

FLORISTIČKI SASTAV KOROVA, MORFOLOŠKE I PRODUKTIVNE
OSOBINE GENOTIPOVA RAZLIČITIH ALTERNATIVNIH
VRSTA PŠENICE U ORGANSKOJ PROIZVODNJI

Svetlana M. Roljević Nikolić^{1*}, Dušan Đ. Kovačević² i Željko K. Dolijanović²

¹Institut za ekonomiku poljoprivrede, Volgina 15, 11060 Beograd, Srbija

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet,
Nemanjina 6, 11080 Beograd-Zemun, Srbija

Sažetak: Cilj rada jeste ocena florističkog sastava korova, proučavanje kvantitativnih osobina (visina stabla, dužina poslednje internodije, dužina klasa, masa hiljadu zrna, prinos zrna) različitih genotipova alternativnih vrsta pšenice i odnosa između ispitivanih osobina i mase korova u sistemu organske proizvodnje. Ispitivanje je realizovano prema planu slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja, u dvogodišnjem periodu (2009/2010–2010/2011). Ispitivana je po jedna sorta tvrde pšenice *Triticum durum* (Dolap), kompakturna pšenice *Triticum compactum* (Bambi) i krupnika *Triticum spelta* (Nirvana). U okviru tretmana za održavanje i povećanje biološke plodnosti zemljišta ispitivane su dve varijante đubrenja: T₁ – đubrenje samo mikrobiološkim đubrivom u prihranjivanju (5,0 l ha⁻¹); T₂ – đubrenje biohumusom (3,0 t ha⁻¹) i mikrobiološkim đubrivom u prihranjivanju (5,0 l ha⁻¹); T₀ – kontrola – bez primene đubriva. Rezultati su pokazali da genotip i tretman, kao ispitivani faktori, veoma značajno utiču na suhu masu korova, visinu stabla, dužinu poslednje internodije i klasa, kao i na prinos zrna proučavanih genotipova, dok je uticaj njihove interakcije slabiji. U uslovima niskih ulaganja, između visine stabla i suve mase korova konstatovana je veoma značajna negativna korelacija ($r = - 0,58$), kao i značajna negativna korelacija između mase korova i visine prinosa zrna ($r = - 0,44$). Dobijeni rezultati ukazuju da pravilan odabir genotipa, uz primenu đubriva, može da ima značajan uticaj na zakorovljenost i uspostavljanje stabilne proizvodnje u organskoj poljoprivredi.

Cljučne reči: organska poljoprivreda, alternativne vrste pšenice, kvantitativne osobine pšenice, korovi.

Uvod

Korovi predstavljaju veoma važan ograničavajući činilac u biljnoj proizvodnji jer mogu značajno da smanje prinos i kvalitet gajenih biljaka. Korovi akumuliraju

* Autor za kontakt: e-mail: svetlana_r@iep.bg.ac.rs

veće količine azota, fosfora, kalijuma, kalcijuma i magnezijuma u odnosu na useve, čime iscrpljuju hranljive materije iz zemljišta (Barker et al., 2006). Osim za hraniva, korovi gajenim usevima predstavljaju aktivne konkurente za svetlost, vlagu i životni prostor, čime prouzrokuju velike gubitke u prinosu useva i povećavaju troškove proizvodnje.

Problem suzbijanja korova na proizvodnim površinama dobija na značaju naročito u sistemu organskog upravljanja, koji isključuje mogućnost upotrebe sintetičkih herbicida. Veliki broj istraživanja širom sveta ukazuje na povećanje diverziteta korovskih sinuzija, gustine populacija, proizvodnje biomase i banke semena korova pri konverziji sa konvencionalne na organsku proizvodnju (Hald, 1999; Van Elsen, 2000; Riemens et al., 2007). U sistemu organske proizvodnje, na zemljištu dobrih proizvodnih karakteristika, broj korovskih vrsta može biti i do deset puta veći u odnosu na konvencionalnu proizvodnju istog useva (Van Elsen, 2000). Osim većeg biodiverziteta, biomasa korova može biti petostruko veća (Hald, 1999), nadzemna biomasa useva žita i do 25% manja (Hald, 1999), a prinosi i preko 20% niži (Taylor et al., 2001) u uslovima organskog gajenja.

Konkurentski odnosi između gajene biljke i korova naročito su izraženi u agrofitorozama jer je životni prostor ograničen, a činioci na koje utiče čovek prilagođeni gajenoj biljci. Razlike u jačini konkurentne sposobnosti postoje i među gajenim biljkama. Kada su u pitanju strna žita, najjačim konkurentom se smatra ječam, zatim slede raž, pšenica i ovas. Taylor et al. (2001) primetili su da je ječam jači konkurent korovima za resurse koji se nalaze u zemljištu, dok je kod ovasa i pšenice jače izražena konkurentnost za svetlost. Istovremeno, ovi autori ukazuju na značaj razvoja nadzemne biomase, odnosno robusnosti, kao i veće pokrovnosti useva u potiskivanju korova i sprečavanju njihovog rasta (Taylor et al., 2001).

Sposobnost gajenih biljaka da ispoljavaju konkurentnost za najvažnije životne činioce kontrolisana je kombinacijom nekoliko specifičnih morfoloških, fizioloških i bioloških osobina. To su pre svega osobine koje utiču na zasenjivanje i presretanje fotosintetski aktivnih zraka kao što su položaj lista, dobar početni rast, visina biljke, kapacitet bokorenja, veličina semena, nicanje i brzina rasta korena (Bertholdsson, 2005).

Brojna istraživanja pokazala su da visina biljke ima veliki doprinos u supresiji korova (Hulc, 1996; Cosser et al., 1997; Piliksere et al., 2013). Ispitujući razlike u konkurentskoj sposobnosti između četiri genotipa jare pšenice, Hucl (1998) je ustanovio da su sorte sa visokim stablom i jačim kapacitetom bokorenja ostvarile veće prinose u uslovima zakorovljenosti, u odnosu na sorte koje su bile niže i slabije bokorile. Konkurentnije sorte su ostvarile 7–9% veće prinose u uslovima zakorovljenosti (Hucl, 1998). Bolja konkurentnost sorti sa visokim stablom potvrđena je i u ispitivanjima drugih autora (Mason et al., 2007). Mason et al. (2007) ističu da bi, interakcijom visine sa drugim specifičnim osobinama

koje doprinose efikasnijem korišćenju životnih činilaca, bila stvorena bolja tolerantnost i veća sposobnost useva da guši korove. Cilj ispitivanja jeste proučavanje kvantitativnih osobina (visina stabla, dužina poslednje internodije, dužina klasa, masa hiljadu zrna, prinos zrna) različitih genotipova alternativnih vrsta pšenice, kao i odnosa između ispitivanih osobina i mase korova u sistemu organske proizvodnje.

Materijal i metode

Ispitivanje je obavljeno na „Radmilovcu”, eksperimentalnom školskom dobru Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu, u toku dve sezone (2009/2010–2010/2011). Korišćena je metoda slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja, a površina elementarne parcele iznosila je 6 m². Ispitivanja su obavljena na zemljištu tipa izluženi černozem. Hemijska svojstva zemljišta su sledeća: pH (u H₂O) 8,04, ukupan sadržaj azota iznosio je 0,13%, P₂O₅ 22,18 mg, K₂O 19,10 mg, sadržaj humusa u ornličnom sloju kretao se od 2,09% do 2,82%.

Ispitivana je po jedna sorta tvrde pšenice *Triticum durum* (Dolap, G1), kompakturna pšenice *Triticum compactum* (Bambi, G2) i krupnika *Triticum spelta* (Nirvana, G3). Količina semena za setvu prilagođena je intenzitetu bokorenja, načinu i vremenu setve kako bi se obezbedio optimalan broj biljaka po jedinici površine za datu vrstu i sortu. Setva je obavljena ručno, krajem druge dekade oktobra meseca.

Za održavanje i povećanje biološke plodnosti zemljišta ispitivane su dve varijante đubrenja: T₁ – đubrenje samo mikrobiološkim đubrivom u prihranjivanju (5,0 l ha⁻¹); T₂ – đubrenje biohumusom (3,0 t ha⁻¹) i mikrobiološkim đubrivom u prihranjivanju (5,0 l ha⁻¹); T₀ – kontrola – bez primene đubriva. Organsko đubrivo, biohumus, zaoravano je u količini od 3,0 t ha⁻¹ sa osnovnom obradom. Za prihranjivanje u proleće, u fenofazi vlatanja, korišćeno je mikrobiološko đubrivo u dozi od 5,0 l ha⁻¹.

Neposredno pred klasanje žita, određivan je floristički sastav korovske sinuzije determinacijom vrsta kao i broj individua po m² (Kojić et al., 1997). Na polju je određivan floristički sastav, broj vrsta, broj jedinki korova i merena je sveža biomasa, a nakon sušenja i vazdušno suva masa korova.

Prinos zrna je meren sa cele elementarne parcele, preračunat na 14% vlage i izražen u kg ha⁻¹.

Obrada podataka vršena je u statističkom paketu Statistica 5.5. Korišćena je metoda analize varijanse (F test) za dvofaktorijalne ogledе, a značajnost razlika između tretmana testirana je LSD testom na nivou značajnosti od p < 0,01 i p < 0,05. Za ispitivanje zavisnosti između ispitivanih parametara, korišćena je metoda proste linearne korelacione i regresione analize.

Rezultati i diskusija

Posmatrano za dvogodišnji period, može se konstatovati da korovsku zajednicu, u ispitivanim usevima, gradi relativno veliki broj vrsta (22), što je jedna od karakteristika organske njivske proizvodnje. Jednogodišnji korovi čine 68,2%, a višegodišnji 31,8% od ukupnog broja evidentiranih vrsta. Prema Koocheki et al. (2009), u organskim i racionalnim sistemima gajenja useva, višegodišnji korovi čine 66% odnosno 56% ukupne populacije korova, dok su u uslovima visokih ulaganja značajno ređi. Alternativnim žitima u ovom ispitivanju u obe godine prethodila je okopavinska kultura, kukuruz, čime se može objasniti veća zastupljenost jednogodišnjih korova. Na osnovu analize brojnosti individua m^{-2} evidentiranih korovskih vrsta, najzastupljeniji jednogodišnji korovi su *Stellaria media* (L.) Vill., *Veronica persica* Poir., *Capsella bursa pastoris* L., a višegodišnji *Agropyrum repens* L., *Convolvulus arvensis* L. i *Sonchus arvensis* L. Ove vrste zakorovljujaju mnoge useve, a posebno strnine i okopavine.

Rezultati ispitivanja pokazuju da je zakorovljenost parcela na kontroli veća u poređenju sa varijantama na kojima su primenjena đubriva. Osim toga, sveža ($55,9 g m^{-2}$) i važušna suva masa korova ($13,8 g m^{-2}$) na kontroli, takođe je veća u poređenju sa varijantama na kojima su primenjena đubriva (tabela 1). Dobijeni rezultati ukazuju da se primenom đubriva u sistemu organske proizvodnje alternativnih vrsta pšenice može uticati na zakorovljenost. Ispitivanja drugih autora takođe ukazuju da plodnost zemljišta i dostupnost hranljivih materija mogu uticati na diverzitet i dinamiku korovskih vrsta. Analizirajući rezultate dugogodišnjeg ogleada, Ryan et al. (2009) konstatovali su da se povećanjem plodnosti zemljišta u organskim sistemima može uticati na konkurentnost korova, a samim tim i na produktivnost useva.

Rezultati analize varijanse i LSD testa ukazuju da genotip i varijanta đubrenja imaju značajan uticaj na vazdušno suhu masu korova u uslovima organske proizvodnje. Najniža vrednost suve mase korova zabeležena je kod krupnika ($8,09 g m^{-2}$), a najveća kod tvrde pšenice ($15,78 g m^{-2}$) (tabela 2). Na visoku konkurentsku sposobnost krupnika prema korovima u uslovima organske proizvodnje, ukazuju i ispitivanja koja su sproveli Zuk-Golaszewska et al. (2015). Razlike su ustanovljene i između varijanti đubrenja. Najmanja suva masa korova zabeležena je na varijanti sa samostalnom primenom mikrobiološkog đubriva ($8,09 g$), dok razlika dobijena između kontrole i varijante sa kombinovanom primenom đubriva nije imala statističku značajnost. Liebman i Davis (2000) ističu da je đubrenje faktor koji najviše utiče na masu korova u usevu žita. Zbog statistički značajne interakcije (tabela 3), suva masa korova se razlikovala između različitih varijanti đubrenja kod ispitivanih genotipova pšenice, pri čemu su razlike u poređenju sa kontrolom uglavnom bile značajne. Najveća masa korova u usevu

tvrde pšenice zabeležena je na kontroli, dok je kod kompakturne pšenice i krupnika masa korova na varijanti T₂ bila veća u poređenju sa kontrolom i varijantom T₁.

Tabela 1. Floristički sastav korovske sinuzije u usevu alternativnih žita u dvogodišnjem periodu (2009/2010–2010/2011).

Table 1. Floristic composition of weed community in crops of alternative small grains in a two-year period (2009/2010–2010/2011).

Korovske vrste/ <i>Weed species</i>	Tretman/ <i>Treatment</i>		
	T ₀	T ₁	T ₂
Jednogodišnji korovi/<i>Annual weeds</i>			
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.			1,0
<i>Avena fatua</i> L.	2,7	2,0	
<i>Bilderdykia convolvulus</i> (L.) Dum.	1,7		1,8
<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medic.	3,0	3,0	2,3
<i>Chamomila recutita</i> L.	1,5		
<i>Chenopodium album</i> L.			1,5
<i>Consolida regalis</i> S.F. Gray	2,0		
<i>Erigeron canadensis</i> L.	1,5	1,7	2,0
<i>Papaver rhoeas</i> L.		1,0	
<i>Polygonum aviculare</i> L.	2,5		2,0
<i>Sinapis arvensis</i> L.	2,3		1,5
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	2,0	2,0	2,3
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	3,0	3,3	4,8
<i>Veronica persica</i> Poir.	11,0	2,0	8,0
Višegodišnji korovi/<i>Perennial weeds</i>			
<i>Agropyrum repens</i> (L.) Beauv.	9,0	2,0	3,0
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	3,0	3,0	2,5
<i>Lepidium draba</i> L.			3,7
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	1,0		
<i>Sonchus arvensis</i> L.	2,5	2,0	
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	1,0		1,5
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	3,0		
<i>Trifolium pratense</i> L.	3,0	5,7	6,0
Ukupan broj jedinki korova (m ⁻²) <i>Total number of weeds (m⁻²)</i>	55,6	27,7	43,8
Ukupan broj vrsta korova <i>Total number of weed species</i>	18	11	15
Broj jedinki jednogodišnjih korova (m ⁻²) <i>Number of annual weeds (m⁻²)</i>	42,1	17,0	30,2
Broj jedinki višegodišnjih korova (m ⁻²) <i>Number of perennial weeds (m⁻²)</i>	13,5	10,7	13,7
Sveža nadzemna masa korova (g m ⁻²) <i>Fresh aboveground weed weight (g m⁻²)</i>	55,9	32,3	52,8
Vazdušno suva masa korova (g m ⁻²) <i>Air-dried weed weight (g m⁻²)</i>	13,8	8,1	13,4

Tabela 2. Prosečne vrednosti ispitivanih parametara u dvogodišnjem periodu (2009/2010–2010/2011).

Table 2. Average values of tested parameters in a two-year period (2009/2010–2010/2011).

Genotip/Genotype	Tretman/Treatment			Prosek/Average
	T ₀	T ₁	T ₂	
	Suva masa korova (g m ⁻²)/Weed dry weight (g m ⁻²)			
G ₁	21,15	8,33	17,86	15,78
G ₂	11,71	8,15	13,55	11,14
G ₃	7,65	7,75	8,88	8,09
Prosek/Average	13,50	8,08	13,43	11,67
	Visina stabla pšenice (cm)/Wheat stem height (cm)			
G ₁	60,12	61,35	62,83	61,43
G ₂	64,91	69,50	73,95	69,45
G ₃	78,98	81,77	85,70	82,15
Prosek/Average	68,00	70,87	74,16	71,01
	Dužina poslednje internodije (cm)/Last internode length (cm)			
G ₁	22,59	24,77	26,85	24,74
G ₂	21,11	22,53	23,58	22,41
G ₃	27,27	31,95	34,44	31,22
Prosek/Average	23,66	26,42	28,29	26,12
	Dužina klasa (cm)/Spike length (cm)			
G ₁	6,74	6,76	6,96	6,82
G ₂	4,04	4,13	4,13	4,10
G ₃	8,89	9,5	10,21	9,53
Prosek/Average	6,56	6,80	7,10	6,82
	Masa hiljadu zrna (g)/Thousand-grain weight (g)			
G ₁	37,67	41,13	42,20	40,33
G ₂	31,37	31,12	29,95	30,81
G ₃	40,75	48,04	44,22	44,34
Prosek/Average	36,60	40,10	38,79	38,50
	Prinos zrna (kg ha ⁻¹)/Grain yield (kg ha ⁻¹)			
G ₁	1.887,75	2.358,08	3241,02	2.495,62
G ₂	2.551,50	2.826,25	3.560,08	2.979,28
G ₃	3.494,75	4.194,68	5.150,24	4.279,89
Prosek/Average	2.644,67	3.126,34	3.983,78	3.251,60

Genotip: G₁ – Dolap, G₂ – Bambi, G₃ – Nirvana, Tretman: T₀ – kontrola, T₁ – mikrobiološko đubrivo, T₂ – organsko + mikrobiološko đubrivo.Genotype: G₁ – Dolap, G₂ – Bambi, G₃ – Nirvana, Treatment: T₀ – control, T₁ – microbiological fertiliser, T₂ – organic + microbiological fertilisers.

Visina stabla, dužina poslednje internodije kao i dužina klasa ispitivanih genotipova alternativnih vrsta pšenice, gajenih u uslovima niskih ulaganja, značajno se razlikuju (tabela 3). Najveća visina stabla zabeležena je kod krupnika (82,15 cm), zatim kompakturna pšenice (69,45 cm), a najmanja kod tvrde pšenice

(61,43 cm) (tabela 2). Najveća dužina poslednje internodije kao i dužina klasa konstatovana je kod krupnika, zatim kod tvrde pšenice, a najmanja kod kompakturne pšenice. Duži klas ima veću sposobnost fotosinteze što se zajedno sa mineralnom ishranom direktno odražava na intenzitet stvaranja organske materije i veći broj fertilnih cvetova u klasi, što određuje broj zrna u klasu (Miralles i Slafer, 2007).

Đubrenje, kao ispitivani faktor, ispoljilo je veoma značajan uticaj na visinu stabla i dužinu poslednje internodije, ali ne i na dužinu klasa. Na varijanti sa kombinovanom primenom organskog i mikrobiološkog đubriva visina stabla u proseku je veća za 9,1%, a na varijanti sa samostalnom primenom mikrobiološkog đubriva za 4,2% u poređenju sa kontrolom. Primena đubriva u ovom ispitivanju uticala je na povećanje visine stabla za 2,05%, 3,53% i 7,07% na varijanti T₁, dok je na varijanti T₂ to povećanje iznosilo 4,51%, 8,51% i 13,93% kod tvrde pšenice, krupnika odnosno kompakturne pšenice. Uzimajući u obzir prosečne vrednosti, dvostruko bolji efekti konstatovani su kod uticaja đubrenja na dužinu poslednje internodije. Do sličnih rezultata dolaze i Jablonskytė-Raščė et al. (2013), koji navode da kombinovana primena ekološkog đubriva i bio-aktivatora značajno utiče na povećanje dužine klasa krupnika.

Tabela 3. Analiza varijanse ispitivanih parametara.

Table 3. Analysis of variance of the tested parameters.

Ispitivani parametri <i>Tested parameters</i>		2009/2010–2010/2011			
		<i>a</i> nivo	G	T	G*T
Vazdušno suva masa korova <i>Air-dried weed weight</i>	F test		244,121**	157,742**	63,246**
	LSD	0,05	0,571	0,807	1,141
		0,01	0,783	1,107	1,566
Visina stabla <i>Stem height</i>	F test		143,761**	12,514**	1,139 ^{ns}
	LSD	0,05	1,877	2,654	-
		0,01	2,574	3,640	-
Dužina poslednje internodije <i>Last internode length</i>	F test		224,622**	57,851**	5,518*
	LSD	0,05	0,707	0,999	1,413
		0,01	0,969	1,371	1,938
Dužina klasa <i>Spike length</i>	F test		215,128**	2,158 ^{ns}	1,124 ^{ns}
	LSD	0,05	0,417	-	-
		0,01	0,571	-	-
Masa hiljadu zrna <i>Thousand-grain weight</i>	F test		80,772**	5,236*	2,826 ^{ns}
	LSD	0,05	1,809	2,559	-
		0,01	2,481	3,509	-
Prinos zrna <i>Grain yield</i>	F test		185,355**	100,146**	1,969 ^{ns}
	LSD	0,05	148,869	210,533	-
		0,01	204,164	288,731	-

G – genotip, T – tretman, ns = P>0,05 * = P<0,05 ** = P<0,01.

G – genotype, T – treatment, ns = P>0.05 * = P<0.05 ** = P<0.01.

Na masu, kao i prinos zrna različitih genotipova alternativnih vrsta pšenice, veoma značajno utiče ne samo genotip, već i primena đubriva, dok interakcija ova dva faktora nije ostvarila značajne efekte (tabela 3). Najveća masa hiljadu zrna (44,34 g), kao i najveći prinos zabeleženi su kod sorte Nirvana (4.279,89 kg ha⁻¹). Značajno manji prinos zrna zabeležen je kod sorte Bambi (2.979,28 kg ha⁻¹), dok je najmanji prinos zrna konstatovan kod sorte Dolap (2.495,62 kg ha⁻¹) (tabela 2). Ranija ispitivanja su pokazala da se efikasnost korišćenja hranljivih materija i vode kod tvrde pšenice može povećati odabirom sorti koje su kompatibilne sa korisnim mikroorganizmima (Singh et al., 2012). Veoma značajne razlike u visini prinosa ustanovljene su i između varijanti. Uzimajući u obzir prosečne vrednosti, povećanje prinosa primenom đubriva kretalo se od 18% do 50%, na varijantama T₁ odnosno T₂. Slične rezultate saopštava i Roljević (2014) u vezi sa ispitivanjem produktivnosti alternativnih vrsta žita u uslovima organske zemljoradnje.

Rezultati korelacione analize (tabela 4) ukazuju da u uslovima niskih ulaganja između visine stabla i suve mase korova postoji veoma značajna negativna korelacija ($r = -0,58$).

Tabela 4. Rezultati korelacione analize.

Table 4. Results of correlation analysis.

	Suva masa korova <i>Weed dry weight</i>	Visina stabla <i>Stem height</i>	Dužina poslednje internodije <i>Last internode length</i>	Dužina klasa <i>Spike length</i>	Masa hiljadu zrna <i>Thousand-grain weight</i>	Prinos zrna <i>Grain yield</i>
Suva masa korova <i>Weed dry weight</i>	1,00	-0,58**	-0,33 ^{ns}	-0,19 ^{ns}	-0,16 ^{ns}	-0,44*
Visina stabla <i>Stem height</i>	-0,58**	1,00	0,71**	0,50**	0,31 ^{ns}	0,87**
Dužina poslednje internodije <i>Last internode length</i>	-0,33 ^{ns}	0,71**	1,00	0,86**	0,80**	0,78**
Dužina klasa <i>Spike length</i>	-0,19 ^{ns}	0,50**	0,86**	1,00	0,86**	0,50**
Masa hiljadu zrna <i>Thousand-grain weight</i>	-0,16 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,80**	0,86**	1,00	0,40*
Prinos zrna <i>Grain yield</i>	-0,44*	0,87**	0,78**	0,50**	0,40*	1,00

LSD $\alpha_{0,05/2} = 1,96$; $\alpha_{0,01/2} = 2,58$, ns = $P > 0,05$ * = $P < 0,05$ ** = $P < 0,01$.

LSD $\alpha_{0,05/2} = 1,96$; $\alpha_{0,01/2} = 2,58$, ns = $P > 0,05$ * = $P < 0,05$ ** = $P < 0,01$.

Na osnovu jednačine proste linearne regresije ($\hat{y}_i = 34,411 - 0,322 \cdot x_i$) može se konstatovati da povećanje visine stabla za 1 cm utiče na smanjenje mase korova za 0,32 g m⁻². Suva masa korova u ovom ispitivanju nije imala značajan uticaj na masu hiljadu zrna ($r = -0,16$), dok je između mase korova i

prinos zrna ustanovljena značajna negativna korelacija ($r = -0,44$). U usevu alternativnih vrsta pšenice povećanje mase korova za 1 g m^{-2} utiče na smanjenje prinosa od $72,4 \text{ kg ha}^{-1}$ ($\hat{y}_i = 3951,81 - 72,388 \cdot x_i$). Rezultati ovih ispitivanja pokazali su da je kod genotipa sa najvećim stablom (krupnik) zabeležena i najmanja suva masa korova. Ispitivanja drugih autora takođe ukazuju na značaj visine kao jedne od važnih osobina koja doprinosi supresiji korova u usevu pšenice (Cosser et al., 1997; Piliksere et al., 2013; Roljević, 2014). Cosser et al. (1997) ističu da se prednosti sorti sa visokim stablom mogu koristiti kako bi se tolerisala zakorovljenost u uslovima organske proizvodnje, ali i ističu da se kontrola korova ne može osloniti samo na odabir sortimenta. Naime, u nekim slučajevima visoke sorte mogu da podstaknu infestaciju određenim vrstama korova stvaranjem povoljnog mikroklimata za njihov rast i razvoj.

Na osnovu korelacione analize ustanovljena je i negativna korelacija između suve mase korova i dužine poslednje internodije ($r = -0,33$), kao i između suve mase korova i dužine klasa ($r = -0,19$), ali zavisnost između ovih promenljivih nije imala statističku značajnost. U ispitivanjima koja su sprovedli Murphy et al. (2007) visina genotipova pšenice takođe je bila jedini faktor koji je imao uticaja na masu korova.

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da u uslovima organske proizvodnje ispitivani genotipovi alternativnih vrsta pšenice, uz primenu đubriva, mogu značajno da utiču na smanjenje mase korova. Osobine poput visine stabla, dužine poslednje internodije i klasa, mase hiljadu zrna i prinosa pod dominantnim su uticajem genotipa. Osim toga, zapažene su i značajne razlike kod ispitivanih osobina između različitih varijanti đubrenja. U uslovima niskih ulaganja prinos zrna ispitivanih genotipova zavisi od mase korova koja je u negativnoj korelaciji sa visinom stabla, što ukazuje na značaj ove osobine za konkurentsku sposobnost pšenice. Prema tome, pravilan odabir sorti, uz adekvatnu primenu đubriva, može doprineti kontroli, ali se borba protiv korova u organskoj proizvodnji ne može osloniti samo na ovu meru.

Zahvalnica

Rad predstavlja deo istraživanja na projektu 46006: „Održiva poljoprivreda i ruralni razvoj u funkciji ostvarivanja strateških ciljeva Republike Srbije u okviru dunavskog regiona” i 31066: „Savremeno oplemenjivanje strnih žita za sadašnje i buduće potrebe” finansiranih od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- Barker, D.C., Knezevic, S.Z., Martin, A.R., Walters, D.T., & Lindquist, J.L. (2006). Effect of nitrogen addition on the comparative productivity of corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science*, 54(2), 354-363.
- Bertholdsson, N.O. (2005). Early vigour and allelopathy—two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness against weeds. *Weed Research*, 45(2), 94-102.
- Cosser, N.D., Gooding, M.J., Thompson, A.J., & Froud-Williams, R.J. (1997). Competitive ability and tolerance of organically grown wheat cultivars to natural weed infestations. *Ann. appl. Biol.*, 130, 523-535.
- Jablonskytė-Raščė, D., Maikštėnienė, S., & Mankevičienė, A. (2013). Evaluation of productivity and quality of common wheat (*Triticum aestivum* L.) and spelt (*Triticum spelta* L.) in relation to nutrition conditions. *Zemdirbyste-Agriculture*, 100(1), 45-56.
- Hald, A.B. (1999). Weed vegetation (wild flora) of long established organic versus conventional cereal fields in Denmark. *Ann. appl. Biol.*, 134(3), 307-314.
- Hucl, P. (1998). Response to weed control by four spring wheat genotypes differing in competitive ability. *Canadian Journal of Plant Science*, 78(1), 171-173.
- Kojić, M., Popović R., & Karadžić, B. (1997). *Vaskularne biljke Srbije kao indikatori staništa. IIP Srbija*. Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Beograd.
- Koocheki, A., Nassiri, M., Alimoradi, L., & Ghorbani, R. (2009). Effect of cropping systems and crop rotations on weeds. *Agronomy for Sustainable Development*. INRA, EDP Sciences, 29, 401-408.
- Liebman, M., & Davis, A.S. (2000). Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. *Weed Research*, 40, 27-48.
- Mason, H.E., Navabi, A., Frick, B.L., O'Donovan, J.T., & Spaner, D.M. (2007). The weed-competitive ability of Canada western red spring wheat cultivars grown under organic management. *Crop Science*, 47(3), 1167-1176.
- Miralles, D.J., & Slafer, G.A. (2007). Sink limitations to yield in wheat: how could it be reduced? *Journal of Agricultural Sciences*, 145, 139-149.
- Murphy, K.M., Campbell, K.G., Lyon, S.R., & Jones, S.S. (2007). Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. *Field Crops Research*, 102, 172-177.
- Piliksere, D., Strazdiņa, V., Vīcupe, Z., Jansone, Z., Legzdiņa, L., Beināroviča, I., & Kronberga, A. (2013). Cereal Breeding for Organic Farming: Crop Traits Related with Competitiveness Against Weeds. *In Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact and Applied Sciences*, 67(3), 272-276.
- Riemens, M. M., Groeneveld, R.M.W., Lotz, L., & Kropff, M.J. (2007). Effects of three management strategies on the seedbank, emergence and the need for hand weeding in an organic arable cropping system. *Weed Research*, 47, 442-451.
- Roljević, M.S. (2014). *Produktivnost alternativnih strnih žita u sistemu organske zemljoradnje*. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Ryan, M.R., Smith, R.G., Mortensen, D.A., Teasdale, J.R., Curran, W.S., Seidel, R., & Shumway, D.L. (2009). Weed-crop competition relationships differ between organic and conventional cropping systems. *Weed Research*, 49, 572-580.
- Singh, A.K., Hamel, DePauw, R.M., & Knox, R.E. (2012). Genetic variability in arbuscular mycorrhizal fungi compatibility supports the selection of durum wheat genotypes for enhancing soil ecological services and cropping systems in Canada. *Canadian journal of Microbiology*, 58(3), 293-302.
- Taylor, B.R., Watson, C.A., Stockdale, E.A., McKinlay, R.G., Younie, D., & Cranstoun, D.A.S. (2001). *Current practices and future prospects for organic cereal production: survey and literature review*. The Home-Grown Cereals Authority (HGCA), Research review No. 45.

- Van Elsen, T. (2000). Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 77, 101-109.
- Zuk-Golaszewska, K., Kurowski, T., Zaluski, D., Sadowska, M., & Golaszewski, J. (2015). Physio-agronomic performance of spring cultivars *T. aestivum* and *T. spelta* grown in organic farming system. *International Journal of Plant Production*, 9(2), 211-236.

Primljeno: 29. maja 2017.
Odobreno: 4. avgusta 2017.

FLORISTIC COMPOSITION OF WEEDS, MORPHOLOGICAL AND
PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF DIFFERENT WHEAT GENOTYPES
OF ALTERNATIVE SMALL GRAINS IN ORGANIC PRODUCTION

Svetlana M. Roljević Nikolić^{1*}, Dušan Ž. Kovačević² and Željko K. Dolijanović²

¹Institute of Agricultural Economics, Volgina 15, 11060 Belgrade, Serbia

²University of Belgrade, Faculty of Agriculture,
Nemanjina 6, 11080 Belgrade-Zemun, Serbia

A b s t r a c t

This study was aimed at assessing the floristic composition of weeds, studying properties of different wheat genotypes of alternative small grains (stem height, last internode length and spike length, thousand-grain weight, grain yield) and the relationship between the studied traits and dry weight of weeds in an organic production system. Testing was carried out in a randomized block design with four replications, in a two-year period (2009/2010–2010/2011). The study included one variety of durum wheat *Triticum durum* (Dolap, G1), the compact wheat *Triticum compactum* (Bambi, G2) and spelt *Triticum spelt* (Nirvana, G3). A treatment for maintaining the increase in the biological soil fertility included two different fertilisation variants: T₁ – fertilisation only with microbiological fertiliser as a top dressing (5.0 l ha⁻¹); T₂ – biohumus fertilisation (3.0 t ha⁻¹) and microbiological fertiliser as a top dressing (5.0 l ha⁻¹); T₀ – control – without the use of fertilisers. The results have shown that the genotype and treatment, as studied factors, very significantly affected the dry weight of weeds, stem height, last internode length and spike length, as well as the yield of different wheat genotypes of alternative small grains, while the effect of their interaction was lower. In terms of the low-input system, a highly significant negative correlation ($r = - 0.58$) was observed between the stem height and the dry weight of weeds. In addition, a significant negative correlation was noticed between the grain yield and the dry weight of weeds ($r = - 0.44$). These results showed that proper selection of the genotypes with the application of fertilisers could have a significant effect on the weeds and could lead to establishing a stable production in the organic production system.

Key words: organic production, wheat genotypes of alternative small grains, weeds.

Received: May 29, 2017

Accepted: August 4, 2017

*Corresponding author: e-mail: svetlana_r@iep.bg.ac.rs