



МЕГАТРЕНД УНИВЕРЗИТЕТ
Маршала Толбухина 8 Нови Београд

ФАКУЛТЕТ ЗА БИОФАРМИНГ



Национални научни скуп
са међународним учешћем

ОДРЖИВА ПОЉОПРИВРЕДНА
ПРОИЗВОДЊА

Улога пољопривреде у заштити животне
средине

ЗБОРНИК РАДОВА

Београд, 18. октобар, 2019. године

Национални научни скуп
са међународним учешћем

подршка



**Министарства просвете,
науке и технолошког развоја**

ОДРЖИВА ПОЉОПРИВРЕДНА ПРОИЗВОДЊА
Улога пољопривреде у заштити животне средине

ЗБОРНИК РАДОВА

Мегатренд универзитет Београд
Факултет за биофарминг

Бачка Топола, 18. октобар, 2019.

З б о р н и к р а д о в а

Национални научни скуп са међународним учешћем

**ОДРЖИВА ПОЉОПРИВРЕДНА ПРОИЗВОДЊА
Улога пољопривреде у заштити животне средине**

Издавач

Мегатренд универзитет Београд

Факултет за биофарминг

<http://www.megatrend.edu.rs> sekretarijat@biofarming.edu.rs

За издавача

Проф. др Горица Цвијановић Факултет за биофарминг, декан

Уредници

Проф. др Горица Цвијановић, Факултет за биофарминг

Проф. др Слађана Савић, Факултет за биофарминг

Техничко уређење

Александар Митровић мастер инж.

Штампање

DIS PUBLIC d. o. o. Beograd

Београд, Браће Јерковића 111-25, тел-факс (011) 39 – 79 -789

Тираж 150 комада

ISBN 978-86-7747-612-0

**Штампање Зборника радова је помогнуто од стране Министарства просвете,
науке и технолошког развоја Републике Србије
Бачка Топола, 2019. година**

ИСПИТИВАЊЕ ПРИНОСА И КОМПОНЕНТИ ПРИНОСА ГЕНОТИПОВА ДУРУМ ПШЕНИЦЕ У ОРГАНСКОЈ ПРОИЗВОДЊИ

INVESTIGATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF DURUM WHEAT GENOTYPES IN ORGANIC PRODUCTION

Веселинка Зечевић^{1*}, Слободан Миленковић¹, Јелена Бошковић², Мирела
Матковић Стојшин¹, Кристина Луковић³, Даница Мићановић⁴,
Десимир Кнежевић

¹ Мегатренд универзитет, Факултет за биофарминг, Маршала Тита 39, Бачка Топола

² Универзитет Привредна академија, Факултет за економију и инжењерски менаџмент,
Цвећарска 2, Нови Сад

³ Центар за стрна жита Крагујевац, Саве Ковачевића 31, Крагујевац

⁴ Привредна комора Србије, Ресавска 15, Београд

⁵ Универзитет у Приштини, Пољопривредни факултет Косовска Митровица-Лешак, Лешак
38219, Копаоничка бб, Косово и Метохија

*Аутор за кореспонденцију: joca@kg.ac.rs

Извод

У раду је испитиван принос, број класова по метру квадратном и маса 1000 зрна код седам генотипова дурум пшенице (Олимпик, Windur, Житка, КГ-28-6, КГ-44-3/1, КГ-43-33/1, КГ-3405-03). Истраживања су урађена по принципима органске производње, на сертификованом газдинству у Чачку (Србија), током две вегетационе сезоне (2012/2013. и 2013/2014.). У првој години истраживања, предусев пшеници био је кромпир, а у другој пасуљ. Резултати су обрађени анализом варијансе по случајном блок систему у три понављања. Установљене су значајне разлике између испитиваних генотипова за анализиране особине. Разлике по годинама и интеракција генотип × година су, такође, биле статистички значајне.

Кључне речи: Дурум пшеница, органска производња, принос зрна, компоненте приноса, маса 1000 зрна

Abstract

The paper examined the yield, number of spikes per square meter and the weight of 1000 grains in seven genotypes of durum wheat (Olimpik, Windur, Žitka, KG-

28-6, KG -44-3/1, KG -43-33/1 and KG -3405-03). The research was carried out according to the principles of organic production at the certified farm in Čačak (Serbia) during two vegetation seasons (2012/2013 and 2013/2014). Potato was preceding crop in the first year and beans in the second year of the research. The results were analysed by analysis of variance according to a random block system with two factors in three repetitions. Significant differences were found between the tested genotypes for the analysed properties. The differences between years and interaction genotype \times year were also statistically significant.

Key words: Durum wheat, organic production, grain yield, yield components, thousand grain weight

Увод

Дурум пшеница (*Triticum durum* Desf.) је биљна врста, која је заступљена на само 8 до 10 % површина на којима се гаје све врсте пшенице. Упркос својој малој површини, дурум пшеница је економски важна врста због својих јединствених карактеристика и крајњих производа. Зрно дурум пшенице се одликује високим садржајем протеина и јаким глутеном, што је чини погодном за производњу разноврсних прехранбених производа, као што су тестенине, кус-кус, хлеб и др. производи. Тестенине су најчешћи крајњи производ дурум пшенице који се конзумира у Европи, Северној Америци и бившем СССР-у (Mohammadi et al., 2011). У Србији се, такође, дурум пшеница највише користи за производњу тестенина. Дурум пшеница је једна од најраспрострањенијих биљних врста у сушним условима, у медитеранским срединама, где високе температуре ограничавају продуктивност генотипова (Araus et al., 2002), иако овај услов пружа могућност за производњу дурума високог квалитета. Стварање генотипова дурум пшенице са повећаном продуктивношћу у сушним условима био је важан аспект многих оплемењивачких програма. Већина сорти које се гаје у производњи су јарог или факултативног типа гајења, док је веома мали број сорти прави озими тип (Денчић и сар., 2002). Дурум пшеници одговарају топлији региони, где су годишње падавине 350-450 mm углавном сконцентрисане у вегетативној фази, високе температуре након оплодње, мања хумидност (побољшава квалитет зрна), повремени пљускови и дуготрајно сунчано и топло време у фази наливања зрна.

У Србији, дурум пшеница је крајем прошлог и почетком овог века била интересантна за произвођаче, када су оплемењивачки институти створили неколико сорти дурум пшенице, а све у циљу производње дурума у нашој земљи и ослобађање од увоза ове врсте жита. Озиме сорте, створене у нашим институтима, су отпорније на ниске температуре које су карактеристичне за зимски период на овим просторима. Стране сорте су осетљиве на мразеве, а посебно на голомразицу и ниске температуре. Наводњавање је неопходан услов за остварење високих приноса у производњи јарих сорти дурума у Србији, јер се клима све више мења и појављују топлотни удари који скраћују

вегетацију пшенице, а тиме и принос зрна. У органском систему производње пожељно је да сорте поседују следеће особине: ефикасност апсорпције и коришћења хранљивих материја из земљишта, добру конкурентност са коровима, толеранцију на климатске и еколошке стресове, стабилност приноса и добар квалитет производа (Lammerts van Bueren et al., 2002). Органска производња дурум пшенице је актуелна због све већих захтева потрошача и прехранбене индустрије за органским производима.

Циљ овог рада је испитивање продуктивности различитих генотипова озиме дурум пшенице у систему органске производње.

Материјал и методе рада

У раду је испитиван принос, број класова по метру квадратном и маса 1000 зрна код седам генотипова озиме дурум пшенице (Олимпик, Windur, Житка, КГ-28-6, КГ-44-3/1, КГ-43-33/1 и КГ-3405-03). Сорта Windur је створена у Немачкој, Житка у Центру за пољопривредна и технолошка истраживања у Зајечару, а сорта Олимпик и остали испитивани генотипови су перспективне линије Центра за стрна жита, Крагујевац.

Експеримент за ова истраживања изведен је током две године (2012/2013. и 2013/2014.) на сертификованом пољопривредном газдинству у Чачку (Србија). Оглед је изведен по случајном блок систему у три понављања, са величином експерименталне парцеле од 5 m², на земљишту које припада типу глиновите иловаче. Оглед је изведен по принципима органске производње, прилагођене захтевима дурума. Предусев у првој години био је кромпир, а у другој пасуљ. Сетва је обављена 06. новембра 2012. и 25. октобра 2013. године. Примењена је густина сетве од 600 клијавих семена по квадратном метру.

Резултати су статистички обрађени анализом варијансе, двофакторијални оглед по случајном блок систему, коришћењем програма MSTAT-C (Michigan State University, 1990). Значајност разлика између средњих вредности оцењена је LSD тестом. Израчунате су компоненте варијансе: генотипска- σ^2_g , варијанса интеракције- σ^2_{gE} и еколошка варијанса- σ^2_E (Falconer, 1981).

Резултати и дискусија

Анализа приноса испитиваних генотипова дурум пшенице приказана је у табели 1. Резултати показују да је, у просеку, већи принос остварен у другој години истраживања (185,7 g m⁻²) него у првој години (136,2 g m⁻²). У просеку за обе године, највећи принос остварила је линија КГ-3405-03 (182,2 g m⁻²), која се значајно разликовала од осталих генотипова. Ова линија је у другој години имала принос зрна 227,4 g m⁻², док је најнижи принос зрна остварила линија КГ-44-3/1 (113,7 g m⁻²), и то у првој години.

Табела 1. Средње вредности за принос зрна код дурум пшенице

Генотип	Принос зрна (g m ⁻²)		
	2012/2013.	2013/2014.	Просек
Олимпик	133,8 ^{фг}	130,5 ^{фг}	132,1 ^д
Windur	153,1 ^{деф}	191,8 ^{бц}	172,4 ^{аб}
Житка	140,0 ^{ефг}	208,8 ^{аб}	174,4 ^{аб}
КГ-28-6	139,8 ^{ефг}	170,7 ^{цде}	155,36 ^ц
КГ-44-3/1	113,7 ^г	183,0 ^{бцд}	148,4 ^{цд}
КГ-43-33/1	135,6 ^{фг}	188,0 ^{бц}	161,8 ^{абц}
КГ-3405-03	137,1 ^{фг}	227,4 ^а	182,2 ^а
Просек	136,2	185,7	160,9

Различита слова указују на значајне разлике за ниво значајности $p \leq 0,05$.

Анализом варијансе су установљене високо значајне разлике за генотипове, године и њихове интеракције (табела 2). Утврђен је висок утицај еколошких фактора на испољавање приноса анализираних генотипова дурум пшенице, што је у сагласности са претходним истраживањима (Araus et al., 2002; Vozhanova et al., 2012). Највећи утицај припадао је години (62,41 %), а затим интеракцији генотип \times година (21,06 %), док је најнижа варијанса утврђена за генотип (3,27%).

У овим истраживањима, број класова по метру квадратном се у првој години кретао у распону од 257,0 (КГ-3405-03) до 478,3 (Олимпик), а у другој години од 224,0 (КГ-43-33/1) до 359,0 (Житка), табела 3. У просеку за обе године, највећи број класова по квадратном метру имала је сорта Олимпик (361,5), а најмањи КГ-43-33/1 (241,2). Број класова по квадратном метру, у просеку за све сорте, био је већи у првој години (334,0) у поређењу са другом годином истраживања (276,0).

Табела 2. Анализа варијансе и компоненте варијансе за принос зрна

Извори варијације	df	MS	F	Компоненте варијансе		LSD	
				s ²	%	0,05	0,01
Понављања	2	1084,88	4,40 ^{нз}	-	-		
Генотип (А)	6	1788,38	7,250**	60,9	3,3	22,19	33,62
Година (Б)	1	25811,84	104,64**	1161,4	62,4	-	-
(А \times Б)	6	1422,66	5,77**	392,0	21,1	31,38	47,54
Грешка	26	246,68	-	246,7	13,2	-	-
Укупно	41	-	-	1861,0	100,0	-	-

^{нз} $p > 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Установљене су статистички високо значајне разлике у броју класова по квадратном метру за генотипове, године и интеракцију генотип \times година

(табела 4). Компоненте варијансе указују да највећа варијанса припада интеракцији генотип \times година (88,33 %), а затим години (8,01 %). Овакав распоред варијанси је узрокован великом варијабилношћу ове особине, при чему је анулиран утицај генотипа.

Табела 3. Средње вредности за број класова по m^2 код дурум пшенице

Генотип	Број класова (m^2)		
	2012/2013.	2013/2014.	Просек
Олимпик	478,3 ^a	244,7 ^{фг}	361,5 ^a
Windur	423,7 ^b	229,3 ^г	326,5 ^b
Житка	295,0 ^д	359,0 ^и	327,0 ^b
КГ-28-6	337,0 ^и	265,0 ^{лсф}	301,0 ^и
КГ-44-3/1	289,7 ^{лс}	270,3 ^{лсф}	280,0 ^и
КГ-43-33/1	258,3 ^{сфг}	224,0 ^г	241,2 ^д
КГ-3405-03	257,0 ^{сфг}	341,0 ^и	299,0 ^и
Просек	334,0	276,0	305,0

Различита слова указују на значајне разлике за ниво значајности $P \leq 0.05$.

Маса 1000 зрна је, у просеку за све сорте, била већа у првој (38,11 g) у поређењу са другом годином (34,54 g), табела 5. У просеку за обе године, највећу масу 1000 зрна имала је сорта Windur (39,45 g), а затим линије КГ-3405-03 и Житка (37,76 g ; 37,51 g), док је најмању вредност имала сорта Олимпик (32,56 g).

Табела 4. Анализа варијансе и компоненте варијансе за број класова по m^2

Извори варијације	df	MS	F	Компоненте варијансе		LSD	
				s^2	%	0,05	0,01
Понављања	2	269,02	0,91 ^{нз}	-	-	-	-
Генотип (А)	6	8890,00	30,09**	0,00	0,0	24,28	36,79
Година (Б)	1	35264,02	119,37**	646,6	8,0	-	-
(А \times Б)	6	21686,19	73,41**	7130,3	88,3	34,34	52,03
Грешка	26	295,41	-	295,4	3,7	-	-
Укупно	41	-	-	8072,2	100,0	-	-

^{нз} $p > 0,05$; ** $p \leq 0,01$

У првој години се вредност за ово својство кретала од 30,80 g (Олимпик) до 44,00 g (Windur), а у другој години од 33,90 g (КГ-43-33/1) до 36,55 g (КГ-3405-03). У истраживањима Денчић и сар. (2002), сорта Windur је имала сличну вредност масе 1000 зрна (38,8 g).

Табела 5. Средње вредности за масу 1000 зрна код дурум пшенице

Генотип	Маса 1000 зрна (g)		
	2012/2013.	2013/2014.	Просек
Олимпик	30,80 ^г	34,32 ^с	32,56 ^д
Windur	44,00 ^а	34,91 ^{де}	39,45 ^а
Житка	42,77 ^а	32,25 ^{фг}	37,51 ^б
КГ-28-6	37,47 ^{бц}	34,29 ^{еф}	35,88 ^ц
КГ-44-3/1	35,60 ^{цде}	35,57 ^{де}	35,58 ^ц
КГ-43-33/1	37,20 ^{бц}	33,90 ^{еф}	35,55 ^ц
КГ-3405-03	38,97 ^б	36,55 ^{цд}	37,76 ^б
Просек	38,11	34,54	36,3

Различита слова указују на значајне разлике за ниво значајности $p \leq 0,05$.

Маса 1000 зрна је варијабилна особина и у високом степену зависи од еколошких фактора, што је потврђено и овим истраживањима (табела 6). Анализом варијансе су утврђене високо значајне разлике у маси 1000 зрна за генотипове, године и њихове интеракције. Највећи проценат варијансе припадао је интеракцији генотип \times година (66,88 %), док је 27,11 % варијансе припадало години. Слична варијабилност масе 1000 зрна код дурум генотипова установљена је у претходним истраживањима (Matković et al., 2015; Sourour et al., 2018; AL-Ghumaiz et al., 2019).

Табела 6. Анализа варијансе и компоненте варијансе за масу 1000 зрна

Извори варијације	df	MS	F	Компоненте варијансе		LSD	
				s ²	%	0.05	0.01
Понављања	2	1,62	1,55 ^{нз}	-	-	-	-
Генотип (А)	6	28,78	27,56**	0,0	0,0	1,443	2,187
Година (Б)	1	134,21	128,53**	4,7	27,1	-	-
(А \times Б)	6	35,76	34,24**	11,6	66,9	2,041	3,093
Грешка	26	1,04	-	1,0	6,0	-	-
Укупно	41	-	-	17,3	100.0	-	-

^{нз} $p > 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Корелације између приноса и броја класова по метру квадратном била је негативна, али ниска ($r=-0,046$). Негативна корелација је вероватно узрокована тиме што је велики број секундарних класова садржао мали број ситних, слабо наливених, зрна. Негативну корелацију између ове две особине установили су и Guendouz et al. (2014). Позитивна, веома ниска корелациона зависност утврђена је и између броја класова и масе 1000 зрна ($r=0,021$), што је у сагласности са резултатима Khan et al. (2013) и Sourour et al. (2018), који су, такође, установили ниску позитивну корелацију између ове две особине. Између приноса зрна и масе 1000 зрна установљена је ниска негативна

корелација ($r = -0,173$). Matković et al. (2015) су утврдили негативну корелацију између масе 1000 зрна и броја зрна по класу ($r = -0,368$) и масе 1000 зрна и дужине класа ($r = -0,261$), а позитивну између масе 1000 зрна и хектолитарске масе (0,173). Корелације између приноса и компоненти приноса нису биле статистички значајне.

Закључак

У овим истраживањима су установљене значајне разлике у приносу и испитиваним компонентама приноса између генотипова дурум пшенице. Утицај еколошких фактора на испољавање анализираних својстава био је, такође, значајан. Највећи принос, у просеку за обе године, остварила је линија КГ-3405-03, а највећу масу 1000 зрна сорта Windur. Корелације између приноса и броја класова по метру квадратном је била слаба и негативна, јер су генотипови имали велики број секундарних класова са малим бројем слабо наливених зрна.

Дурум пшеница се може гајити у систему органске производње, али су приноси значајно нижи од генетичког потенцијала сорти.

Захвалница

Овај рад представља резултат пројекта ТР 31092, који је подржан од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Р. Србије.

Литература

AL-Ghumaiz, N.S., Motawei, M.I., Al-Soqeer, A.A. (2019). Response of spring wheat genotypes to organic farming systems in low-fertility soil. *Australian Journal of Crop Science*, Vol. 13 N^o 4, 616-621. doi: 10.21475/ajcs.19.13.04.p1648

Araus, J.L., Slafer, M.P., Reynolds, M.P., Royo, C. (2002). Plant breeding and drought in C3 cereals: what should we breed for? *Annals of Botany*, Vol. 89. N^o 7, 925-940. doi: 10.1093/aob/mcf049

Bozhanova, V., Panayotova, G., Nedyalkova, S., Dechev, D. (2012). Evaluation of durum wheat cultivars under organic farming conditions. Conference: International Symposium for Agriculture and Food, XXXVII Faculty - Economy Meeting, IV Macedonian Symposium for Viticulture and Wine Production, VII Symposium for Vegetables and Flower Production, Skopje, Macedonia, 12-14 December 2012, 39-47.

Денчић, С., Кобиљски, Б. (2002). Могућности и потенцијали дурум пшенице у Југославији. Зборник радова, Научни институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, св. 36, 219-228.

Falconer, D.S. (1981). *Introduction to quantitative genetics*. Ed. 2. Longmans Green, London/New York.

Guendouz, A., Djoudi, M., Guessoum, S., Maamri, K., Hannachi, A., Fellahi, Z., Hafsi, M. (2014). Genotypic and phenotypic correlations among yield and yield components in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) under different water treatments in Eastern Algeria. *Annual Research & Review in Biology*, Vol. 4, N° 2, 432-442.

Khan, A.A., Alam, M.A., Alam, M.K., Alam, M.J., Sarker, Z.I. (2013). Correlation and path analysis of durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *Durum*). *Bangladesh J. Agril. Res.* Vol. 38, N° 3, 515-521.

Lammerts van Bueren, E., Struik, P., Jacobsen, E. (2002). Ecological aspects in organic farming and its consequences for an organic crop ideotype. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, Vol. 50, 1-26.

Matković, M., Bošković, J., Zečević, V., Knežević, D., Đurić, N. (2015). Influence of genotype on yield and quality components of durum wheat in organic production. Fifth International symposium on natural resources management. Faculty of management, Zaječar, Serbia, May 23rd, 2015, 17-22.

Mohammadi, M., Karimizadeh, R., Mohammad Kazem Shefazadeh, M.K., Sadeghzadeh, B. (2011). Statistical analysis of durum wheat yield under semi-warm dryland condition. *Australian Journal of Crop Science*. Vol. 5, N° 10, 1292-1297.

Sourour, A., Afef, O., Salah, B., Mounir, R., Mongi, B.Y. (2018). Correlation between agronomical and quality traits in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) germplasm in semi arid environment. *Advances in Plants Agriculture Research*, Vol. 8, N° 6, 612-615.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

631.147(082)

НАЦИОНАЛНИ научни скуп са међународним учешћем Одржива пољопривредна производња - Улога пољопривреде у заштити животне средине (2019 ; Бачка Топола)

Зборник радова / Национални научни скуп са међународним учешћем Одржива пољопривредна производња - Улога пољопривреде у заштити животне средине, Бачка Топола, 18. октобар 2019. ; [организатор Мегатренд универзитет Београд, Факултет за биофарминг] ; [уредници Горица Цвијановић, Слађана Савић]. - Бачка Топола : Мегатренд универзитет Београд, Факултет за биофарминг, 2019 (Београд : Dis public). - XIII, 227 стр. : илустр. ; 25 cm

Тираж 150. - Стр. VII-X: Предговор / Горица Цвијановић, Слађана Савић. - Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-86-7747-612-0

а) Еколошка пољопривреда -- Зборници

COBISS.SR-ID 279997708