

DEFORMISANE METLICE SIRKA METLAŠA [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] U ZAVISNOSTI OD VELIČINE VEGETACIONOG PROSTORA BILJAKA

Sikora, V.* , Berenji, J.* , Latković, Dragana** , Đukić, V.*

IZVOD

Poljski ogledi koji su obuhvatali dve sorte sirka metlaša (Neoplanta plus i Prima), dva međuredna razmaka setve (50 i 70 cm) i 6 različitih razmaka biljaka u redu (5, 9, 13, 17, 21 i 25 cm) postavljeni su tokom dve godine (2002. i 2003.) na lokalitetu Šajkaš radi ispitivanja uticaja veličina vegetacionog prostora biljaka na formiranje deformisanih metlica (čačkalice, lulaste i kudrave metlice). U svim varijantama ogleđa formira se određeni procenat deformisanih metlica. Na njihovo formiranje utiče godina i veličina vegetacionog prostora biljaka. U uslovima gustog sklopa formiraju se pretežno čačkalice, dok u retkom sklopu dominiraju lulaste metlice. Najmanji procenat deformacija se formira u porastu sa 100 000–120 000 biljaka na hektar. Uzimajući u obzir prinose, kao optimalno rešenje za setvu preporučuje se sklop od 150 000–160 000 biljaka na hektar, odnosno pri međurednom razmaku od 50 cm, setva na razmak između biljaka u redu 13 cm, a pri međurednom razmaku od 70 cm setva na razmak između biljaka u redu 9 cm.

Ključne reči: sirak metlaš, čačkalice, kudrave metlice, lulaste metlice, sklop

UVOD

Sirak metlaš je klasični primer industrijske biljne vrste pošto se gaji isključivo radi metlice (slame) koja je osnovna sirovina u industrijsko proizvodnje sirkovih metli (Berenji, Kišgeci, 1996; Berenji et al., 2011). Tržišna vrednost ove sirovine u najvećoj meri zavisi od njenog kvaliteta, što podrazumeva minimalni procenat otpada, koji se ne može iskoristiti i koji se u metlarstvu naziva škart. Metlice sirka metlaša, koje odgovaraju zahtevima industrijske proizvodnje sirkovih metli, treba da imaju normalno razvijenu lepezu peteljki podjednake dužine, ujednačene žute boje, sa brojem peteljki od 50 do 110 i srednjom dužinom peteljki iznad 40 cm. U svakom porastu sirka metlaša po pravilu se nalazi i određen broj nepoželjnih deformisanih metlica, koje se na osnovu oblika klasifikuju kao čačkalice, lulaste ili kudrave metlice (Park, 1923).

„Čačkalice“ predstavljaju najčešći oblik deformacije kod sirka metlaša, a to su kratke metlice sa izduženim i zadebljanim centralnim vretenom iz koga polaze kratke, razgranate peteljke. U čačkalice se ubrajaju i normalno oblikovane metlice, sa peteljkama čija dužina ne prelazi 35 cm. „Lulaste metlice“ nastaju u fazi metličanja, usled naglog izduživanja peteljki koje se savijaju

* Dr Vladimir Sikora, dr Janoš Berenji, dr Vojin Đukić, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

** Dr Dragana Latković, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

pod vlastitom težinom i sa razvojem mehaničkog tkiva ostaju trajno deformisane. Usled ovakvog oblika deformiteta metlice su nepodesne za vršidbu, doradu i klasiranje, tako da veliki deo predstavlja nekoristan otpad koji se odbacuje u procesu dorade. Kovrdžave odnosno talasaste ili „kudrave metlice“ nastaju usled nepravilnog razvoja peteljki i njihovog otežanog izlaženja iz vršnog listnog rukavca. Ovakve metlice mogu biti talasaste ili kovrdžave u bazalnom delu peteljki ili njihovom celom dužinom. One su nepodesne za doradu pošto se tokom vršidbe kidaju usled čega dolazi do povećanja škarta. Prema navodima Mijavca (1980) deformisane metlice u porastu sirka metlaša nastaju usled nepovoljnih uslova spoljne sredine ili loše agrotehnike, a proces njihovog formiranja može biti i genetski uslovljen. Cilj rada je da se utvrdi optimalni sklop biljaka sirka metlaša (međuredni razmak i razmak između biljaka u redu) pri kome se dobija najmanji procenat, sa aspekta prerade sirkove slame nepoželjnih, deformisanih metlica.

MATERIJAL I METOD

U poljskim ogledima tokom dve godine (2002. i 2003.) u tri ponavljanja ispitivan je uticaj različite veličine vegetacionog prostora biljaka na formiranje deformisanih metlica (čačkalice, lulaste i kudrave) kod dve sorte sirka metlaša (Neoplanta plus i Prima). Ogledi su postavljeni na lokalitetu Šajkaš po planu podeljenih parcela. Svaka sorta je obuhvatala jednu veliku parcelu u okviru koje su se nalazile manje parcele sa međurednim razmacima od 50 i 70 cm. U okviru podparcela nalazile su se dvoredne elementarne parcele dužine 10 m sa 6 različitih razmaka biljaka u redu (5, 9, 13, 17, 21 i 25 cm), tako da je ogled obuhvatao ukupno 12 različitih veličina vegetacionog prostora biljaka odnosno sklopova (Tab. 1).

Tab. 1 Varijante ogleđa sa veličinom vegetacionog prostora biljaka sirka metlaša
Tab. 1 Variants with different vegetation space per plant in broomcorn field traits

Međuredni razmak <i>Between rows width</i> (cm)	Razmak između biljaka u redu <i>Distance among plants in row</i> (cm)	Vegetacioni prostor <i>Vegetation space</i> (cm ²)	Sklop biljaka po ha <i>Number of plants per ha</i>
50	5	250	400 000
50	9	450	222 222
50	13	650	153 846
50	17	850	117 647
50	21	1050	95 238
50	25	1250	80 000
70	5	350	285 714
70	9	630	158 714
70	13	910	109 890
70	17	1190	84 034
70	21	1470	68 027
70	25	1750	57 143

Setva poljskih ogleda je u obe godine ispitivanja izvršena u optimalnom agrotehničkom roku u drugoj polovini aprila. Setva je obavljena u trake ručnom sejačicom, a nakon nicanja biljaka izvršeno je ručno proređivanje na željeni razmak između biljaka u redu. Tokom izvođenja poljskih ogleda primenjivana je agrotehnika koja se preporučuje za komercijalnu proizvodnju sirka metlaša (Kišgeci, Mijavec, 1980). U fazi tehnološke zrelosti na svakoj elementarnoj parceli je utvrđen ukupan broj biljaka i izvršeno klasifikovanje i prebrojavanje deformisanih metlica.

Stavljanjem u odnos broja deformisanih metlica sa ukupnim brojem biljaka dobijeni su procenti pojedinih deformacija za svaku parcelu. Posle izračunavanja procentualnog udela pojedinih deformisanih metlica, rezultati su obrađeni statistički analizom varijanse trofaktorijskog ogleda (godina, sorta i sklop) a značajnost razlika je testirana LSD testom (Hadživuković, 1973).

REZULTATI I DISKUSIJA

Najveći ukupni procenat deformisanih metlica (51,6 %) se formira u varijanti sa najvećim vegetacionim prostorom pojedinačnih biljaka (1750 cm²). Više od 30 % deformacija je zabeleženo u varijantama sa velikim (1250 i 1470 cm²) odnosno malim vegetacionim prostorom (250 cm²). Najmanji sadržaj, ispod 10 % deformisanih metlica se nalazi u intervalu veličine vegetacionog prostora između 650 i 910 cm². Od tri analizirane deformacije najveći prosečni udeo u ogledu pripada lulastim metlicama (13,5 %), nešto manje čačalicama (8,8 %), dok je u njihovom ukupnom sadržaju udeo kudravih metlica u proseku iznosio svega 0,3 %. Uzimajući u obzir sve varijante ogleda ukupna zastupljenost svih oblika deformisanih metlica na parceli iznosi u proseku 22,6 % (Tab. 2). Prema navodima Mijavca (1980) na pojavu škarta utiče nivo đubrenja i stepen agrotehnike. S obzirom na veliki uticaj agroklimatskih faktora na komponente prinosa (Berenji, 1990) i kvaliteta sirkove metlice (Sikora et al., 2012) u perspektivi bi trebalo detaljnije sagledati i ove aspekte uticaja na pojavu škarta, odnosno ekonomiku gajenja sirka metlaša.

Pojava čačkalica je vezana za gušći sklop biljaka, kada one dominiraju u ukupnom sastavu deformisanih metlica. Kod povećanja vegetacionog prostora pojedinačnih biljaka na više od 910 cm² čačkalice se ne javljaju. Sa povećanjem vegetacionog prostora u ukupnom sadržaju deformacija se povećava sadržaj lulastih metlica, koje u varijantama preko 850 cm² čine najveći udeo. Kudrave metlice se javljaju u svim varijantama ogleda, ali u značajnije manjoj meri u odnosu na ostale deformacije. Najviše kudravih, od ukupnog sadržaja deformisanih metlica, nalazi se u varijantama sa veličinom vegetacionog prostora između 630 i 910 cm² (Sl. 1).

Iz tabele analize varijanse (Tab. 3) vidi se da na pojavu čačkalica najznačajniji uticaj ima sklop, a pored toga signifikantno je značajan uticaj godine kao i interakcije sorte i sklopa odnosno godine i sklopa. Uticaj sorte, kao i njene interakcije sa uslovima spoljne sredine statistički nije značajan. Na pojavu kudravih metlica u porastu sirka metlaša nemaju signifikantni uticaj analizirani faktori a ni njihova interakcija, te se može pretpostaviti da se one formiraju usled drugih uticaja, koji nisu bili obuhvaćeni ovim istraživanjima. Lulaste metlice se formiraju pod isključivim uticajem veličine vegetacionog prostora, dok uticaj ostalih analiziranih faktora i njihovih interakcija nije bio signifikantan.

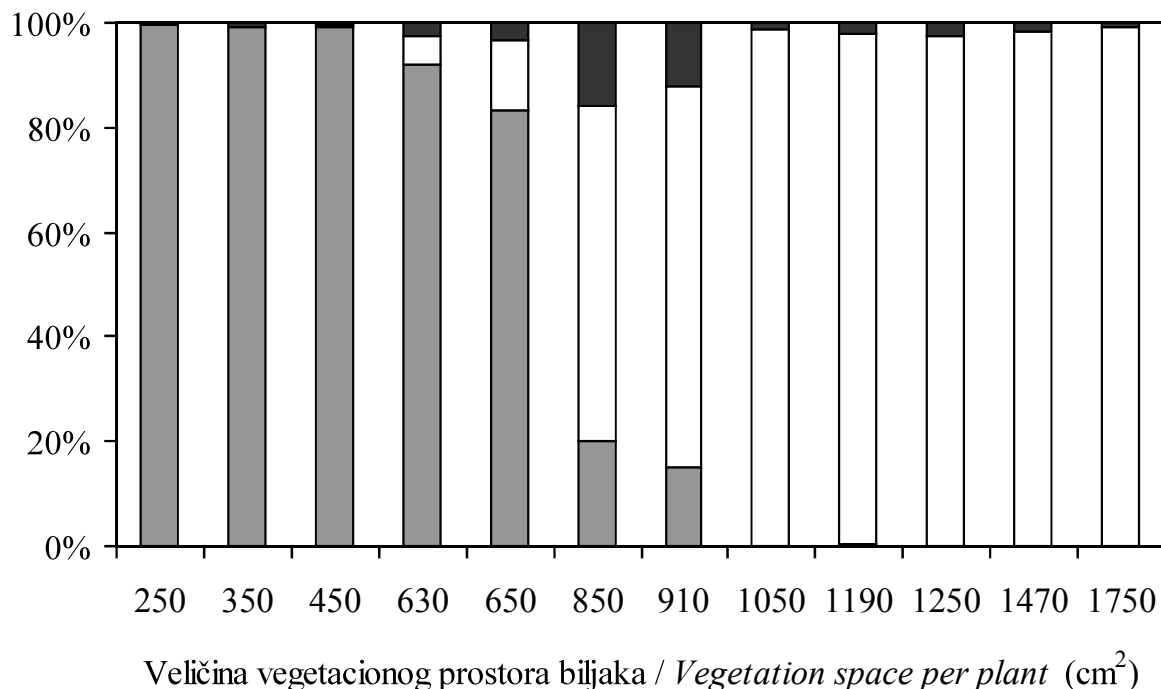
Tab. 2 Procenat deformisanih metlica sirka metlaša u odnosu na veličinu vegetacionog prostora biljaka (prosek za ogled)

Tab. 2 Percentage of defective broomcorn panicles in relation to vegetation space per plant (average for trial)

Sklop <i>Between rows x in row distance (cm)</i>	Vegetacioni prostor <i>Vegetation space (cm²)</i>	Deformisane metlice – <i>Defective panicles (%)</i>			
		Čačkalice <i>Spike panicle</i>	Lulaste <i>Crooked panicle</i>	Kudrave <i>Wrinkled panicle</i>	Ukupno <i>Sum</i>
50x5	250	37,9	0,0	0,2	38,1
70x5	350	24,6	0,0	0,2	24,7
50x9	450	22,8	0,1	0,1	23,0
70x9	630	11,3	0,7	0,3	12,3
50x13	650	7,5	1,2	0,3	9,0
50x17	850	0,5	1,6	0,4	2,4
70x13	910	0,5	2,4	0,4	3,3
50x21	1050	0,0	14,8	0,2	15,0
70x17	1190	0,1	21,3	0,5	21,9
50x25	1250	0,0	31,7	0,8	32,4
70x21	1470	0,0	37,7	0,6	38,3
70x25	1750	0,0	51,2	0,4	51,6
Prosek – <i>Average</i>		8,8	13,5	0,3	22,6
LSD 5%		5,4	3,1	0,6	6,4
LSD 1%		7,5	4,4	0,9	9,0

Rezultati analize varijanse u tabeli 3 ukazuju na to da genetski faktor (sorta) nema značajnog uticaja na formiranje deformisanih metlica sirka metlaša. Iz slike 2 se vidi da je udeo deformisanih metlica kod obe analizirane sorte u svim varijantama podjednak. Jedina razlika je zabeležena u varijanti sa najgušćim sklopom (250 cm² po biljci), kada sorta Neoplanta plus ima statistički značajno veći procenat ukupno deformisanih metlica u poređenju sa sortom Prima. Razlike koje se kod pojedinih varijanti sklopa javljaju između sorti su nastale usled interakcije sorta x sklop, koja je u analizi varijanse signifikantna za pojavu čačkalica. Razlike u procentualnom udelu deformisanih metlica u porastu sirka metlaša u pojedinim godinama ispitivanja uslovljene su uticajem godine i interakcije godina x sklop i odnose se na formiranje čačkalica. Ukupni udeo svih tipova deformisanih metlica je kod većine varijanti veći u 2002. u poređenju sa 2003. godinom (Sl. 3). Najveći procenat kvalitetnih metlica pravilnog oblika dobijen je pri vegetacionom prostoru od 850 cm², pri sklopu 50 x 17 cm (97,6 %), odnosno 910 cm² pri sklopu od 70 x 13 cm (96,7 %). Optimalnu veličinu vegetacionog prostora pojedinačnih biljaka sirka metlaša (sklop) pored procenta škarta treba posmatrati i sa aspekta ekonomičnosti proizvodnje odnosno prinosa. Prema istraživanjima Đukića (2007) najveći prinosi ovršene metlice (sirkove slame) se dobijaju pri sklopu od 50 x 13 cm (650 cm² po biljci ili oko 153 000 biljaka po ha), odnosno 70 x 9

cm (630 cm² po biljci ili oko 158 000 biljaka po ha). Kod ovih varijanti ukupan procenat svih deformisanih metlica kreće se oko prihvatljivih 10 % (12,3 % kod 630 cm² po biljci odnosno 9,0 % kod 650 cm² po biljci).



■ Čačkalice / Spike □ Lulaste / Crooked ■ Kudrave / Wrinkled

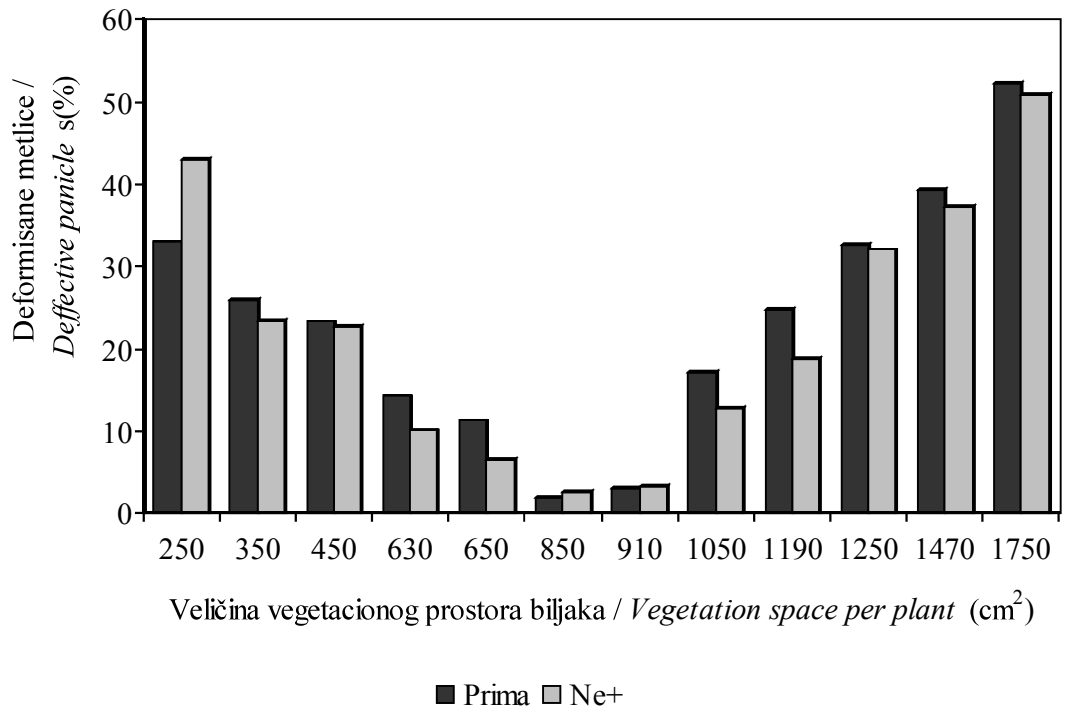
Sl. 1 Udeo čačkalica, lulastih i kudravih metlica u ukupnom sadržaju deformisanih metlica u odnosu na veličinu vegetacionog prostora biljaka (prosek za ogled)

Fig. 1 Portion of spike, crooked and wrinkled panicles in total content of defective panicles in relation to vegetation space per plant (average for trial)

Tab. 3 Sredina kvadrata za procenat deformisanih metlica sirka metlaša u zavisnosti od veličine vegetacionog prostora biljaka

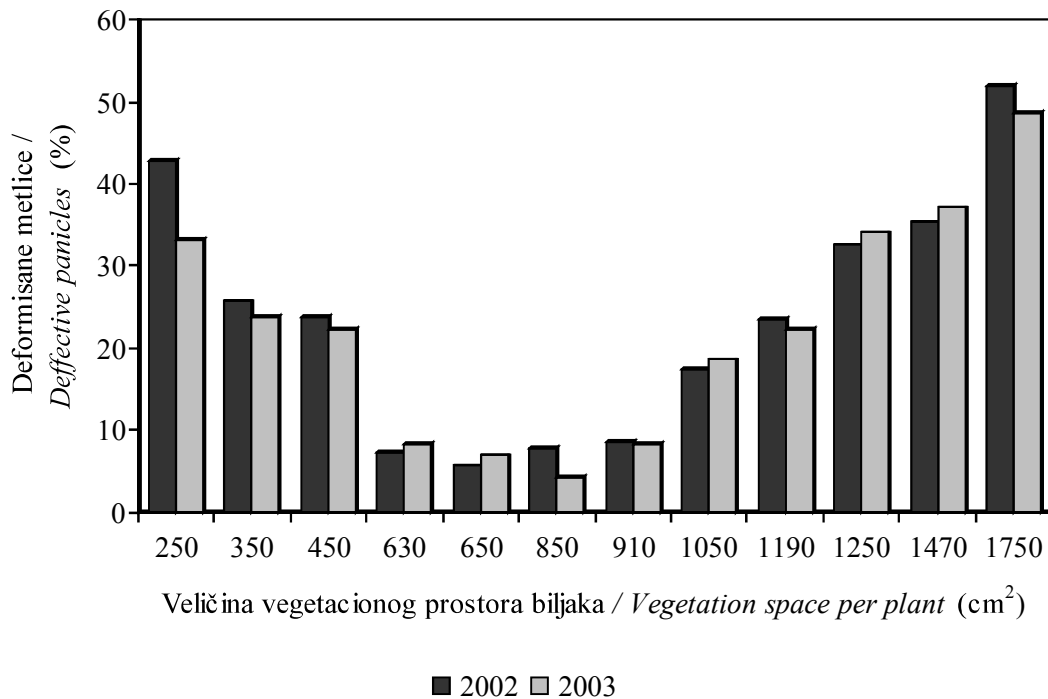
Tab. 3 Mean square for percentage of defective broomcorn panicles in relation to vegetation space per plant

Izvor – Source	DF	Čačkalice Spike	Kudrave Crooked	Lulaste Wrinkled
Sorta – Variety (V)	1	72,54 ^{ns}	0,75 ^{ns}	49,01 ^{ns}
Godina – Year (Y)	1	581,26**	0,75 ^{ns}	1,51 ^{ns}
Sklop – Plants per ha (S)	11	38367,12**	0,33 ^{ns}	3840,29**
V x Y	1	1,04 ^{ns}	2,53 ^{ns}	5,01 ^{ns}
V x S	11	665,25**	1,21 ^{ns}	14,33 ^{ns}
Y x S	11	515,85**	0,81 ^{ns}	28,13 ^{ns}
V x Y x S	11	121,15 ^{ns}	1,14 ^{ns}	11,45 ^{ns}



Sl. 2 Uticaj sorte na formiranje deformisanih metlica sirka metlaša u uslovima različite veličine vegetacionog prostora biljaka (prosek za godine)

Fig. 2 Variety influence on formation of defective broomcorn panicle in different vegetation space per plant (average for years)



Sl. 3 Uticaj godine na pojavu deformisanih metlica sirka metlaša u uslovima različite veličine vegetacionog prostora biljaka (prosek za sorte)

Fig. 3 Year influence on formation of defective broomcorn panicle in different vegetation space per plant (average for varieties)

ZAKLJUČAK

Na osnovu dvogodišnjih rezultata poljskih ogleda može se zaključiti da se u svakom porastu sirka metlaša nalazi određen procenat deformisanih metlica. Deformacije se ne formiraju usled uticaja genotipa, već na njihovu pojavu utiču uslovi spoljne sredine (godina i sklop). U uslovima gustog sklopa formiraju se pretežno čačkalice, dok u retkom sklopu dominiraju lulaste metlice. Najmanji procenat deformisanih metlica formira se pri veličini vegetacionog prostora pojedinačnih biljaka od 850 cm² (117 000 biljaka na ha) odnosno 910 cm² (109 000 biljaka na ha). Uzimajući u obzir prinose, kao optimalno rešenje za setvu preporučuje se sklop od 150 000 do 160 000 biljaka na hektar, odnosno pri međurednom razmaku od 50 cm setva na razmak između biljaka u redu 13 cm, a pri međurednom razmaku od 70 cm setva na razmak između biljaka u redu 9 cm.

LITERATURA

Berenji, J. (1990): Varijabilnost i međuzavisnost svojstava u raznih genotipova sirka metlaša. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje 22, 62-63, 3-69.

Berenji, J., Kišgeci, J. (1996): Broomcorn – classical example of industrial use of sorghum. 1. European seminar on sorghum for energy and industry, Toulouse, 43-48.

Berenji, J., Dahlberg, J., Sikora, V., Latković, D. (2011): Origin, history, production, improvement and utilization of broomcorn in Serbia. Economic Botany 65, 2, 190-208.

Đukić, V. (2007): Promena morfoloških osobina sirka metlaša u zavisnosti od gustine useva i sorte. Magistarska teza, Poljoprivreni fakultet, Novi Sad.

Hadživuković, S. (1973): Statistički metodi. Radnički univerzitet Radivoj Ćirpanov, Novi Sad.

Kišgeci, J., Mijavec, A. (1980): Proizvodnja i prerada sirka metlaša u Vojvodini. Bilten za hmelj i sirak 12, 35, 13-26.

Mijavec, A. (1980): Ocenjivanje kvaliteta sirkovih metlica. Bilten za hmelj i sirak 12, 35, 37-46.

Park, J.B. (1923): Selection in broomcorn. Journal of Heredity, 213-219.

Sikora, V., Berenji, J., Latković, D. (2012): Effect of ecological factors on broomcorn panicle quality. Genetika (in press).

DEFECTIVE BROOMCORN [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] PANICLE IN RELATION TO VEGETATIVE SPACE PER PLANT

V. Sikora, J. Berenji, Dragana Latković, V. Đukić

SUMMARY

Field trial was set up in Šajkaš in 2002 and 2003 to estimate influence of vegetative space per plant on formation of defective broomcorn panicle (spike, crooked, wrinkled). Experiment included two commercial broomcorn varieties (Neoplanta plus and Prima), two row widths (50 and 70 cm) and six different distances among plants in row (5, 9, 13, 17, 21 and 25 cm). All trial variants included certain percentage of defective panicles formed under the influence of vegetative space per plant and agroclimatic conditions. Spike panicles generally appeared in high density and crooked panicles in low density crop. Lowest percentage of defective panicles appeared in crop with 100,000–120,000 plants per hectare. Considering yield, optimum broomcorn planting recommendation is 150,000–160,000 plants per hectare, with 50 cm between rows and 13 cm between plants, or 70 cm between rows and 9 cm between plants in a row.

Key words: broomcorn, spike panicles, crooked panicles, wrinkled panicles, vegetation space