



Komponente prinosa i prinos semena ozimih grahorica (*Vicia* spp.) u zavisnosti od načina setve

Đura Karagić*, Vojislav Mihailović, Slobodan Katić, Aleksandar Mikić,
Dragan Milić, Sanja Vasiljević, Branko Milošević

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

Izvod: Ispitivan je uticaj međurednog razmaka (12,5 cm i 50 cm) na komponente prinosa i prinos semena maljave, panonske i ozime forme obične grahorice (*V. villosa* Roth, *V. pannonica* Crantz i *V. sativa* L.). Analizirani su broj biljaka po jedinici površine, broj grana po biljci, broj grana po jedinici površine, visina useva, dužina biljaka, indeks poleganja, broj mahuna po biljci, broj semena po mahuni, masa 1000 semena i prinos semena. Veći međuredni razmak značajno je uticao na povećanje visine useva za 13,6 %, smanjenje dužine biljke za 8,5 % i na povećanje indeksa poleganja za 22,3 %. Širokoredom setvom povećan je broja grana po biljci za 57,0 %, broj mahuna po biljci za 43,5 %, broj semena po mahuni za 14,7 %, masa 1.000 semena za 4,7 % i prinos semena za 29,0 %. Najveći prinos semena ostvaren je kod panonske grahorice (1.380 kg ha⁻¹), a najmanji kod maljave grahorice (784 kg ha⁻¹).

Ključne reči: gustina useva, krmno bilje, međuredni razmak, poleganje, seme

Uvod

Grahorica se u Srbiji gaji na površini od 3.000 ha do 7.000 ha (Mikić et al. 2006). Komercijalno se gaji tri vrste ozime grahorice, a prema površinama koje zauzimaju, najznačajnija je ozima forma obične grahorice (*Vicia sativa* L.), zatim maljava grahorica (*Vicia villosa* Roth) i panonska grahorica (*Vicia pannonica* Crantz). Domaće vrste ozime grahorice, bez obzira na biljnu vrstu, odlikuju se visokim genetskim potencijalom za prinos semena (Mihailović et al. 2006). Međutim, specifičnosti u morfološkoj građi biljaka uslovljavaju izuzetno velike gubitke u procesu proizvodnje semena.

Osnovni način iskorišćavanja grahorice u Srbiji jeste proizvodnja kabaste stočne hrane (zelena krma, seno, senaža) ili se ona koristi za zelenišno đubrenje u voćarstvu. Zbog toga se oplemenjivanjem stvaraju sorte koje se

odlikuju izuzetno visokim prinosom nadzemne mase, velikim učešćem lista u ukupnom prinosu, tankom i nežnom stabljikom visoke svarljivosti (Mihailović et al. 2007). Ovakva morfološka građa biljaka, hemijski sastav ćelijskih zidova i intercelularnog prostora mehaničkog tkiva stabla, implicira značajnu osetljivost prema poleganju (Karagić et al. 2008). Pošto se grahorica za proizvodnju krme kosi u fazi od početka cvetanja do početka formiranja mahuna, poleganje ne predstavlja značajan problem.

Nasuprot tome, pri proizvodnji semena ozime grahorice, poleganje biljaka predstavlja najznačajniji problem u agroekološkim uslovima Srbije (Karagić i sar. 2003). Setvena norma ozime grahorice za proizvodnju semena kod nas je vrlo visoka 100 kg ha⁻¹ do 120 kg ha⁻¹. Ova setvena norma potpuno nekritički je preuzeta iz tehnologije proizvodnje grahorice za krma (Karagić i sar. 2004). Pri proizvodnji krme opravdana je visoka setvena norma, jer će se u gustom sklopu formirati

*autor za kontakt / corresponding author
(djura@ifvcns.ns.ac.rs)

izduženo, tanko, nežno stablo, veće svarljivosti. Pored toga, veliki broj biljaka grahorice brzo pokriva zemljište (Uzun et al. 2004) i pozitivno utiče na smanjenje zakorovljenosti useva. Međutim, ovakve osobine stabla su pri proizvodnji semena vrlo nepovoljne (Van de Wouw et al. 2003). Usev značajno poleže već u fazi cvetanja, prizemni deo biljaka truli, broj formiranih mahuna je mali, nalivanje semena u mahunama je usporeno, a prinos i kvalitet semena vrlo su niski (Iptas 2002, Karagic et al. 2008).

Proizvođači semena pokušavaju da odlože početak poleganja i da smanje intenzitet poleganja biljaka gajenjem grahorice u smeši sa strnim žitima kao potpornim usevom. Veći broj autora preporučuje gajenje grahorice u smeši sa strninama (Iptas 2002, Karadag & Buyukburc 2003, Jong 2006, Lauk & Lauk 2006), dok autori Andrzejewska et al. (2006) smatraju da je gajenje grahorice u smeši sa strninama jedini efikasan način sprečavanja poleganja grahorice.

Međutim, gajenje grahorice u smeši sa strninama nameće niz tehničkih i organizacionih ograničenja u proizvodnji semena. Suzbijanje uskolskih korova u potpunosti je onemogućeno (Karagic et al. 2008), a sazrevanje strnina i grahorice nije istovremeno (Iptas 2002, Karagic et al. 2008). Ovakav način gajenja postavlja dodatne zahteve u doradi semena, a prinos semena grahorice često je niži u poređenju sa proizvodnjom semena u čistom usevu (Nikolaev & Kozmin 1973). Pored toga, domaća zakonska regulativa iz oblasti proizvodnje semena ne poznaje termin potporni usev, odnosno strnina u grahorici tretira se kao druga biljna vrsta, zbog čega semenski usev može biti odbijen.

Smanjenjem setvene norme i povećanjem međurednog razmaka dobiće se ređi usev i smanjiti osetljivost biljaka prema poleganju, što bi trebalo da rezultira većim prinosom semena. Zbog toga je cilj ovog rada bio utvrđivanje uticaja načina setve na intenzitet poleganja, komponente prinosa i prinos semena čistog useva ozime grahorice.

Materijal i metod rada

Eksperimentalna istraživanja izvršena su na oglednom polju Instituta za ratarstvo i

povrtarstvo na Rimskim Šančevima tokom 2007/2008. i 2008/2009.

Dvofaktorijski ogled postavljen je po modifikovanom blok sistemu, sa slučajnim rasporedom parcelica, u tri ponavljanja. Prvi faktor, biljna vrsta, imao je 3 tretmana: ozima forma obične grahorice (*Vicia sativa* L.), sorta Neoplanta, maljava grahorica (*Vicia villosa* Roth), sorta NS Viloza i panonska grahorica (*Vicia pannonica* Crantz), sorta Panonka. Sve ispitivane sorte stvorene su u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad. Drugi faktor bio je način setve, sa dva tretmana: uskoreda setva sa međurednim rastojanjem od 12,5 cm i širokoreda setva sa međurednim rastojanjem 50 cm.

Predusev grahorici bio je ozimi ječam, nakon žetve ječma usitnjeni su žetveni ostaci i izvršeno je ljuštenje strnjišta teškom tanjiračom na dubinu 15 cm. Đubrenje je izvršeno pred osnovnu obradu sa 250 kg ha⁻¹ NPK 15:15:15. Osnovna obrada zemljišta izvršena je polovinom septembra na dubinu 20-25 cm. Predsetvena priprema obavljena je setvo-spremačem na dubinu od 8 cm do 10 cm. Setva je izvršena 10.10.2007. i 08.10.2008. sejalicama Amazone, odnosno Nodet. Količina semena za setvu iznosila je 80 kg ha⁻¹ kod uskorede seve i 17 kg ha⁻¹ kod širokorede setve. Nakon setve obavljeno je valjanje glatkim valjkom i tretiranje herbicidom Prometrin u dozi 2,0 l ha⁻¹.

Veličina osnovne parcelice iznosila je 8,5 m² za uskoredu setvu (2,125 m · 4 m) sa sedamnaest redova po parcelici i 10 m² za širokoredu setvu (2,5 m · 4 m) sa pet redova po parcelici. Širina staza između parcelica bila je 50 cm.

Zaštita useva od korova u toku vegetacije vršena je herbicidom *imazetapir* (Preparat: Pivot) dozom od 0,3 l/ha, tretiranjem u fazi početka intenzivnog porasta. Pored toga, na tretmanu sa širokoredom setvom obavljene su dve međuredne kultivacije. Zaštita useva od štetnih insekata sprovedena je u fazi butonizacije i završetka cvetanja insekticidom *blorpirifos* i *cipermetrin* (preparat: Nurell D) u dozi 1,0 l ha⁻¹.

Na usevu ozime grahorice tokom 2008. i 2009. utvrđena su i analizirana sledeća svojstva:

- a) Komponente prinosa semena: broj biljaka po jedinici površine, broj grana po biljci, broj grana po jedinici površine, broj mahuna po biljci, broj semena po mahuni, masa 1.000 semena;
- b) Ostala agronomski važna svojstva: visina useva, dužina biljaka, indeks poleganja;
- c) Prinos semena ozime grahorice.

Analiza komponenti prinosa semena i ostalih svojstava vršena je na biljkama iz središnjih redova parcele sa površine od 1,0 m². Broj biljaka po jedinici površine utvrđen je brojanjem biljaka u proleće. Sve ostale analize vršene su u fazi fiziološke zrelosti semena, neposredno pred desikaciju useva.

Žetva grahorice obavljena je kombajnom tipa Hege od 01. do 15. jula 2008. i od 03. do 15. jula 2009. godine, uz prethodnu desikaciju useva. Desikacija je vršena herbicidom dikvat (preparat: Reglone) u dozi 4 l ha⁻¹, kada je oko 80% mahuna bilo zrelo. Nakon žetve obavljena je dorada semena, a prinos semena grahorice utvrđen je merenjem mase

čistog, doradenog semena sa osnovne parcelice.

Statistička obrada dobijenih rezultata izvršena je analizom varijanse, a značajnost razlika utvrđena je testom najmanje značajne razlike. Za statističku analizu podataka korišćen je softver MSTAT.

Rezultati i diskusija

Prosečan broj biljaka po jedinici površine iznosio je 80,4 (Tab. 1). Broj biljaka pri uskoredoj setvi iznosio je 117,7 što je visoko signifikantno više u poređenju sa širokoredom setvom, gde je iznosio 43,1. Količina semena za uskoredu setvu grahorice bila je za 3,7 puta veća u poređenju sa širokoredom setvom, dok je ostvareni broj biljaka po jedinici površine bio veći za 1,73 puta. Seymour et al. (2002) utvrdili su optimalnu gustinu za proizvodnju semena grahorice 40 biljaka/m².

Tab. 1. Broj biljaka, broj grana po biljci i broj grana po jedinici površine u zavisnosti od biljne vrste i međurednog razmaka (2008-2009)

Tab. 1. Number of plants, number of stems per plant and total number of stems depending on vetch species and row spacing (2008-2009)

Vrsta grahorice / Vetch species	Međuredni razmak/ Row spacing (cm)	Broj biljaka po m ² / No. of plants per sqm	Broj grana po biljci / No. of stems per plant	Broj grana po m ² / No. of stems per sqm
<i>V. villosa</i> Roth	12,5	117,3	3,2	375,36
	50	40,7	4,6	187,22
	Prosek / Average	79,0	3,9	281,3
<i>V. sativa</i> L.	12,5	129	2,8	361,2
	50	49,8	4,7	234,06
	Prosek / Average	89,4	3,8	297,6
<i>V. pannonica</i> Crantz	12,5	106,7	3,0	320,1
	50	38,7	4,7	181,89
	Prosek / Average	72,7	3,9	251,0
Prosečno Average	12,5	117,7	3,0	352,2
	50	43,1	4,7	201,1
	Prosek / Average	80,4	3,8	276,6

LSD	Vrsta grahorice / Vetch species		Način setve / Row spacing		Interakcija / Interaction	
	5%	1%	5%	1%	5%	1%
Broj biljaka po m ² / No. of plants per sqm.	12,25	17,43	10,00	14,23	17,33	26,64
Broj grana po biljci / No. of stems per plant	0,394	0,561	0,322	0,458	0,557	0,793
Broj grana po m ² / No. of stems per sqm.	29,24	41,59	23,87	33,96	41,35	58,82

Najveći broj biljaka ostvaren je kod obične grahorice 89,4 biljaka/m², a najmanji kod panonske grahorice 72,7 biljaka/m², međutim ove razlike nisu bile visoko signifikantne.

Prosečan broj grana po biljci iznosio je 3,8. Veći međuredni razmak pozitivno je uticao na grananje biljaka, prosečan broj grana pri širokoredoj setvi iznosio je 4,7 što je za 57,0 % više u poređenju sa uskoredom setvom, gde je broj grana po biljci iznosio 3,0. Intenzitet grananja nije se značajno razlikovao u zavisnosti od biljne vrste.

Gustinu useva određuje ukupan broj grana po jedinici površine koji je prosečno iznosio 276,6. Gustina useva na tretmanima uskorede setve iznosila je 352,2 grane/m², što je za 75,0 % više u poređenju sa širokoredom setvom. Zahvaljujući intenzivnijem grananju u uslovima širokorede setve, značajno je smanjena razlika u gustini useva. Razlika u broju biljaka po jedinici površine u proleće

iznosila je 173 %, a u broju grana po jedinici površine pred žetvu 75 %.

Najveća gustina useva ostvarena je kod obične grahorice 297,6 grana/m², a najmanja kod panonske grahorice 251,0 grana/m². Ostvarene razlike bile su visoko signifikantne. Gustina useva maljave grahorice iznosila je 281,3 grane/m², signifikantno više u poređenju sa panonskom grahoricom. Razlike u gustini useva maljave i obične grahorice nisu bile značajne.

Prosečna visina useva na nivou ogleđa iznosila je 25,1 cm (Tab. 2). Visina useva u uslovima širokorede setve iznosila je 26,7 cm što je signifikantno više u poređenju sa uskorednom setvom 23,5 cm. Najveća visina useva utvrđena je kod panonske i maljave grahorice 30,1 cm, odnosno 29,2 cm, dok razlike između ove dve vrste nisu bile značajne. Visoko signifikantno niži usev bio je kod obične grahorice 16,2 cm.

Tab. 2. Visina useva, dužina biljke i indeks poleganja u zavisnosti od vrste grahorice i međurednog razmaka (2008-2009)

Tab. 2. Crop height, plant length, and lodging index depending on vetch species and row spacing (2008-2009)

Vrsta grahorice / Vetch species	Međuredni razmak / Row spacing (cm)	Visina useva / Crop height (cm)	Dužina biljke / Plant length (cm)	Indeks poleganja / Lodging index
<i>V. villosa</i> Roth	12,5	27,4	173,7	0,16
	50	30,9	156,4	0,197
	Prosek / Average	29,2	165,1	0,179
<i>V. sativa</i> L.	12,5	16,4	117,7	0,141
	50	15,9	110,9	0,143
	Prosek / Average	16,2	114,3	0,142
<i>V. pannonica</i> Crantz	12,5	26,8	106,9	0,251
	50	33,4	99,8	0,335
	Prosek / Average	30,1	103,4	0,293
Prosečno / Average	12,5	23,5	132,8	0,184
	50	26,7	122,4	0,225
	Prosek / Average	25,1	127,6	0,205

LSD	Vrsta grahorice Vetch species		Način setve Row spacing		Interakcija Interaction	
	5%	1%	5%	1%	5%	1%
Visina useva / Crop height	3,890	5,533	3,176	4,518	5,501	7,825
Dužina biljke / Plant length	11,95	17,00	9,76	13,88	16,90	24,05
Index poleganja / Lodging index	0,039	0,055	0,032	0,045	0,055	0,078

S obzirom da se biljke grahorice odlikuju polegljivim stablom, smatramo da nije moguće meriti visinu već samo dužinu biljke. Prosečna dužina biljke iznosila je 127,6 cm,

najmanja je bila kod panonske grahorice 103,4 cm, a najveća kod maljave grahorice 165,1 cm, dok je kod obične grahorice dužina biljke iznosila 114,3 cm. U uslovima

uskorede setve Mihailović et al. (2007) su utvrdili visinu biljaka četiri sorte obične grahorice od 86 cm do 112 cm. Na visinu biljaka značajno utiču uslovi spoljne sredine. U periodu 2002-2005. prosečna visina biljaka obične grahorice iznosila je 88 cm, maljave grahorice 98 cm, a panonske grahorice 79 cm (Mihailović et al. 2006).

Maljava grahorica je imala visoko signifikantno veću dužinu biljaka u poređenju sa ostale dve vrste, dok razlika između obične i panonske grahorice nije bila značajna, iako iznosi 10,9 cm. Prosečna dužina biljke u uskoređoj setvi iznosila je 132,8 cm, a u širokoređoj 122,4 cm, odnosno veći međuredni razmak značajno je uticao na smanjenje dužine biljke, za 8,5 %. Uzun et al. (2004) nisu utvrdili značajne razlike u visini biljaka panonske grahorice u zavisnosti od setvene norme. Visina biljaka iznosila je od 78,4 cm do 81,3 cm, pri setvenoj normi od 20 kg ha⁻¹ do 160 kg ha⁻¹. U ispitivanjima autora Orak & Nizam (2004) visina biljaka obične grahorice u zavisnosti od genotipa varirala je od 62,90 cm do 92,30 cm.

Poleganje useva može biti kvantifikovano indeksom poleganja, koji predstavlja odnos između visine useva u polju i dužine biljke. Indeks poleganja može imati vrednost od 0 do 1. Što je poleganje izraženije, to će indeks poleganja biti manji, odnosno težiće 0. U apsolutno uspravnom usevu indeks poleganja iznosio bi 1. Poleganje grahorice bilo je izraženo, prosečan indeks poleganja pred žetvu bio je vrlo nizak i iznosio je 0,205. Najmanji intenzitet poleganja bio je kod panonske grahorice, gde je indeks poleganja bio najveći i iznosio je 0,293. Visoko signifikantno niži indeks poleganja bio je kod maljave (0,179) i obične (0,142) grahorice.

Indeks poleganja pri uskoređoj setvi iznosio je 0,184 i bio je signifikantno niži u poređenju sa širokoređom setvom (0,225). Apsolutno najveći indeks poleganja utvrđen je kod panonske grahorice pri širokoređoj setvi (0,335), a najmanji indeks poleganja bio je kod obične grahorice u gustoređoj setvi (0,141). Autori Van de Wouw et al. (2003) utvrdili su variranje u indeksu poleganja za običnu grahoricu i pet srodnih vrsta grahorice u fazi 50 % cvetanja od 0,1 do 1,0 a prosečno 0,57.

Prosečan broj mahuna po biljci iznosio je 31,6 (Tab. 3). Visoko signifikantno veći broj mahuna ostvaren je u uslovima širokorede setve (37,3) u poređenju sa brojem mahuna po biljci u uskoređoj setvi (26,0). Najveći broj mahuna po biljci bio je kod maljave grahorice 40,9, a najmanji kod obične grahorice 21,2. Nasuprot tome, autori Mihailović et al. (2006), su utvrdili najveći broj mahuna po biljci kod obične grahorice (39,5), nešto manji kod panonske (35,8), a najmanji kod maljave grahorice (20,3). U ispitivanjima autora Orak & Nizam (2004) broj mahuna po biljci kod obične grahorice varirao je od 7,45 do 18,75 u zavisnosti od genotipa. Broj mahuna po biljci kod panonske grahorice bio je na nivou proseka za ogled (32,9). Sve razlike u broju mahuna po biljci bile su visoko signifikantne. Nasuprot tome, Uzun et al. (2004) nisu utvrdili značajne razlike u broju mahuna po biljci kod panonske grahorice, broj mahuna po biljci iznosio je od 30,1 do 34,1 pri setvenoj normi od 20 kg ha⁻¹ do 160 kg ha⁻¹.

Prosečan broj semena po mahuni iznosio je 4,16. Broj semena po mahuni u uslovima širokorede setve iznosio je 4,44 što je visoko signifikantno više u odnosu na uskoređu setvu (3,87). Najveći broj semena utvrđen je u mahunama obične grahorice (5,10) a najmanji kod maljave grahorice (3,38) dok je kod panonske grahorice iznosio 4,01. Sve razlike u broju semena po mahuni između ispitivanih vrsta bile su visoko signifikantne. Iptas (2002) je utvrdio prosečan broj semena po mahuni u čistom usevu panonske grahorice od 4,84 semena. U ispitivanjima Orak & Nizam (2004) broj semena po mahuni kod obične grahorice varirao je od 5,25 do 6,20 u zavisnosti od genotipa.

Prosečna masa 1.000 semena iznosila je 38,39 g. Seme proizvedeno u uslovima širokorede setve (39,28 g) bilo je signifikantno krupnije u poređenju sa semenom iz uskorede setve (37,50 g). Najveća masa 1.000 semena bila je kod obične grahorice (45,02 g), zatim kod panonske grahorice (39,30 g), a najmanja kod maljave grahorice (30,87 g). Sve razlike u masi 1.000 semena tri vrste grahorice bile su visoko signifikantne. Ostvareni rezultati mase 1.000 semena u saglasnosti su sa vrednostima koje su utvrdili Mihailović et

al. (2006), za običnu grahoricu (46,3 g), panonsku (39,5 g) i maljavu grahoricu (31,8 g). Za razliku od naših rezultata, autori Cak-

macki & Aclikgoz (1994) su utvrdili pozitivnu korelaciju između mase 1.000 semena i prinosa semena obične grahorice.

Tab 3. Broj mahuna po biljci, broj semena po mahuni, masa 1.000 semena i prinos semena u zavisnosti od biljne vrste i međurednog razmaka (2008-2009)

Tab. 3. Number of pods per plant, seeds per pod, 1,000 seed weight, and seed yield depending on vetch species and row spacing (2008-2009)

Vrsta grahorice / Vetch species	Meduredni razmak / Row spacing (cm)	Broj mahuna po biljci / Number of pods per plant	Broj semena po mahuni / Number of seeds per pod	Masa 1.000 semena / 1,000 seed weight (g)	Prinos semena / Seed yield (kg ha ⁻¹)
<i>V. villosa</i> Roth	12,5	33,4	3,14	29,12	650
	50	48,4	3,61	32,61	917
	Prosek / Average	40,9	3,38	30,87	784
<i>V. sativa</i> L.	12,5	17,2	4,69	44,82	903
	50	25,2	5,50	45,21	1072
	Prosek / Average	21,2	5,10	45,02	988
<i>V. pannonica</i> Crantz.	12,5	27,4	3,79	38,56	1199
	50	38,3	4,22	40,03	1560
	Prosek / Average	32,9	4,01	39,30	1380
Prosečno / Average	12,5	26,0	3,87	37,50	917
	50	37,3	4,44	39,28	1183
	Prosek / Average	31,6	4,16	38,39	1050

LSD	Vrsta grahorice / Vetch species		Način setve / Row spacing		Interakcija / Interaction	
	5%	1%	5%	1%	5%	1%
Broj mahuna po biljci / Number of pods per plant	2,804	3,988	2,289	3,256	3,965	5,640
Broj semena po mahuni / Number of seeds per pod	0,407	0,578	0,332	0,472	0,575	0,818
Masa 1.000 semena / 1,000 seed weight (g)	1,300	1,849	1,062	1,510	1,839	2,615
Prinos semena / Seed yield	45,89	65,28	34,47	53,30	64,90	92,31

Najveća razlika u masi 1.000 semena u zavisnosti od međurednog razmaka utvrđena je kod maljave grahorice. Seme proizvedeno u uslovima širokoredne setve bilo je visoko signifikantno krupnije (32,61 g) u poređenju sa uslovima uskorede setve (29,12 g). Razlika u masi 1.000 semena u zavisnosti od načina setve kod panonske grahorice bila je signifikantna, a kod obične grahorice nije bila značajna. Iptas (2002) nije utvrdio značajne razlike u masi 1.000 semena panonske grahorice u zavisnosti od međurednog razmaka.

Prosečan prinos semena grahorice na nivou ogleda iznosio je 1.050 kg ha⁻¹. Prinos semena u uslovima širokorede setve iznosio

je 1.183 kg ha⁻¹, a u uskoredoj setvi 917 kg ha⁻¹. Uticaj načina setve na prinos semena bio je visoko signifikantan, širokoredom setvom ostvareno je povećanje prinosa semena grahorice od 29,0 %. U ispitivanjima autora Iptas (2002) povećanjem međurednog razmaka sa 17,5 cm na 35,0 cm ostvareno je povećanje prinosa panonske grahorice sa 881 kg ha⁻¹ na 1.248 kg ha⁻¹. Takođe, Martiniello & Ciola (1993) su utvrdili veći prinos semena maljave grahorice u redem usevu. Nasuprot tome, ispitujući uticaj setvene norme na prinos semena panonske grahorice, najveći prinos od 1.403 kg ha⁻¹ i 1.398 kg ha⁻¹ autori Uzun et al. (2004) su ostvarili setvom 160 kg ha⁻¹,

odnosno 80 kg ha⁻¹ semena, na međuredni razmak od 17,5 cm. Takođe, Aydogu and Acikgoz (1995) su ostvarili najveći prinos semena obične grahorice pri najvišim ispitivanim setvenim normama od 250 semena/m² i 300 semena/m², uz signifikantnu pozitivnu korelaciju prinosa semena i prinosa krme. Nasuprot tome, El Moneim (1993) je utvrdio negativnu korelaciju između prinosa semena i prinosa krme kod maljave grahorice. Razlike između naših rezultata i rezultata citiranih autora ukazuju na veliki značaj agroekoloških uslova u proizvodnji semena ozime grahorice.

Najveći prinos semena ostvaren je kod panonske grahorice (1.380 kg ha⁻¹), a najmanji kod maljave grahorice (784 kg ha⁻¹). Prinos semena obične grahorice prosečno je iznosio 988 kg ha⁻¹, što je za 26,0 % više u poređenju sa maljavom grahoricom i 39,7 % manje u poređenju sa panonskom grahoricom. Ostvareni prinosi u skladu su sa rezultatima Mihailović et al. (2004). Poredeći običnu i maljavu grahoricu, Siddique & Loss (1996) su zaključili da obična grahorica, sa prosečnim prinosom od 1,6 t ha⁻¹ semena, ima značajno veći proizvodni potencijal. U ispitivanjima Orak & Nizam (2004) prinos semena obične grahorice varirao je od 908 kg ha⁻¹ do 2785 kg ha⁻¹ u zavisnosti od genotipa. Mihailović et al. (2006) su utvrdili prinos semena obične grahorice 1.130 kg ha⁻¹, panonske 925 kg ha⁻¹ i maljave grahorice 770 kg ha⁻¹.

Apsolutno najveći prinos utvrđen je kod širokorede setve panonske grahorice (1.560 kg ha⁻¹), a apsolutno najmanji kod uskorede setve maljave grahorice (650 kg ha⁻¹). Razlika u prinosu semena kod ova dva tretmana iznosi je 140 %. Ova razlika u prinosu ne može se objasniti samo razlikama u poleganju. Verovatno je u pitanju značajno veća osetljivost maljave grahorice na pucanje mahuna i osipanje semena pred žetvu (Lloveras et al. 2004).

Zaključak

Veći međuredni razmak značajno je uticao na povećanje visine useva za 13,6 %, broja grana po biljci za 57,0 %, broja mahuna po biljci za 43,5 %, broja semena po mahuni za 14,7 % i mase 1.000 semena za 4,7 %, na

smanjenje dužine biljke za 8,5 % i na smanjenje poleganja za 22,3 %.

Širokoređa setva pozitivno utiče na prinos semena grahorice, a ostvareno povećanje prinosa u poređenju sa uskoredom setvom iznosilo je 29,0 %.

Najveći potencijal za prinos semena imala je panonska grahorica. U poređenju sa običnom i maljavom grahoricom ostvaren je prinos veći za 39,7 %, odnosno 76,0 %.

Uticao širokorede setve na povećanje prinosa semena različit je u zavisnosti od vrste grahorice. Najviše povećanje prinosa bilo je kod maljave grahorice (41,0 %), zatim kod panonske grahorice (30,1 %), a najmanje je bilo kod obične grahorice (18,7 %).

Literatura

- Andrzejewska J, Dolata A, Wiatr K (2006): Variability of length of stem of determinate and indeterminate cultivars of common vetch (*Vicia sativa* L. spp. *sativa*) and its impact on selected cropping features. *Journal of Central European Agriculture* 7: 251-258
- Aydogdu L, Aikgz E (1995): Effect of Seeding Rate on Seed and Hay Yield in Common Vetch (*Vicia sativa* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science* 174: 181-187
- akmaki S, Aclikgz E (1994): Components of Seed and Straw Yield in Common Vetch (*Vicia sativa* L.). *Plant Breeding* 113: 71-74
- El Moneim Abd A M (1993): Agronomic Potential of Three Vetches (*Vicia* spp.) Under Rainfed Conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science* 170: 113-120
- Iptas S (2002): Effects of row spacing, support plant species and support plant mixture ratio on seed yield and yield characteristics of hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz). *Journal of Agronomy and Crop Science* 188: 357-362
- Jong H S (2006): Improvement of hairy vetch seed production by mixture cropping of hairy vetch and triticale. *Korean Journal of Crop Science* 50: 73-78
- Karadag Y, Buyukbure U (2003): Effects of Seed Rates on Forage Production, Seed Yield and Hay Quality of Annual Legume-Barley Mixtures. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 27: 169-174
- Karagić Đ, Katić S, Mihailović V (2003): Prinos i kvalitet NS sorti krmnih biljaka. Nove tehnologije i edukacija u funkciji proizvodnje hrane. Republika Srpska, 10-14. 03.2003, Teslić, 69-70
- Karagić Đ, Mihailović V, Katić S, Vasiljević S, Pataki I, Milić D, Mikić A (2004): Uticaj proizvodnog rejona na prinos i kvalitet semena krmnih biljaka u 2003. godini. Proizvodnja hrane u uslovima otvorenog tržišta, Teslić, Republika Srpska, 58-59
- Karagić Đ, Katić S, Mihailović V, Vasiljević S, Mikić A, Milić D (2008): What a seed producer needs from a plant breeder - the example of Novi Sad (NS) forage legumes varieties. Book of Abstracts of the Second Second Grain Legumes Technology Transfer Platform (GL-TTP) Workshop. Novi Sad, Serbia, 27-28 November, 56
- Lauk R, Lauk E (2006): Yields in vetch-wheat mixed crops and sole crops of wheat. *Agronomy Research* 4: 37-44

- Lloveras J, Santiveri P, Vendrell A, Torrent D, Ballesta A (2004): Varieties of vetch (*Vicia sativa* L.) for forage and grain production in Mediterranean areas. In: Ferchichi A. (comp.): Rhabilitation des pturages et des parcours en milieux mditerraneans (Rangeland and pasture rehabilitation in Mediterranean areas). Zaragoza (Spain), CIHEAM-IAMZ, 103-106
- Martiniello P, Ciola A (1993): Effect of Agronomic Factors on Annual Leguminous Forage Crop in Mediterranean Environments. Journal of Agronomy and Crop Science 170: 309-321
- Mihailović V, Katić S, Pataki I, Vasiljević S, Karagić Đ, Mikić A (2004): Utilisation of genetic potential of spring vetch (*Vicia sativa* L.). Natura Montenegrina 3: 213-217
- Mihailović V, Mikić A, Karagić Đ, Katić S, Pataki I, Matić R (2006): Seed yield and seed yield components in winter cultivars of four vetch (*Vicia* L.) species. Proceedings of the XXVI EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section and XVI Medicago spp. Group Joint Meeting Breeding and Seed Production for Conventional and Organic Agriculture, Perugia, Italy, 3-7 September 2006, 130 -133
- Mihailović V, Karagić Đ, Mikić A, Katić S, Milić D, Draganović V (2007): Seed yield and seed yield components in winter cultivars of common vetch (*Vicia sativa* L.). Bioforsk Fokus 2: 53-56
- Mikić A, Čupina B, Katić S, Karagić Đ (2006): Importance of annual forage legumes in supplying plant proteins. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 42: 91-103
- Nikolaev N G, Kozmin I V (1973): Some features of vetch seed production in Crimea. Herbage Abstr. 43: 63
- Orak A, Nizam I (2004): Agronomic and Morphological Characters of Some Common Vetch (*Vicia sativa* L.) Genotypes under Trakya Region Conditions. Journal of Agronomy 3: 72-75
- Seymour M, Siddique K H M, Brandon N, Martin L, Jackson E (2002): Response of vetch (*Vicia* spp.) to plant density in south-western Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture 42: 1043-1051
- Siddique K H M, Loss S P (1996): Growth and seed yield of vetches (*Vicia* spp.) in south-western Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture 36: 587-593
- Uzun A, Bilgili U, Sinicik M, Acikgoz E (2004): Effects of Seeding Rates on Yield and Yield Components of Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* Crantz.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry 28: 179-182
- Van de Wouw M, Maxted N, Ford-Lloyd B V (2003): Agro-morphological characterisation of common vetch and its close relatives. Euphytica 130: 281-292

Seed yield components and seed yield of winter vetch species (*Vicia* spp.) depending on row spacing

Đura Karagić, Vojislav Mihailović, Slobodan Katić, Aleksandar Mikić, Dragan Milić, Sanja Vasiljević, Branko Milošević

Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

Summary: The effects of row spacing (12,5 cm and 50 cm) on seed yield components and seed yield of winter-sown hairy, Hungarian and common vetches (*V. villosa* Roth, *V. pannonica* Crantz and *V. sativa* L.) were investigated in this paper. Number of plants per m², number of stems per plant and per m², crop height, plant length, lodging index, number of pods per plant, number of seeds per pod, 1,000 seed weight and seed yield were determined. Increased row spacing resulted in increased crop height by 13.6 %, decreased plant length by 8.5 %, increased lodging index by 22.3 %, increased number of stems per plant by 57.0 %, number of pods per plant by 43.5 %, number of seeds per pod by 14.7 %, 1,000 seed weight by 4.7 % and seed yield by 29.0 %. The highest and the lowest seed yields were obtained in Hungarian and hairy vetch, 1,380 kg ha⁻¹ and 784 kg ha⁻¹ respectively.

Key words: forage crops, lodging, row spacing, seed, stand density, winter vetch

Priljeno / Received: 20.11.2009.

Prihvaćeno / Accepted: 16.12.2009.