

UDK: 633.11+575.22:631.816.1+631.576.3
Originalni naučni rad

UTICAJ SETVE I FOLIJARNOG TRETMANA NA VISINU PRINOSA RAZLIČITIH GENOTIPOVA PŠENICE

Cvijanović Vojin¹, Đurić Nenad², Živanović Ljubiša³, Đekić Vera⁴,
Dinić Zoran¹, Cvijanović Marija⁵, Stepić Vesna⁴

¹Institut za zemljište; Republika Srbija, Beograd.

²Megatrend Univerzitet Bačka Topola, Fakultet za biofarming; Republika Srbija, Beograd.

³Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet; Republika Srbija, Beograd.

⁴Centar za strna žita; Republika Srbija, Kragujevac.

⁵Kompanija Dunav osiguranje a.d.o.; Republika Srbija, Beograd.

Sažetak: Pšenica je glavna hrana u skoro svim delovima sveta. Globalna potražnja za pšenicom raste za oko 2% na godišnjem nivou, dva puta brže od stope prirasta genetičkog potencijala za prinos. Na visinu prinosa pšenice pored agroekoloških uslova značajno utiče ishrana azotom, kao i optimalna gustina setve. Optimalnom gustom se značajno utiče na komponente prinosa, kao što je broj klasova, broj zrna u klasu i masu zrna u klasu. Savremeni trendovi u poljoprivrednoj proizvodnji diktiraju metode kojima se moraju zadovoljiti ekonomski, zdravstveni, ekološki principi, zato je za cilj istraživanja postavljeno da se ispita uticaj interakcijskog odnosa genotipa i gustine setve pri održivom načinu đubrenja na visinu prinosa zrna pšenice (kg/ha). Ogled je izveden na oglednom polju PKB Instituta Agroekonomik 2017/2018 godine. Osnovno đubrenje bilo je sa 400 kg/ha NPK (15:15:15) na celoj površini ogleda. U fazi nicanja cela eksperimentalna površina je tretirana sa mikrobiološkim preparatom EM Aktiv. U kontroli za prihranu se koristilo 150 kg/ha UREA-e tako je N₁ 129:60:60. U varijanti N₂ primenjeno je 100 kg/ha UREA-e, tako da je ukupno uneto 109:60:60. U toku vegetacije usev je tretiran sa 2 folijarna tretmana sa EM Aktiv-om. Posejane su tri sorte pšenice Pobeda, Ratarica i Nogal u dve gustine 400 i 500 zrna na 5 m². Utvrđene su razlike u visini prinosa su značajno uticala na visinu prinosa. Kod svih genotipova u gustini od 500 zrna/m² ostvaren je viši prinos zrna. Na kraju vegetacije uvrđen je sadržaj lakopristupačnih fosfora i kalijuma u zemljištu. U varijanti N₂ utvrđene su veće količine oba elementa.

Ključne reči: pšenica, genotip, đubrenje, prinos zrna, setva, fosfor, kalijum.

E-mail autora za kontakt: soils.cvijanovic@gmail.com

Rad je nastao kao rezultat istraživanja projekta br. TR 31092, koji je finansiran od strane Ministarstva, za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije. Rad je primljen 14.01.2019. Recenziran je 26.01.2019. Prihvaćen za objavljivanje 28.01.2019.

Uvod

Pšenica (*Triticum sp. L*) predstavlja osnovnu ratarsku kulturu značajnu u ishrani stanovništva. Obzirom da se pšenica najviše koristi kao hlebno žito (za preko 70% stanovništva zemljine kugle) površine pod pšenicom poslednjih 20 godina značajno variraju i kreću se od oko 212,0 miliona hektara (2006) do 230,5 miliona hektara (2013), što predstavlja 26% ukupno obradivih površina na Zemlji (Đurić i sar. 2015, Đekić i sar., 2016; Stevanović i sar., 2018). Površine i prinosi zavise pored genotipskih osobina sorti, primenjenih agrotehničkih mera i od geografskih, ekonomskih i tržišnih uslova. Najveći regioni u svetu se nalaze u Aziji (98 miliona hektara), Evropi (60 miliona hektara) i Africi (10 miliona hektara). Prema FAO podacima (www.fao.org/faostat) u 2016. godini površine pod pšenicom u Svetu su bile 220,11 mil ha (100%). U Evropi površine pod pšenicom iznosile su 62,52 mil ha što je 28,41% od svetskih površina. U zemljama Evropske unije, pšenica se sejala na površini 26,96 mil ha, što predstavlja udeo od 12,25%. Prinos zrna pšenice u Svetu bio je 3,41 t ha⁻¹, u Evropi 4,00 t ha⁻¹, dok je u zemljama Evropske unije prinos zrna pšenice bio najveći 5,29 t ha⁻¹, što je za 55,13% više od prosečnih svetskih prinosa. U Srbiji pšenica se uglavnom gaji kao predusev na površinama od 0,59 mil ha. Prinos pšenice u Srbiji bio je 4,85%, što je za 9,8% veći od prosečnih svetskih prinosa. Na varijabilnost u visini prinosa pored genotipa (Popović, 2010; Aslam i sar., 2003; Živanović i sar., 2017; Stevanović i sar., 2018) značajan uticaj ima primenjena agrotehnika (vreme setve, gustina setve i ishrana) i klimatske karakteristike. Vreme setve značajno utiče na razvoj biljaka pred zimski period, kondiciju i organogenezu, što predstavlja preduslov za prezimljavanje (Popović, 2010; Todorović i sar., 2003). Pored vremena setve, optimalnom gustinom setve može se obezbediti pravilan rast i razvoj biljaka što je preduslov za visok prinos zrna. Gustina setve pšenice je kod nas dosta proučavana od strane brojnih autora (Bokan i Malešević, 2004; Malešević i sar., 2011; Aćin, 2016). Gustinom setve treba da se obezbedi optimalan broj klasova, i dobar kompeticijski odnos da ne dođe do konkurencije za hranu, vodu i svetlost. Ishrana pšenice, vreme i količina mineralnih đubriva, potrebnih za formiranje visokih i kvalitetnih prinosa zrna pšenice razlikuju se u zavisnosti od plodnosti zemljišta (Jelić i sar., 2004). Nedostatak, tako i suvišak hraniva može da izazove smanjenje prinosa pšenice. Efikasnost primene naročito azota kod ozime pšenice vredan je indikator za racionalno N-đubrenje. Prema Dobermann, (2005) "efikasnost primene azota" ima nekoliko definicija i postupaka izvođenja, u zavisnosti od svrhe istraživanja. U poljoprivrednoj praksi je najraširenija primena Agronomске efikasnosti azota (Agronomic N use efficiency – AEN), koja se zasniva na "metodu razlike" a određuje se kao odnos povećanja prinosa ostvarenog N-đubrenjem i upotrebljene količine N (Dobermann, 2005). U poslednje dve decenije sve veći broj istraživanja se odnose na održive sisteme proizvodnje osnovnih biljnih vrsta, pri čemu se koriste biološki preparati kao dopunska ishrana biljaka. Centralno mesto pripada preparatima sa različitim grupama mikroorganizama kojima se povećava lisna masa biljaka, kondicija biljaka, otpornost na stresne uslove, na pojavu bolesti, povećanje kvaliteta i kvantiteta zrna.

Za cilj rada je postavljeno da se utvrdi stabilnost prinosa zrna pšenice u različitim gustinama setve različitih genotipova pri različitom đubrenju, gde je akcenat na folijarnom tretmanu mikrobiološkim preparatom. Takođe će se utvrditi sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma.

Materijal i metod rada

Eksperimentalna istraživanja su sprovedena u toku 2016/2017 godine na oglednoj parceli Instituta PKB Agroekonomik u Padinskoj Skeli. Površina elementarne parcele bila je 5 m². Parcelice su postavljene po planu podeljenih parcela u četiri ponavljanja. Zemljište na kome je postavljen ogled pripada tipu ritske crnice. Predusev je bio kukuruz.

Vreme setve je bilo u optimalnom agrotehničkom roku. Gustina setve (faktor A) je bila sa dve različite količine semena 400 i 500 zrna na 5 m². Na ogledu su posejane različiti genotipovi (faktor B) pšenice sorte Pobeda i Ratarica (srednje kasne) i Nogal (rana do veoma rana).

Osnovno đubrenje bilo je sa 400 kg/ha NPK (15:15:15) na celoj ekperimentalnoj površini u jesen. U fazi nicanja cela ekperimentalna površina je tretirana sa mikrobiološkim preparatom EM Aktiv. U kontorolnoj varijanti (N₁) obavljena je prihrana useva sa 150 kg/ha uree tako da je u zemljište uneto hraniva 129:60:60. U varijanti N₂ obavljena prihrana sa 100 kg/ha uree da bi se postiglo ukupno 109:60:60. U toku vegetacije usev je tretiran sa 2 folijarna tretmana sa EM Aktiv u količini od 6 l/ha. Prvi u fenofazi početka vlatanja 28.04.2018. a drugi u fenofazi klasanja 18.05.2018. (faktor C). U preparatu EM Aktiv se nalazi smeša velike grupe efektivnih aerobnih i anaerobnih mikroorganizama. Preparat je registrovan u EU i u Srbiji za listu dozvoljenih sredstava za organsku proizvodnju.

Agrometeorološki uslovi za period oktobar-juli 2017/2018 dati su tabeli 1. Prosečne temperature bile su 10,99°C, bez mraznih dana. Period aktivne vegetacije pšenice (mart-jun), karakterisali su povoljni temperaturni uslovi za razvoj pšenice. Temperature u jun-juli su uticale na ubrzane završne procese zrenja pšenice. U toku vegetacije palo je 537,29 mm vodenog taloga. Povremene padavine u zimskim mesecima uticale su na očuvanje vlage u zemljištu Najveća količina vodenog taloga zabeležena je u maju 81 mm, što je imalo dobar efekat na razvoj ontogenetskih osobina biljaka, a padavine u junu 70 mm na nalivanje zrna pšenice. Može reći da 2017/2018. godina bila gotovo idealna za rast i razviće biljaka.

Tabela.1. Prosečne mesečne temperature vazduha i suma padavina za vegetacioni period pšenice
Table 1. Average monthly air temperature and precipitation for the growing period of wheat

Mesec Month	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	Prosek/ suma Average/ sum
T °C	11,03	6,31	3,25	3,15	1,35	5,2	16,49	19,85	21,13	22,14	10,99
P mm	57,04	48	40,61	39,2	47,2	58,2	29,4	81	70	66,6	537,29

Izvor: Meteorološka stanica Instituta PKB Agroekonomik / Source: Weather Station of Institute of PKB Agroekonomik

Na kraju vegetacije izmerene je prinos zrna pšenice (kg/ha). Takođe utvrđen je sadržaj lako pristupačnog fosfora spektrofotometrijski i lakopristupačnog kalijuma plamenfotometrijski i izraženo u mg/100g.

Dobijeni rezultati su obrađeni po metodi trofaktorijalnog split - plot ogleda (podeljenje parcele) u programu DSAASTAT Statistika 2011. Značajnost razlika između srednjih vrednosti tretmana testirana su sa LSD-testom.

Rezultati istraživanja i diskusija

Analiza varijanse pokazuje da je statističku značajnost na visinu prinosa iskazala gustina setve (faktor A). Uticaj interakcije gustina x genotip (A x B) imao je nešto slabiji uticaj (p=0,02*) ali statistički značajan. Visoko značajan uticaj imali su genotipovi pšenice (p≤0,00**) (faktor B). Ostale interakcije između ispitivanih faktora nisu pokazale statističku značajnost (tabela 2).

Prinos zrna pšenice je integracija mnogih varijabli koje utiču na rast biljaka tokom perioda rasta. Uloženi su veliki naponi da se razviju odgovarajući modeli koji mogu predvideti prinos zrna pšenice i razlikovati idealnu kulturu (Zečević i sar., 2008). Međutim, prinos zrna pšenice je varijabilna osobina koja zavisi od komponenti prinosa, iako su one manje proučavane nego varijabilnost prinosa. U uslovima različite gustine setve i đubrenja najveći prinos je ostvarila sorta Pobeda 6188,1 kg/ha, dok je Ratarica imala najmanji prinos zrna 5641,9 kg/ha.

Tabela 2. Analiza varijanse za visinu prinosa zrna pšenice
Tabela 2. Analysis of variance for grain yield

EFFECT	Stepeni slobode Degrees of freedom	Sredina kvadrata The middle of the square	F test	F Verovat Prob F	C.V. (%)
Ponavljanja/ Repetition	3,00	1380631,25	42,10	0,01**	6,09
Gustine/Density A	1,00	387002,08	11,80	0,01**	
Error Density	3,00	32795,14			
Genotipovi/Genotypes B	2,00	310741,15	8,51	0,00**	
A x B	2,00	215066,15	5,89	0,02*	6,43
Error Genotypes	12,00	36514,76			
Đubrenja/Fertilizer C	1,00	67500,00	0,84	0,37	
A x C	1,00	240833,33	3,00	0,10	
B x C	2,00	175932,81	2,19	0,14	9,52
A x B x C	2,00	12516,15	0,16	0,86	
Residual	18,00	80171,87			
Total	47,00	175434,00			

Gustina setve, odnosno količina semena direktno utiče na najvažniju komponentu prinosa pšenice, broj klasova po m². Gustinom setve, prema istraživanjima Mladenov i sar. (2008), menjaju se broj zrna u klasu i apsolutna masa zrna kao veoma važne komponente koje utiču na visinu prinosa. Prema mnogim istraživanjima pokazalo se da su najveći prinosi pšenice sa većim brojem zrna u setvi u direktnoj korelaciji sa povećanjem broja klasova po jedinici površine, brojem i masom zrna po klasu. Prema istraživanjima Đurić i sar. (2018) kod ispitivanja uticaja gustine setve različitih sorti i linija pšenice od 300 do 700 zrna/m² utvrđeno je da se prinos zrna povećavao, a da je kod gustine od 800 zrna/m² uočeno smanjenje prinosa zrna. Prema Maleševiću (2010) utvrđeno je da je u pregustom sklopu bokorenje usporeno, a bočna stabla su slabo razvijena i obično ne donose klas ili je on sa malim brojem zrna, čime se ne postiže željeni prinos. Aćin i sar. (2017) navode da je gustina setve u direktnoj korelaciji sa vremenom setve, te da se prinos pšenice povećava u setvi od 500-700 zrna/m² u kasnijim rokovima setve, dok je za optimalne rokove setve gustina od 500 zrna/m² zadovoljavajuća za stabilnost prinosa. Prema tome može se zaključiti da su istraživanja koja se odnose na uticaj različitih faktora u različitim sklopu biljaka neophodna.

U sprovedenim istraživanjima pri gustini setve sa 400 zrna/m² prosečno ostvarni prinos bio je 5767,5 kg/ha što je za 359,2 kg/ha niži prinos nego u gustini sa 500 zrna/m² (6126,7 kg/ha), što je na nivou statističke značajnosti od p<0,01. Pri gustini od 400 zrna/m² najveći prinos je ostvarila sorta Nogal 5832,5 kg/ha, dok je pri gustini od 500 zrna/m² najveći prinos ostvarila sorta Pobeda 6600,0 kg/ha (tabela 3).

Pored toga, setvena norma može uticati na usvajanje hraniva što značajno utiče na ravnotežu između prinosa zrna i ukupne biomase. Na visinu prinosa i kvalitet zrna u velikoj meri utiče sistem đubrenja. Količine azota koje treba primeniti zavise od pristupačnih oblika azota u zemljištu. Za područje Vojvodine količine azota koje treba uneti đubrenjem se kreću od 80 do 120 kg/ha (Đekić sar., 2017). Pšenica ima najveće potrebe za azotom, fosforom, kalijumom, magnezijumom, kalcijumom i sumporom. Sa aspekta ekonomske i ekološke opravdanosti proizvodnje pšenice neophodno je uvoditi nove tehnologije kako bi se održala održivost proizvodnje. Sve više se uvode različiti biološki preparati sa namenom dopunske ishrane azotom ili zaštite useva od bolesti i štetočina. Poseban značaj imaju mikrobiološki preparati u kojima se nalaze različite grupe mikroorganizama kao i produkti njihovog metabolizma (organske kiseline, antibiotik, hormoni, stimulatori rasta biljaka) i mikroelementi. Naneti na površinu lista mikroorganizmi su sposobni da ulaze u stome lista i da obavljaju svoje životne funkcije ne remeteći strukturu lista.

Produkti njihovog metabolizma deluju na bolje usvajanje elemenata, povećavaju lisnu masu i izduživanje stabla, kao i na ostale komponente prinosa pšenice (Cvijanović, 2002). Prema istraživanjima Roljevića (2014) primenom biofertilizatora povećao se broj plodnih klasića za 6,95%, masu zrna u klasu za 9,01%, kao i povećanje prinosa zrna alternativnih žita za 17,4 %. Folijarna ishrana važna je za unos mikroelemenata, koji se na ovaj način unose u manjim količinama. Prihrana preko lista zavisi od velikog broja faktora. Zavisi od vlažnosti površine lista i njegove starosti, ali i od uticaja faktora, kao što su temperatura, vlažnosti, strujanje vazduha i sunčevo zračenje.

Tabela 3. Uticaj gustine setve, genotipa i đubrenja na visinu prinosa zrna pšenice
Table 3. Effect of sowing density, genotype and fertilization on grain yield of wheat

Broj zrna / m ² A Number of grains / m ² A	Genotipovi B Genotypes B	Đubrenje C Fertilizer C		Prosek AxB Average AxB	Prosek A Average A
		N ₁	N ₂		
400	Ratarica	5972,5	5415,0	5693,8	5767,5
	Pobeda	5782,5	5770,0	5776,3	
	Nogal	5747,5	5917,5	5832,5	
	Prosek AxC Average AxC	5834,2	5700,8		
500	Ratarica	5585,0	5595,0	5590,0	6126,7
	Pobeda	6435,0	6765,0	6600,0	
	Nogal	5710,0	6670,0	6190,0	
	Prosek AxC Average AxC	5910,0	6343,3	Prosek B Average B	
Prosek BxC Average BxC	Ratarica	5778,8	5505,0	5641,9	-
	Pobeda	6108,8	6267,5	6188,1	
	Nogal	5728,8	6293,8	6011,3	
	Prosek C Average C	5872,1	6022,1	-	
Prosek /Average				5947,1	

LSD	Faktor ispitivanja / Factor of testing						
	A**	B**	C	AxB*	AxC	BxC	AxBxC
1%	159,68	206,36	235,28	291,84	332,73	407,51	576,31
5%	166,37	147,21	171,72	208,17	297,43	242,85	420,60

Prema dobijenim rezultatima utvrđeno je da je prinos zrna pšenice u uslovima primene 100 kg/ha i dva folijarna tretmana sa mikrobiološkim preparatom u obe gustine kod svih genotipova bio 6022,1 kg/ha, što je za 150 kg/ha više nego kod đubrenja sa 150 kg/ha (5872,1 kg/ha). Razlika u prinosu nije bila na nivou statističke značajnosti, ali ono što je značajno je činjenica da se sa 50 kg/ha manje i dva tretmana mikrobiološkim preparatom zadovoljavaju ekološki i ekonomski principi u proizvodnji pšenice. Na folijarni tretman pri ovom đubrenju najbolje je reagovala sorta Nogal jer je ostvarila najveći prinos 6293,8 kg/ha, a najniži prinos je imala sorta Ratarica 5505,0 kg/ha. Sorta Nogal je u gustini 400 zrna/m² iskazala najveći prinos (5917,5 kg/ha), dok je u gustini 500 m² sorta Pobeda iskazala najveći prinos (6600,0 kg/ha). Sorta Pobeda u proseku za obe gustine i obe varijante đubrenja ostvarila je najveći prinos 6188,1 kg/ha.

Pored stabilnosti prinosa zrna pšenice, veoma je važno u zemljištu održavati sadržaj biogenih elemenata pogotovu onih koji su slabo pokretljivi kao što su fosfor i kalijum. U sprovedenim istraživanjima utvrđene su razlike u sadržaju fosfora u zemljištu na kraju vegetacije pšenice. U gustini 400 zrna/m² utvrđeno je da je pri N₂ đubrenju sadržaj ovog elementa (22,78 mg/100g) bio veći za 4,25% nego pri đubrenju N₁ (21,85 mg/100g). Pri gustini od 500 zrna/m² nisu utvrđene razlike u sadržaju fosfora pri različitim đubrenjima. U proseku za obe gustine pri đubrenju N₂ (22,09 mg/100g) utvrđen je veći sadržaj fosfora za 2,12% nego pri đubrenju N₁ (21,63 mg/100g). Dobijeni rezultati mogu da se objasne time da su uneti mikroorganizmi u zemljište aktivirali autohtonu mikrobnu populaciju i proseku u kojima se oslobađao fosfor (tabela 4).

Tabela 4. Sadržaj fosfora (mg/100g) u zemljištu na kraju vegetacionog perioda pšenice
Table 4. Phosphorus content (mg/100g) in soil at the end of the growing period of wheat

Broj zrna / m ² Number of grains / m ²	Genotip Genotypes	Đubrenje / Fertilizer		Prosek Average
		N ₁	N ₂	
400	Ratarica	21,37	21,85	21,61
	Pobeda	22,53	23,44	22,99
	Nogal	21,65	23,05	22,35
	Prosek / Average	21,85	22,78	
500	Ratarica	21,24	21,89	21,56
	Pobeda	20,89	21,15	21,02
	Nogal	22,10	21,17	21,64
	Prosek / Average	21,41	21,40	-
Prosek/ Average 400-500		21,63	22,09	

U tabeli 5 prikazani su rezultati sadržaja kalijuma utvrđenog na kraju vegetacionog perioda. Sadržaj kalijuma u gustini 400 zrna/m² pri đubrenju N₂ (28,89 mg/100g), bio je veći za 3,73% nego pri đubrenju N₁ (27,85 mg/100g).

Tabela 5. Sadržaj kalijuma (mg/100g) u zemljištu na kraju vegetacionog perioda pšenice
Table 5. Potassium content (mg/100g) in soil at the end of the growing period of wheat

Broj zrna / m ² Number of grains / m ²	Genotip Genotypes	Đubrenje/ Fertilizer		Prosek Average
		N ₁	N ₂	
400	Ratarica	28,13	30,19	29,16
	Pobeda	27,64	29,42	28,53
	Nogal	27,78	27,04	27,41
	Prosek / Average	27,85	28,89	28,37
500	Ratarica	28,71	30,70	29,70
	Pobeda	26,85	27,78	27,32
	Nogal	29,32	30,48	29,90
	Prosek / Average	28,29	29,65	28,97
Prosek/ Average 400-500		28,07	29,27	

Količina kalijuma u gustini 500 zrna/m² i đubrenju N₂ (29,65 mg/100g) je za 5,58% veće nego pri đubrenju N₁ (28,29 mg/100g). Sadržaj kalijuma na kraju vegetacije u proseku za obe gustine pri đubrenju N₂ (29,27 mg/100g) je za 4,27% veći nego pri đubrenju N₁ (28,07 mg/100g). Količine lakopristupačnog fosfora i kalijuma se nalaze u granicama optimalnih vrednosti. Dobijeni rezultati su veoma značajni za određivanje količine fosfora i kalijuma prilikom planiranja ishrane pšenice odgovarajućim formulacijama đubriva.

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je folijarni tretman sa mikrobiološkim preparatom u proseku za obe gustine povećao se prinos za 2,55%, u gustini sa 500 zrna/m², to povećanje je bilo veće 7,33%, setve postigao veći prinos zrna pšenice.

Pri đubrenju N₂ i gustini 500 zrna najveći prinos ostvarila je sorta Noyal 6293,8 kg/ha. U proseku za sva tri ispitivana faktora sorta Pobeda je ostvarila najveći prinos 6600,0 kg/ha.

Sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma u zemljištu na kraju vegetacije bio je povećan kod obe gustine setve. Sadržaj fosfora u proseku za sva tri genotipa i obe gustine pri đubrenju N₂ bio je povećan za 2,12%, dok je sadržaj kalijuma bio povećan za 4,27%.

Ova istraživanja pokazuju da se uvođenje novih tehnologija u proizvodnju ozime pšenice mora prilaziti obazrivo, uzimajući u obzir i interaktivno dejstvo između pojedinih mera i njihov sinergični učinak. Naravno, da je pored adaptacije uvedenih tehnologija u sistemu gajenja neophodno voditi brigu i o ekonomski isplativom učinku.

Literatura

1. Aslam, M., Manzoor, H., Akhtar, M., Cheema, M.S. Ali, L. (2003): Response of Wheat Varieties to Sowing Dates. *Journal of Agronomy*, 2:190-194. DOI: 10.3923/ja.2003.190.194.
2. Aćin, V., Jaćimović, G., Miroslavljević, M., Jocković, B., Crnobarac, J., Latković, D., Visković, J. (2017): Rokovi i gustine setve u funkciji prinosa ozime pšenice u proizvodnoj 2016/17. godini. *Letopis naučnih radova / Annals of Agronomy*, 42(1)1-11. UDK: 582.542:631.559.
3. Aćin, V. (2016): Rokovi i gustine setve u funkciji prinosa ozime pšenice u dugotrajnom poljskom ogledu. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet. Novi Sad, Republika Srbija.
4. Bokan, N., Malešević, M. (2004). The planting density effect on wheat yield structure. *Acta agriculturae Serbica, Čačak*, 9(18)65-79. <http://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=0354-95420418065B>
5. Cvijanović, G. (2002): Uticaj diazotrofa na prinos i mikrobiološku aktivnost u zemljištu pod usevom kukuruza, pšenice i soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Republika Srbija.
6. Dobermann, A. (2005): Nitrogen Use Efficiency – State of the Art. IFA International Workshop on Enhanced - Efficiency Fertilizers, Frankfurt, Germany, 28-30 June 2005, 1-16. <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1319&context=agronomyfacpub>
7. Đekić, V., Popović, V., Jelić, M., Terzić, D., Branković, S. (2017): Uticaj različitih doza đubrenja azotom na prinos ozime pšenice. Effect of different doses of nitrogen fertilization on yield of winter wheat. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*. 23(1-2)105-112. XXXI Savetovanje agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista, 21.02.-22.02.2017. Beograd, Republika Srbija.
8. Đurić, N., Trkulja, V., Cvijanović, V., Branković, G., Đekić, V., Spasić, M., Ivanović, D. (2018). Imperija – nova sorta ozime pšenice stvorena u Institutu PKB Agroekonomik. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*. 24(1-2)59-65. XXXII Savetovanje agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista, 20.02.-21.02.2018. Beograd, Republika Srbija.
9. Malešević, M. (2010): Optimalan sklop strnih žita. U: D. Žebeljan (urednik), *Poljoprivredni kalendar: Nova saznanja, dostignuća, iskustva*. AD Dnevnik Poljoprivrednik, 262-265. Novi Sad, Republika Srbija.
10. Malešević, M., Aćin, V., Jaćimović, G., Hristov, N., Bogdanović, D., Marinković, B., Latković, D. (2011): Sowing dates and densities of winter wheat in long-term trials. 22nd International Symposium »Food safety production«, Proceedings, 19-25 June, 2011., 314-317. Trebinje, Bosnia and Herzegovina, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture. Serbia, Novi Sad.
11. Mladenov, N., Hristov, N., Malešević, M., Mladenović, G., Kovačević, N. (2008): Dragana - nova sorta ozime pšenice. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, Novi Sad, 45(2)5-14. <http://www.vbs.rs/scripts/cobiss?command=DISPLAY&base=99999&rid=232636423&fmt=11&lani=sc>
12. Popović, V. (2010): Agrotehnički i agroekološki uticaji na proizvodnju semena pšenice, kukuruza i soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 1-145. Zemun, Republika Srbija.
13. Roljević, S. (2014): Produktivnost alternativnih strnih žita u sistemu organske zemljoradnje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet. Beograd, Republika Srbija.

14. Stevanović, P., Popović, V., Jovović, Z., Ugrenović, V., Rajičić, V., Popović, S., Filipović, V. (2018): Kvalitet semena pšenice u zavisnosti od veličine frakcije i lokaliteta gajenja. *Zbornik radova Instituta PKB Agroekonomik*, 24(1-2)65-74. XXXII Savetovanja agronoma, veterinarara, tehnologa i agroekonomista. 21.02.-22.02.2018. Beograd, Republika Srbija.
15. Ugrenović, V., Bodroža Solarov, M., Pezo, L., Đisalov, J., Popović, V., Marić, B., Filipović, V. (2018): Analysis of spelt variability (*Triticum spelta* L.) grown in different conditions of Serbia by organic conditions. *Genetika*, 50(2)635-646. Beograd, Republika Srbija. <https://doi.org/10.2298/GENSR1802635U>
16. Todorović, J., Lazić, B., Komljenović, I. (2003): *Ratarsko-povrtarski priručnik*, Grafomark, Laktaši. https://www.superknjizara.hr/?page=knjiga&id_knjiga=100097430.
17. Zečević, V., Knežević, D., Mićanović, D. Madić, M. (2008): Genetic and phenotypic variability of spike length and plant height in wheat. *Kragujevac Journal Science* 30:125-130. <http://www.pmf.kg.ac.rs/KJS/volumes/kjs31/kjs31zecevicznezevic85.pdf>
18. Živanović, Lj., Savić, J., Ikanović, J., Kolarić, Lj., Popović, V., Novaković, M. (2017): Uticaj sorte i hibrida na prinos zrna pšenice, soje, kukuruza i suncokreta. *Zbornik radova Instituta PKB Agroekonomik*. 23(1-2)39-49. XXXI Savetovanja agronoma, veterinarara, tehnologa i agroekonomista. 21.02.-22.02.2017. Beograd, Republika Srbija.

UDC: 633.11+575.22:631.816.1+631.576.3
Original Scientific Paper

INTERACTION FERTILIZATION AND SEEDING SYSTEM THE MAIZE AND SOYBEAN FOR ON PRESERVING SOIL BIOLOGICAL ACTIVITY AND PLANT HEIGHT

Cvijanović Vojin¹, Đurić Nenad², Živanović Ljubiša³, Đekić Vera⁴,
Dinić Zoran¹, Cvijanović Marija⁵, Stepić Vesna⁴

¹Institute of soil; Republic of Serbia, Belgrade.

²Megatrend University in Belgrade, Faculty of Biofarming; Republic of Serbia, Bačka Topola.

³University of Belgrade, Faculty of Agriculture; Republic of Serbia; Belgrade.

⁴Center of grain; Republic of Serbia, Kragujevac

⁵Company Dunav osiguranje a.d.o.; Republic of Serbia, Belgrade.

Summary: Wheat is the main food in almost all parts of the world. Global demand for wheat grows by about 2% annually, twice as fast as the rate of increase in genetic potential for yield. In addition to agroecological conditions, the yield of wheat is significantly influenced by nitrogen nutrition, as well as the optimal sowing density. The optimum density significantly influences the yield components, such as the number of scales, the number of grains in the class and the weight of the grain in the class. Modern trends in agricultural production dictate methods that need to satisfy economic, health, environmental principles. Therefore, the aim of the research was to investigate the influence of the interaction relation between genotype and sow density in sustainable fertilization method on the wheat grain yield (kg/ha). The visit was made in the field of PKB Institute Agroekonomik 2017/2018 year. The basic fertilization was 400 kg/ha NPK (15:15:15) on the entire surface of the experiment. During the emergence phase, the whole experimental surface was treated with the microbiological preparation EM Aktiv. In the feed control, 150 kg/ha of urea was used, so N₁ 129:60:60. In the N₂ variant, 100 kg/ha urea was applied, so a total of 109:60:60 was entered. In the course of vegetation, crop was treated with 2 foliar treatment with EM Aktiv. Three varieties of wheat Pobeda, Ratarica and Noyal were found in two densities of 400 and 500 grains per 5 m². The differences in yield yields were significantly affected by the yield. For all genotypes in the density of 500 grains/m², higher grain yields were achieved. At the end of the vegetation, the content of light-chain phosphorus and potassium in the soil is classified. In the N₂ variant, larger quantities of both elements were determined.

Key words: wheat, genotype, fertilization, grain yield, sowing, phosphorus, potassium.

Cvijanović, V. i dr. *Uticaj setve i folijarnog tretmana na visinu prinosa različitih genotipova pšenice*

XXXIII Savetovanje agronoma, veterinara,
tehnologa i agroekonomista
Zbornik naučnih radova 2019. Vol. 25 br. 1-2, str. 19-28

Cvijanović, V. et al. *Effect of Swing and Foliar Treatment on The Yield of Different Wheat Genotypes*

XXXIII Conference of Agronomists, Veterinarians,
Technologists and Agricultural Economist
Proceedings of Research Papers 2019. 25 (1-2) p 19-28
