

Valentina Španić, G. Drezner¹

znanstveni rad

Utjecaj umjetne zaraze fusariumom na agronomska svojstva pšenice

Sažetak

Velike štete na pšenici mogu uzrokovati vrste iz roda *Fusarium*. Najveće štete prave one vrste koje se javljaju na klasu i izazivaju fuzarijsku palež klasa (FHB) koja, osim što umanjuje prinos, ima negativnih učinaka i na svojstva kvalitete. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj umjetne zaraze *Fusariumom* na agronomska svojstva pšenice. Genotipovi u tretmanu *Fusariumom* u odnosu na kontrolu u prosjeku imali su niži urod zrna za 12,4 %, pri čemu su najmanje gubitke u tretmanu *Fusariumom* u odnosu na kontrolu imali genotipovi Soissons, Aida i Osk. 870/08. U tretmanu *Fusariumom* u odnosu na kontrolu genotipovi su imali hektolitarsku masu u prosjeku nižu za 2,4%. Za masu 1000 zrna nisu dobiveni konstantni podaci među tim dvama tretmanima te je u tretmanu *Fusariumom* bila veća nego u kontrolnome tretmanu u prosjeku za 1%.

Cljučne riječi: agronomska svojstva, *Fusarium*, ozima pšenica

Uvod

Velike štete na pšenici mogu uzrokovati vrste iz roda *Fusarium*. Najveće štete prave one vrste koje se javljaju na klasu, a izazivaju fuzarijsku palež klasa (FHB). Ta se bolest pšenice smatra jednom od gospodarski najvažnijih. Osim što umanjuje prinos, ima negativnih učinaka i na svojstva kvalitete. Smatra se da su genotipovi najosjetljiviji u cvjetanju (Tottman i Broad, 1987.), razvojni stadij po Zadoksovoj skali 61-69 (Zadoks i sur., 1974.) te je važno izvršiti inokulaciju *Fusarium* vrstama upravo u tome stadiju. 1-2 dana razlike u inokulaciji neće značajno utjecati na reakciju otpornosti genotipova (Mesterhazy, 2003.). U prethodnim su istraživanjima inokulacije *Fusariumom* smanjile urode zrna pšenice do 20% (Spanić i sur., 2008.). Martinčić i Kozumplik (1996.) navode sniženje uroda nastalog zarazama *Fusarium* spp. od 50 do 80%. Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi utjecaj umjetne zaraze *Fusariumom* na agronomska svojstva pšenice.

Materijal i metode rada

Pokusi su postavljeni u listopadu 2009. godine na pokušalištu Poljoprivrednog instituta Osijek (45°32"N, 18°44"E), na 94 m nadmorske visine, gdje je tip tla eutrični kambisol. Dužina parcele iznosila je 7 m, a širina 1,08 m, sa sjetvenom normom od 330 zrna/m². Pokus je posijan kao kompletni randomizirani blok u tri repeticije u dva različita tretmana

(kontrolni tretman i inokulacija *Fusariumom*). Korištene su standardne agrotehničke mjere kao u širokoj proizvodnji pšenice. Metodu spravljanja inokulata s *F. culmorum* opisali su Snijders i Van Eeuwijk, (1991.). Inokulacije su obavljene kada se 50% biljaka po parceli nalazilo u fenofazi cvatnje. Inokulacije su izvršene u kasno poslijepodne i ponovljene dva dana poslije. Za održavanje vlage na klasovima, traktorskom prskalicom rasprskivana je voda u nekoliko navrata tijekom dana. Postotak zaraze zabilježen je na 17. dan nakon inokulacije. Poslije žetve izmjerena su agronomska svojstva (urod zrna, hektolitarska masa, masa 1000 zrna). Statističke analize učinjene su pomoću programa SAS/STAT-a.

Rezultati i rasprava

Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike za urod zrna, hektolitarsku masu i masu 1000 zrna među genotipovima, za urod zrna i hektolitarsku masu među tretmanima te za interakciju genotip*tretman za hektolitarsku masu (Tablica 1.).

Tablica 1. Analiza varijance za urod zrna, hektolitarsku masu i masu 1000 zrna
Table 1. Analysis of variance for grain yield, test weight and thousand kernel weight

Izvor varijabilnosti/ Source of variability	SS/ DF	F-vrijednost/ F-value		
		Urod zrna/ Grain yield	Hektolitarska masa/ Test weight	Masa 1000 zrna/ Thousand kernel weight
		Genotip/Genotype (G)	28	9.79***
Repeticija/Replication (R)	2	3.02ns	3.92ns	0.99ns
Tretman/Treatment (T)	1	113.32***	68.06***	0.28ns
Genotip*Tretman/G*T	28	1.15ns	1.96**	1.85ns
Pogreška/Error	173			

Prosječne vrijednosti uroda zrna 29 genotipova u kontrolnome tretmanu (prirodni uvjeti) u 2010. godini varirale su od 53,65 dt/ha (Soissons) do 85,09 dt/ha (Vulkan), a u tretmanu inokulacijom od 43,76 dt/ha (Pipi) do 71,12 dt/ha (Vulkan) (Graf 1. i Graf 2.). Genotipovi u tretmanu *Fusariumom* u odnosu na kontrolu u prosjeku su imali niže vrijednosti uroda zrna za 12,4%, pri čemu su najmanje gubitke uroda zrna u tretmanu *Fusariumom* u odnosu na kontrolu imali genotipovi Soissons (3,7%), Aida (2,3%) i Osk.870/08 (-2,2%). Najveći gubitak imao je genotip Pipi (-25,9%) (Tablica 2.). Moglo bi se reći da genotipovi koji imaju dobar urod te ga u prisutnosti zaraze zadržavaju na razini koja je iznad prosjeka drugih genotipova, potencijalno posjeduju Tip V otpornost, odnosno toleranciju uroda zrna na *Fusarium* zarazu. U inokuliranome tretmanu najveći postotak zaraze imali su genotipovi Sana i Pipi (53%), a najmanji postotak imali su genotipovi Soissons i Osk.870/08 (17%). Spearmanovim korelacijskim koeficijentom dobivena je visoka statistička značajnost između zaraze i relativnog uroda zrna ($r=0,64$), između zaraze i relativne hektolitarske mase ($r=0,54$) te između zaraze i relativne mase 1000 zrna ($r=0,41$).

¹ Valentina Španić, dr. sc.; Georg Drezner, dr. sc. - Poljoprivredni institut Osijek, Južno predrađe 17, 31 103 Osijek

Tablica 2. Razlike u vrijednostima agronomskih svojstava između tretmana Fusariumom i kontrolnog tretmana

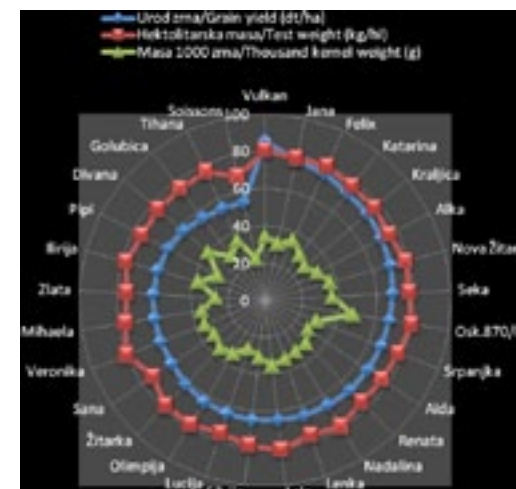
Table 2. Differences in the values of agronomic traits between Fusarium treatment and control treatment

Genotip/ Genotype	Fusarium vs. kontrola/ Fusarium vs. control		
	RUZ/ RGY (%)	RHM/ RTW (%)	RMTZ/ RTKW (%)
Soissons	3,7	4,6	21,7
Aida	2,3	-1,2	6,8
Osk.870/08	-2,2	-2,6	-5,9
Ilirija	-4,3	-3,6	1,1
Veronika	-7,3	-3,3	5,2
Olimpija	-7,9	-2,3	0,7
Silvija	-8,3	-0,9	11,4
Kraljica	-9,2	-2,7	-0,4
Tihana	-10,5	-3,1	-0,9
Alka	-10,7	-0,7	1,9
Lenka	-11,7	-1,3	5,0
Jana	-12,3	0,3	0,0
Lucija	-12,4	-3,5	2,8
Katarina	-12,7	-4,1	6,1
Divana	-12,8	-1,9	-7,3

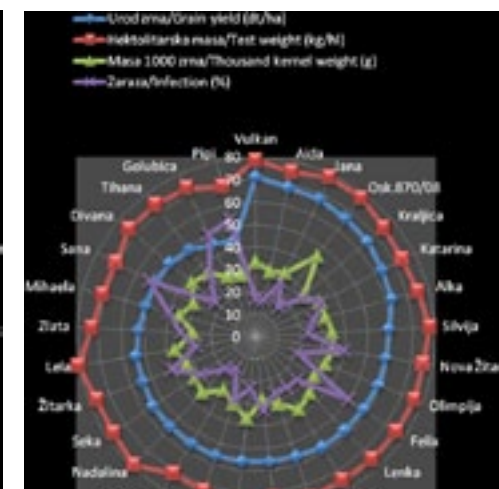
Žitarka	-13,3	-2,2	-6,4
Zlata	-13,3	-2,0	5,4
Nadalina	-15,5	-0,4	7,9
Mihaela	-15,7	-6,9	2,5
Srpanjka	-15,9	-1,2	6,5
Renata	-15,9	-3,6	-0,8
Nova Žitarka	-16,0	-3,5	-4,0
Sana	-16,3	-3,3	-5,2
Vulkan	-16,4	-2,5	-3,6
Lela	-16,9	-1,1	4,0
Golubica	-18,5	-3,1	-1,4
Seka	-19,6	-1,3	-9,7
Felix	-23,2	-4,7	-10,3
Pipi	-25,9	-8,5	-2,8
Prosjek	-12,4	-2,4	+1,0

RUZ/RGY-relativni urod zrna/Relative grain yield; RHM/RTW-relativna hektolitarska masa/relative test weight; RMTZ/RTKW-relativna masa 1000 zrna/relative thousand kernel weight

Hektolitarska masa zrna u 2010. godini u kontrolnome tretmanu varirala je od 67,93 kg/hl (Soissons) do 80,70 kg/hl (Lela), a u tretmanu u kojem je izvršena umjetna zaraza od 68,37 kg/hl (Pipi) do 79,80 kg/hl (Lela). Veća hektolitarska masa u prosjeku je ostvarena na uzorcima genotipova ozime pšenice u kontrolnome tretmanu (76,67 kg/hl), nego u inokuliranome tretmanu (74,79 kg/hl). U tretmanu Fusariumom u odnosu na kontrolu genotipovi su imali vrijednosti hektolitarske mase u prosjeku niže za 2,4%. Najveće razlike između tretmana Fusariumom i kontrolnog tretmana u hektolitarskoj masi imali su genotipovi Pipi (-8,5%) i Mihaela (-6,9%) dok su najmanje razlike imali genotipovi Soissons (+4,6%) i Jana (+0,3%) (Tablica 3.). Soissons je genotip za kojega je utvrđeno da posjeduje stabilan major QTL za otpornost na fuzarijsku palež klasa (Srinivasachary i sur., 2009.). Poželjno je da pšenica ima što veću hektolitarsku masu, što je u pozitivnoj korelaciji s boljim izabrašnjavanjem (Horvat, 2005.). Vrijednosti za masu 1000 zrna u kontrolnome tretmanu varirale su od 22,63 g (Soissons) do 47,90 g (Osk.870/08), a u inokuliranome od 27,53 g (Soissons) do 45,07 g (Osk.870/08). Za masu 1000 zrna nisu dobiveni konstantni podaci među tim dvama tretmanima te je u tretmanu Fusariumom bila veća nego u kontrolnome tretmanu u prosjeku za 1%.



Graf 1. Vrijednosti agronomskih svojstva 29 genotipova ozime pšenice u kontrolnom tretmanu
Graph 1. The values of agronomic traits of 29 winter wheat genotypes in the control treatment



Graf 2. Vrijednosti agronomskih svojstva 29 genotipova ozime pšenice u tretmanu umjetno zaraženom Fusariumom
Graph 2. The values of agronomic traits of 29 winter wheat genotypes in the Fusarium artificially infected treatment

Zaključak

Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike za urod zrna, hektolitarsku masu i masu 1000 zrna među genotipovima, za urod zrna i hektolitarsku masu među tretmanima te za interakciju genotip*tretman za hektolitarsku masu. Genotipovi u tretmanu Fusariumom u odnosu na kontrolu u prosjeku su imali niže vrijednosti uroda zrna za 12,4%. Najveći urod zrna u kontrolnome i inokuliranome tretmanu imao je genotip Vulkan. Veća hektolitarska masa u prosjeku je ostvarena na uzorcima genotipova ozime pšenice u kontrolnome tretmanu (76,67 kg/hl), nego u inokuliranome tretmanu (74,79 kg/hl). Genotip Lela je u oba tretmana imao najveću hektolitarsku masu, a genotip Osk.870/08 imao je najveću masu 1000 zrna. Najmanje razlike za urod zrna i hektolitarsku masu između inokuliranoga i kontrolnoga tretmana imao je genotip Soissons, za urod zrna još Aida i Osk.870/08, a za hektolitarsku masu Jana. Za masu 1000 zrna nisu dobiveni konstantni podaci među ta dva tretmana. Ovim istraživanjem, s obzirom na razlike u vrijednostima uroda zrna, hektolitarske mase i mase 1000 zrna, prikazan je utjecaj umjetne zaraze Fusariumom na navedena agronomska svojstva, što bi mogao biti pokazatelj otpornosti pojedinog genotipa u mogućim epidemičnim godinama koje su pogodne za razvoj zaraze.

Literatura

Horvat, D. (2005.): Kvantifikacija bjelančevina gluten RP-HPLC metodom i procjena njihovog utjecaja na pekarsku kakvoću Os kultivara pšenice, Disertacija. Prehrambeno-Tehnološki fakultet Sveučilišta J.J.Strossmayera u Osijeku, str. 111.

Martinčić, J., Kozumplik, V. (1996.): Oplemenjivanje bilja: teorije i metode, ratarske kulture, Poljoprivredni fakul-

tet Osijek i Agronomski fakultet Zagreb.

Mesterhazy, A. (2003.): Breeding Wheat for Fusarium Head Blight Resistance in Europe, In: Leonard, KJ and Bus-hnell, WR: Fusarium Head Blight of Wheat and Barley, The American Phytopathological Society, Chapter 9:211-240.

SAS Institute Inc. - SAS[®] 9.1.2. Qualification Tools User's Guide, Copyright © 2004 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Snijders, C.H.A., Van Eeuwijk, F.A. (1991.): Genotype X strain interactions for resistance to Fusarium head blight caused by *Fusarium culmorum* in winter wheat, Theor Appl Genet 81:239-244.

Spanic, V., Cosic, J., Dvojkovic, K., Maric, S., Guberac, V., Drezner, G. (2008.): Effect of fungicide and Fusarium head blight treatment on grain yield of winter wheat, Cereal Res Commun 36(Suppl B):299-300.

Srinivasachary, Gosman, N., Steed, A., Hollins, T.W., Bayles, R., Jennings, P., Nicholson, P. (2009.): Semi-dwarfing *Rht-B1* and *Rht-D1* loci of wheat differ significantly in their influence on resistance to Fusarium head blight, Theor Appl Genet 118:695-702.

Tottman, D.R., Broad, H. (1987.): Decimal code for the growth stages of cereals, Ann Appl Biol 110:683-687.

Zadoks, J.C., Chang, T.T., Konzac, F.C. (1974.): A decimal code for the growth stages of cereals, Weed Res 14:415-421.

scientific study

Influence of Fusarium artificial infection on agronomic traits of wheat

Summary

Great damage to wheat can be caused by species from the genus *Fusarium*. The greatest damage occur in the ear and cause Fusarium head blight (FHB), which reduces yield and has negative effects on quality traits. The aim of this study was to determine the effect of artificial infection of *Fusarium* on agronomic traits. Genotypes in the treatment of *Fusarium* in relation to the control treatment in average had lower grain yield of 12.4%. Minimum loss in the treatment of *Fusarium* in relation to the control had genotypes *Soissons*, *Aida* and *Osk.870/08*. In the treatment of *Fusarium* in relation to the control, genotypes had a test weight lower for 2.4% in average. A thousand kernel weight values did not obtain stability between these two treatments, and values in the *Fusarium* treatment were higher than in the control treatment of 1% in average.

Key words: agronomic traits, *Fusarium*, winter wheat



Put Narone bb 20350 Metković - Tel.: 020/ 690 631 Fax : 020/ 690 633
www.rasadnik-prud.hr



Raiffeisen Agro

SJEME ULJANE REPICE

2011

RWA Raiffeisen Agro d.o.o.
Buzinski prilaz 10, 10010 Zagreb



SITRO - najprinosniji hibrid u Hrvatskoj, rani - **NOVO!**

ES HYDROMEL - hibrid visokog prinosa zrna i ulja po ha, rani - **NOVO!**

CHAGALL - sorta visokog prinosa zrna i ulja po ha - **NOVO!**

VECTRA - hibrid visokog i stabilnog prinosa zrna

BALDUR - hibrid visokog prinosa ulja po ha, odlična otpornost na zimu

OASE - najraširenija sorta u Hrvatskoj, visok sadržaj ulja u zrnu

SISKA - sorta visokog prinosa ulja po ha, rana

RWA Raiffeisen agro d.o.o.
Buzinski prilaz 10, 10010 Zagreb
Tel.: 01/2022-654
Fax: 01/2022-659

Istočna Hrvatska
Središnja Hrvatska - Podravina
Središnja Hrvatska - Posavina
Središnja Hrvatska
Zapadna Hrvatska

Davor Jelošek
Dubravka Katančić
Darko Tomičić
Ivana Kemenović Mihoković
Zdenko Pađan

098 9827 139
098 356 114
099 3561 155
099 3178 555
098 480 366