^{ns}	0.59 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.02*	
	KH	0.00 ^{***}	0.00 ^{***}	0.00 ^{***}	0.00 ^{***}	
	VP x KH	0.89 ^{ns}	0.78 ^{ns}	0.52 ^{ns}	0.23 ^{ns}	
	H	0.16 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.00 ^{***}	0.85 ^{ns}	
	VP x H	0.98 ^{ns}	0.61 ^{ns}	0.51 ^{ns}	0.00 ^{***}	
	KH x H	0.13 ^{ns}	0.32 ^{ns}	0.00 ^{**}	0.00 ^{**}	
	VP x KH x H	0.72 ^{ns}	0.82 ^{ns}	0.72 ^{ns}	0.00 ^{**}	
2006	VP	0.19 ^{ns}	0.60 ^{ns}	0.50 ^{ns}	0.00 ^{***}	
	KH	0.00 ^{***}	0.00 ^{***}	0.00 ^{***}	0.00 ^{***}	
	VP x KH	1.00 ^{ns}	0.67 ^{ns}	0.17 ^{ns}	0.04*	
	H	0.00 ^{***}	0.18 ^{ns}	0.00 ^{***}	0.00 ^{**}	
	VP x H	0.74 ^{ns}	0.88 ^{ns}	0.79 ^{ns}	0.25 ^{ns}	
	KH x H	0.56 ^{ns}	0.43 ^{ns}	0.00 ^{***}	0.00 ^{***}	
	VP x KH x H	0.49 ^{ns}	0.81 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.04*	
2007	VP	-	-	0.70 ^{ns}	0.09 ^{ns}	
	KH	-	-	0.00 ^{***}	0.00 ^{**}	
	VP x KH	-	-	0.16 ^{ns}	0.96 ^{ns}	
	H	-	-	0.00 ^{***}	0.00 ^{***}	
	VP x H	-	-	0.90 ^{ns}	0.85 ^{ns}	
	KH x H	-	-	0.46 ^{ns}	0.08 ^{ns}	
	VP x KH x H	-	-	0.52 ^{ns}	0.83 ^{ns}	

ns – nije značajno; *stat. značajno na nivou 0.05; ** stat. značajno na nivou 0.01; *** stat. značajno na nivou 0.001.

g m⁻² na kontrolnoj varijanti međurednim rastojanjem od 70 cm). I u ovoj godini se ukupna sveža masa korova smanjivala sa promenom veličine vegetacionog prostora, tj. sa smanjenjem međurednog rastojanja, pa su njene najmanje vrednosti utvrđene na varijantama 35x50 cm (3878.3, 884.8 i 351.1 g m⁻² po svakoj varijanti primene herbicida). Ponovo je vrsta *Datura stramonium* imala najveće vrednosti sveže mase a zatim i vrste *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum* i *Chenopodium hybridum*. Jednogodišnja vrsta *Hibiscus trionum* je, i pored primene herbicida, bila zastupljena na svim varijantama.

Parametri kukuruza su analizirani kroz statističku obradu podataka i dobijene značajnosti su prikazane u tabeli 4. Morfološke i produktivne osobine kukuruza su se značajno menjale pod uticajem ispitivanih faktora i njihovih interakcija. Prosečna visina biljke je značajno varirala u zavisnosti od količine primenjenih herbicida i hibrida. Biomasa biljaka kukuruza je bila pod signifikantnim uticajem herbicida u svim godinama ispitivanja. Lisna površina po biljci je takođe bila pod značajnim uticajem količine primenjenih herbicida i hibrida kao i njihove interakcije.

Prema rezultatima iz tabele 4, prinos zrna kukuruza je iskazao najveće variranje pod uticajem ispitivanih faktora. Veličina vegetacionog prostora značajno je uticala na prinos zrna u 2005 i 2006. godini dok u 2007. nije. Kao što se i očekuje, količina primenjene kombinacije herbicida je vrlo značajno uticala na visinu prinosa u svim godinama iako međusobna poređenja visine prinosa između varijanti sa primenom herbicida u preporučenoj i polovini preporučene količine, na osnovu LSD-testa, nisu pokazale razlike (Simić et al., 2007). Prinos zrna je varirao i u zavisnosti od hibrida i, u određenim godinama, u zavisnosti od intrakcije hibrida i veličine vegetacionog prostora ili količine herbicida.

DISKUSIJA

Gajenje kukuruza u izmenjenom prostornom rasporedu koji određuje oblik i veličinu vegetacionog prostora može da utiče na nivo zakorovljenosti useva, posebno širokoredih kakav je kukuruz (Fisher & Miles, 1973; Murphy et al., 1996). Radi povećanja kompetitivnog delovanja gajenih biljaka teži se uniformnijem rasporedu biljaka, tj. rastojanje između redova se smanjuje a prostor između biljaka, adekvatno usevu, povećava (Mohler, 2001). Prema rezultatima utvrđenim u agroekološkim uslovima Zemun Polja u periodu 2005–2007, najmanja zastupljenost korova je utvrđena na varijanti sa najmanjim međurednim rastojanjem (35cm). U takvom obliku vegetacionog prostora, tokom sve tri godine izvođenja eksperimenta, značajno je smanjenja sveža masa vrsta *D. stramonium*, *S. nigrum* i *A. retroflexus*. Slično su utvrdili i Murphy et al., (1996) u čijem ekspe-

rimentu se biomasa ranoprolećnih vrsta korova smanjila za 41% usled povećanja gustine gajenja kukuruza i smanjenja međurednog rastojanja.

Povećanje kompetitivne sposobnosti gajenih biljaka usled promene i prilagođavanja veličine i oblika vegetacionog prostora, omogućava i primenu herbicida u smanjenim količinama (Forcella et al., 1992). Izmenjeni prostorni raspored biljaka kukuruza bi trebao da utiče na veću kompetitivnu sposobnost useva prema korovima, zbog čega je u ogledu ispitivano da li bi navedena kombinacija herbicida mogla biti primenjena i u polovini preporučene količine, što bi ekonomski i ekološki bilo prihvatljivije. Utvrđeni rezultati su pokazali da je interakcija faktora oblik vegetacionog prostora i primena herbicida u različitim količinama uticala na svežu masu zastupljenih vrsta korova. Najmanja ukupna sveža masa korova je u sve tri godine, utvrđena na varijanti sa najmanjim međurednim rastojanjem i primenom herbicida u preporučenoj količini (38,6; 12,8 i 351,1 g m⁻²). Primena herbicida u polovini preporučene količine takođe je značajno smanjila nivo zakorovljenosti u poređenju sa netretiranom kontrolom.

Veličina raspoloživog prostora utiče na morfološke karakteristike biljke (Zanin et al., 1988; Begna et al., 2001). Teasdale (1995) je utvrdio da se redovi zatvaraju nedelju dana ranije u kukuruza gajenom na 38 cm međurednog rastojanja nego u onom gajenom na 76 cm. Oblik i veličina vegetacionog prostora nisu značajno uticali na visinu i biomasu biljaka i veličinu lisne površine po biljci kukuruza. Suprotno, količina primenjenih herbicida je uticala da morfološki parametri kukuruza imaju veće vrednosti na varijanti sa primenom herbicida, naročito u preporučenoj količini, u poređenju sa netretiranom varijantom. I među ispitivanim hibridima su, za iste parametre, utvrđene značajne razlike. U usevima hibrida sa većom lisnom površinom i razvijenijim habitusom, zastupljenost korova je manja (Simić et al., 2002; 2009).

Trogodišnji rezultati za agroekološke uslove Zemun Polja su ukazali na prednost gajenja kukuruza sa smanjenim međurednim rastojanjem i što se tiče prinosa. Veličina vegetacionog prostora je uticala na značajne razlike u prinosu u 2005. i 2006. godini, kada su i interakcije ovog faktora i količine herbicida i hibrida bile značajne. U ranijim istraživanjima je takođe utvrđeno da međuredno rastojanje, gustina useva i hibrid utiču na prinos zrna kukuruza, tako što se prinos zrna kukuruza povećao kada je međuredno rastojanje smanjeno od 76 cm na 51 ili 25 cm, (Porter et al., 1997).

Mogućnost da se smanji zastupljenost korova i poveća produktivnost kukuruza, treba da navede proizvođače da razmisle o promeni oblika i veličine vegetacionog prostora koji se stavlja na raspolaganje gajenoj biljci, a pre svega međurednog rastojanja na kome se gaji kukuruz. S obzirom na tendencije i mogućnosti u tehnologiji primene herbicida, oplemenjivanju i poljoprivrednoj tehnici, ovakva očekivanja se mogu smatrati opravdanim. Time bi se doprinelo povećanju produktivnosti i zaštiti agroekosistema.

ZAHVALNICA

Istraživanja su podržana od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, projektom TR-20007.

LITERATURA

- Beatty, K.D., Eldridge, I.L., Simpson, A.M. (1982): Soybean response to different planting patterns and dates. *Agronomy Journal*, 74: 859–862.
- Begna, H.S., Hamilton, R.I., Dwyer, L.M., Stewart, D.W., Cloutier, D., Assemat, L., Foroutan-pour, K., Smith, D.L. (2001): Morphology and yield response to weed pressure by corn hybrids differing in canopy architecture. *European Journal of Agronomy*, 14: 293–302.
- Blackshaw, R.E. (1993): Safflower (*Carthamus tinctorius*) density and row spacing effects on competition with green foxtail (*Setaria viridis*). *Weed Science*, 41: 403–408.
- Bullock, D.G., Nielsen, R.L., Nyquist, W.E. (1988): A growth analysis comparison of corn grown in conventional and equidistant plant spacing. *Crop Science*, 28: 254–258.
- Farnham, E.D. (20001): Row spacing, plant density, and hybrid effects on corn grain yield and moisture. *Agronomy Journal*, 93: 1049-1053.
- Fisher, R.A., Miles, R.E. (1973): The role of spatial pattern in the competition between crop plants and weeds. A theoretical analysis. *Mathematical Biosciences*, 43: 88–94.
- Forcella, F., Westgate, M.E., Warnes, D.D. (1992): Effect of row width on herbicide and cultivation requirements in row crops. *American Journal of Alternative Agriculture* 7, 161–167.
- Joenje W, Kropff JM (1987) Relative time of weed emergence, leaf area, development and plant height as a major factor in crop weed competition, pp. 971–978. In: *British Crop Protection Conference-Weeds*. BCPC Publication, Lavenham, Suffolk, UK.
- Knežević, S.Z., Evans, S.P., Mainz, M. (2003): Row spacing influences the critical timing for weed removal in soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, 17: 666–673.
- Lauer, G.J., Rankin, M. (2004): Corn response to within row plant spacing variation. *Agronomy Journal*, 96: 1464-1468.
- Malik, S.V., Swanton, C.J., Michaels, T.E. (1993): Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing, and seeding density with annual weeds. *Weed Science*, 41: 62–68.

- Mohler, C.L. (2001): Enhancing the competitive ability of crops, pp. 269–321. In: *Ecological Management of Agricultural Weeds* (Liebman M., Mohler C.L., Staver C.P., Eds). Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Momirović, N., Kovačević, D., Radošević, Ž., Lazarević, J. (2004): The effect of growing practice on the floristic composition and structure of weed synuzia in double cropped soybean. *Acta herbologica*, 13: 417–426.
- Mulugeta, D., Boerboom, C.M. (2000): Critical time of weed removal in glyphosate-resistant *Glycine max*. *Weed Science*, 48: 35–42.
- Murphy SD, Yakubu Y, Weise SF, Swanton, C.J. (1996): Effect of planting patterns and inter-row cultivation on competition between corn and late emerging weeds. *Weed Science*, 44: 856–870.
- Porter, P.M., Hicks, D.R., Lueschen, W.E., Ford, J.H., Warnes, D.D., Hoverstad, T.R. (1997): Corn response to row width and plant population in the northern corn belt. *Journal of Production in Agriculture*, 10: 293–300.
- Rambakudzibga, A.M. (1999): Aspects of the growth and development of *Cyperus rotundus* under arable crop canopies: implications for integrated control. *Weed Research*, 39: 507–514.
- Simić, M., Stefanović L., Rošulj M. (2002): Weed interference with maize hybrid growth in relation to crop density. *Proceedings of the 12th EWRS Symposium*, Wageningen, The Netherlands, 304-305.
- Simić, M., Stefanović, L., Drinić, G., Filipović, M. (2007): Weed suppression by plant arrangement of maize. In: *Proceedings of the XIVth EWRS Symposium*. Hamar, Norway, 44.
- Simić, M., Dolijanović, Ž., Maletić, R., Filipović, M., Grčić, N. (2009). The genotype role in maize competitive ability. *Genetika*, 41: 59-67.
- Teasdale, J. (1995): Influence of narrow row/high population corn on weed control and light transmittance. *Weed Technology*, 9: 113–118.
- Widdicombe, W.D., Thelen, D.K. (2002): Row width and plant density effects on corn grain production in the northern corn belt. *Agronomy Journal*, 94: 1020-1023.
- Zanin, G., Satin, M. (1988): Threshold level and seed production of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medicus) in maize. *Weed Research*, 28: 347-352.

(Priljeno: 09.08 .2010.)

(Prihvaćeno: 1.09. 2010.)

EFFECT OF THE MAIZE VEGETATIVE SPACE ON WEEDINESS AND YIELD

¹MILENA SIMIĆ*, ¹LIDIJA STEFANOVIĆ, ²MILAN BRANKOV, ¹IGOR SPASOJEVIĆ

¹Institut za kukuruz „Zemun Polje“, Belgrade, Serbia

²Stipendista Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije

*e-mail: smilena@mrizp.rs

SUMMARY

The arrangement pattern, i.e. shape and size of vegetative space available to growing plants influences crop-weed competitive interaction and weed abundance. Most researches show that growing row crops such as maize, soybean, sunflower etc., with narrow row space, has as a result lower weed infestation and better yield parameters.

In this study the effects of the maize vegetative space, which are achieved with combination of different row spaces and spaces between plants in the row, on the weed distribution and fresh matter and some morphological and productive parameters of maize were investigated. The crop density was the same for all arrangement patterns and herbicide application was included with three levels: full and half of the recommended dose and control without herbicide application.

In all three years of investigation, the weed fresh matter declined with decreasing row spaces and was, on average, the lowest for the narrower row space and herbicide application at recommended doses (38,6; 12,8 i 351,1 g m⁻²). In such arrangement pattern of maize plants, significant influence on the fresh matter of *D. stramonium*, *S. nigrum* and *A. retroflexus*, was achieved. Herbicide application at half of the recommended dose also significantly influenced level of weediness compared to untreated control. The size of maize vegetation space significantly influenced grain yield in 2005 and 2006, otherwise, the herbicide application had a significant influence on maize yield in all years. Grain yield did not differ significantly according to LSD-test between treatments with full and half rate of herbicides.

Key words: vegetative space, row space, maize, weeds, yield.

(Received: 09.08.2010.)

(Accepted: 1.09. 2010.)