

## OTPORNOST NOVOSADSKIH SORTI PŠENICE PREMA FUZARIOZI KLASA U PRIRODNIM USLOVIMA ZARAZE

TELEČKI MIRJANA, JEVTIĆ R.<sup>1</sup>

*IZVOD: Prouzrokovatelj fuzarioze klasa (*Fusarium graminearum*) je veoma destruktivan patogen i može prouzrokovati značajne gubitke u prinosu, potpunom ili delimičnom destrukcijom zrna. Jedan od osnovnih načina njegovog suzbijanja je gajenje otpornih genotipova. Otpornost prema fuzariozi klasa ispitivana je na 26 novosadskih sorti pšenice u uslovima prirodne zaraze, na osnovu procenta zaraženih zrna. Gubitak u masi zrna izračunat je na osnovu razlike između mase 1000 zdravih i mase 1000 zrna među kojima su bila i fuzariozna. U uslovima prirodne zaraze, procenat fuzarioznih zrna kretao se od 1-18.3%. Najveći procenat zaraženih zrna bio je kod sorti durum pšenice Dušan (18.3%) i Durumko (17%). Fakultativna sorta Nevesinjka imala je 17% zaraženih zrna. Najniži procenat fuzarioznih zrna imale su sorte Zlatka i Sofija (1.3%). Smanjenje mase 1000 zrna uočeno je kod svih ispitivanih sorti i kretalo se od 1.6 do 15.1%. Između procenta fuzarioznih zrna i gubitaka u masi 1000 zrna utvrđena je značajna korelacija (0,59).*

**Ključne reči:** pšenica, fuzarioza zrna, otpornost, masa 1000 zrna

UVOD: Fuzariozu klasa pšenice prouzrokuje veći broj vrsta iz roda *Fusarium*. U našim uslovima gajenja dominantna je vrsta *Fusarium graminearum* Grupa 2 (Bagi, 1999). U godinama sa većom količinom vodenog taloga, u većem intenzitetu javlja se *F. culmorum*. Pored ove dve vrste u našim uslovima je prisutna i *F. avenaceum* koja ima mnogo manju patogenost. Ostale vrste iz roda *Fusarium*, ne izazivaju tipične simptome fuzarioze klasa, međutim mogu biti značajne sa stanovišta stvaranja mikotoksina u zrnu (Stojanović et al.,

1998), koji utiču na trovanje ljudi i životinja.

Pšenica je najosetljivija na zarazu u periodu cvetanja, a sa razvojem zrna osetljivost se smanjuje. Za ostvarenje infekcije i razvoj oboljenja pogoduju više temperature (optimum 25°C) i visoka relativna vlažnost vazduha (optimum 100% tokom 24h). Simptomi bolesti najuočljiviji su na klasu, gde dolazi do propadanja delova ili celog klasa. Zaraženi klasovi ili delovi klasa, u zavisnosti od momenta zaraze, izumiru pre vremena dobijajući slamasto-žutu boju. U zaraženim

---

Originalni naučni rad (Original scientific paper)

<sup>1</sup> Dipl. inž. MIRJANA TELEČKI, istraživač-pripravnik, mtelecki@ifvns.ns.ac.rs, dr RADIVOJE JEVTIĆ, naučni savetnik, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

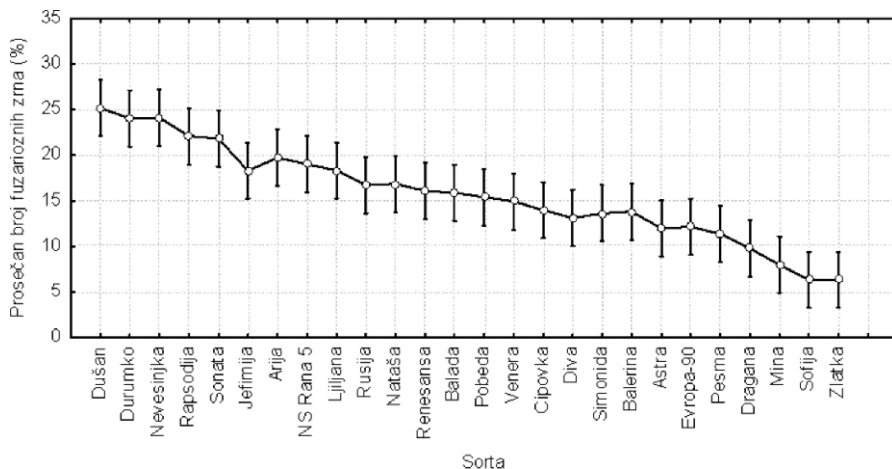
klasovima uglavnom ne dolazi do formiranja zrna. Međutim, ukoliko se zrna formiraju, ona su štura i prekrivena beličastom ili ružičastom navlakom koja predstavlja miceliju gljive. Vrste roda *Fusarium* spp. se svrstavaju među najdestruktivnije patogene zrna pšenice, jer usled njihovog napada mogu nastati značajni gubici u prinosu i kvalitetu (Windels, 2000; Mesterhazy et al., 2003; Dvojković et al., 2007). Procenjuje se da se gubici u prinosu kreću u granicama od 10 do 70% (Matthies and Buchenauer, 2000).

Jedan od osnovnih načina suzbijanja ovog patogena je gajenje otpornih sorti. U dosadašnjim ispitivanjima, u svetu i kod nas, identifikovani su genotipovi sa dobrom otpornošću. Otpornost velikog broja genotipova zasniva se na lažnoj otpornosti. Ona je vezana za nepodudarnost perioda cvetanja i pražnjenja peritecija parazita, zbog čega ne dolazi do infekcije (Jevtić i Jerković, 2003).

Cilj rada je bio, da se u setu od 26 sorti hlebne i durum pšenice, stvorene u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, utvrdi otpornost na fuzariozu zrna.

## Materijal i metode

Otpornost prema prouzročivaču fuzarioze klasa (*F. graminearum*) ispitivana je na 26 novosadskih sorti pšenice u poljskim uslovima tokom 2005. godine. Nakon žetve uzeti su uzorci zrna i izdvojeno je 100 zrna od svake sorte, u četiri ponavljanja (4x100). Iz svakog ponavljanja, pri lupnom uvećanju 40x, izdvojena su fuzariozna zrna. Ona su lako uočavana u odnosu na zdrava jer su bila štura, naborana, prekrivena beličastom ili ružičastom navlakom od micelije gljive. Gubici u masi zrna izračunati su na osnovu merenja mase 1000 zdravih i mase 1000 zrna među kojima su se nalazila i fuzariozna zrna.



Legenda: Vertikalne linije označavaju 0.95 interval poverenja  
 Legend: Vertical bars denote 0.95 confidence intervals

Graf. 1. Prosečan broj zaraženih zrna patogenom *F. graminearum*  
 Fig. 1. The average number of *Fusarium* damaged kernels

Broj zaraženih zrna i gubici u masi 1000 zrna izraženi su procentualno i imali su velika variranja u zavisnosti od sorte i ponavljanja. Radi dobijanja što pouzdanijih rezultata, izvršena je procentualna transformacija podataka (Hadživuković, 1991).

Dobijene vrednosti su statistički obrađene u programu Statistica 8.0.

### Rezultati i diskusija

Ispitivane sorte su ispoljile različit stepen otpornosti prema patogenu *F. graminearum*. Procenat fuzarioznih zrna kretao se od 1.3 do 18.3%. Na grafiku 1. su prikazani transformisani podaci.

Najveći procenat zaraženih zrna u prirodnim uslovima zaraze utvrđen je kod sorti durum pšenice Dušan i Durumko, 18.3%, odnosno 17.0%, kao i kod fakultativne sorte Nevesinjka (17.0% zaraženih zrna). Najniži procenat fuzarioznih zrna imale su sorte Zlatka i Sofija (1.3%). Kao otporne pokazale su se i sorte Mina, Dragana i Pema kod kojih se procenat zaraze kretao u rasponu od 2.0% do 4.0%. Prema podacima Ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Američkih Država (USDA, 2006) procenat fuzarioznih zrna se koristi u klasifikaciji zrna za potrebe kontrole kvaliteta.

Masa 1000 zrna među kojima su se nalazila i fuzariozna zrna, kao i masa 1000 zdravih zrna date su u tabeli 1. Na osnovu ovih podataka izračunat je gubitak u masi 1000 zrna usled napada patogenom *F. graminearum* (tab. 1). Ćosić et al. (2006) su utvrdili smanjenje u masi 1000 zrna za 35.0% do 55.0% usled zaraze patogenima iz roda *Fusarium*. Prema istraživanju Wong et al. (1992) veštačkom inoku-

Tab. 1. Masa 1000 zrna među kojima su se nalazila fuzariozna zrna (g), masa 1000 zdravih zrna (g) i gubitak u masi zrna (%)

Tab. 1. Thousand kernel weight (g) in which were located *Fusarium* damaged kernels (g), 1000 kernel weight (g) of healthy kernels and the loss in 1000 kernel weight (%)

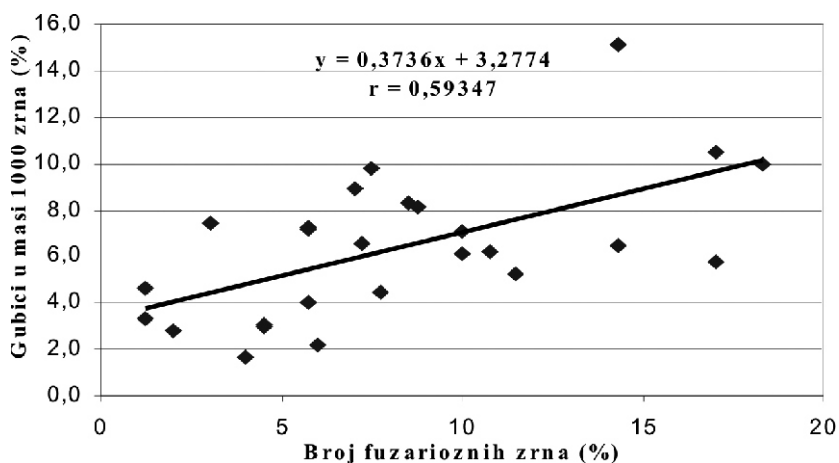
| Sorta      | Masa 1000 zrna među kojima su se nalazila fuzariozna zrna (g) | Masa 1000 zdravih zrna (g) | Gubitak u masi zrna (%) |
|------------|---|----------------------------|-------------------------|
| Dušan      | 47,0  | 52,2                       | 10,0                    |
| Durumko    | 48,2  | 53,8                       | 10,4                    |
| Nevesinjka | 35,0  | 37,1                       | 5,7                     |
| Rapsodija  | 40,5  | 47,7                       | 15,1                    |
| Sonata     | 42,1  | 45,0                       | 6,4                     |
| Jefimija   | 40,4  | 43,0                       | 6,0                     |
| Arija      | 39,6  | 41,8                       | 5,3                     |
| NS Rana 5  | 41,1  | 43,8                       | 6,2                     |
| Ljiljana   | 43,7  | 47,0                       | 7,0                     |
| Rusija     | 41,0  | 44,6                       | 8,1                     |
| Nataša     | 42,6  | 46,5                       | 8,4                     |
| Renesansa  | 42,5  | 44,5                       | 4,5                     |
| Balada     | 45,6  | 50,5                       | 9,7                     |
| Pobeda     | 41,1  | 44,0                       | 6,6                     |
| Venera     | 43,4  | 47,6                       | 8,8                     |
| Cipovka    | 39,5  | 40,4                       | 2,2                     |
| Diva       | 43,0  | 46,3                       | 7,1                     |
| Simonida   | 42,2  | 44,0                       | 4,1                     |
| Balerina   | 45,5  | 49,0                       | 7,1                     |
| Astra      | 43,4  | 44,7                       | 2,9                     |
| Evropa-90  | 41,1  | 42,4                       | 3,1                     |
| Pema       | 42,1  | 42,8                       | 1,6                     |
| Dragana    | 46,8  | 50,5                       | 7,3                     |
| Mina       | 40,4  | 41,5                       | 2,7                     |
| Sofija     | 41,4  | 43,4                       | 4,6                     |
| Zlatka     | 41,5  | 42,9                       | 3,3                     |

lacijom klasova pšenice patogenom *F. graminearum* masa 1000 zrna se smanjuje do 36.0%. U našem istraživanju smanjenje mase zrna uočeno je kod svake sorte i kretalo se u rasponu od 1.6 do 15.1%. Najveći gubitak u masi utvrđen je kod sorte Rapsodija i iznosio je 15.1%. Kod ove sorte utvrđeno je i 14.3% fuzarioznih zrna. Visok procenat gubitka u masi zrna imale su i sorte Durumko, Dušan i Balada.

Najmanji gubitak u masi zrna imale su sorte Pesma (1.6%) i Cipovka (2.2%). Ove sorte odlikovale su se i niskim procentom fuzarioznih zrna. Nizak procenat smanjenja mase zrna

utvrđen je i kod sorti Mina, Evropa-90, Astra i Zlatka, kod kojih je, takođe, utvrđen i nizak procenat fuzarioznih zrna.

Korelacija između broja zrna zaraženih patogenom *F. graminearum* i gubitaka u masi zrna, utvrđena izračunavanjem Pearsonovog koeficijenta korelacije, iznosila je 0,59 (graf. 2.). Utvrđena korelacija je statistički značajna pri intervalu poverenja od 0.95. Ovi rezultati slažu se sa dosadašnjim istraživanjima koja potvrđuju da se sa povećanjem broja fuzarioznih zrna smanjuje prinos, masa i kvalitet zrna (Tuite et al. 1990; McMullen et al. 1997; Dexter and Nowicki 2003).



Graf. 2. Korelacija između broja fuzarioznih zrna i gubitaka u masi 1000 zrna

Fig. 2. Correlation between the number of Fusarium damaged kernels and the loss in 1000 kernel weight

### Zaključak

U prirodnim uslovima zaraze uočene su značajne razlike u otpornosti novosadskih sorti pšenice prema fuzariozi klasa. Najotpornije na fuzariozu klasa, odnosno najniži procenat fuzarioznih zrna u poljskim uslovima zaraze, imale su sorte Zlatka i Sofija. Najviši procenat zaraženih zrna ovim

patogenom utvrđen je kod sorti Dušan, Durumko i Nevesinjka. Međutim, da bi se utvrdio pravi stepen otpornosti ovih sorti potrebno je izvršiti njihovo testiranje u kontrolisanim uslovima pri optimalnoj vlažnosti i temperaturi. Na osnovu ovako dobijenih podataka mogli bismo utvrditi koje sorte predstavljaju izvore otpornosti.

Gubici u masi 1000 zrna utvrđeni su kod svih ispitivanih sorti. Između broja fuzarioznih zrna i gubitaka u masi 1000 zrna utvrđena je značajna

korelacija, što ukazuje na značaj gajenja otpornih sorti prema patogenu *F. graminearum*.

## LITERATURA

- BAGI, F. (1999): Ispitivanje heterogenosti populacije gljive *Fusarium graminearum* Schwabe patogena pšenice i kukuruza. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- ĆOSIĆ, JASENKA, JURKOVIĆ, DRAŽENKA, VRANDEČIĆ, KAROLINA, ŠIMIĆ, B. (2006): Occurrence of *Fusarium* species isolated from winter wheat and barley grains in Croatia. Proceedings of the 9th International Working Conference on Stored Product Protection, Campinas, Brazil: 123-127.
- DEXTER, J.E., NOWICKI, T.W. (2003): Safety assurance and quality assurance issues associated with *Fusarium* head blight in wheat. In K. J. Leonard and W. R. Bushnell, eds. *Fusarium* head blight of wheat and barley. APS Press, St. Paul, MN, 420-460.
- DVOJKOVIĆ, K., DREZNER, G., HORVAT, DANIELA, NOVOSLIĆ, D., SPANIĆ, VALENTINA (2007): *Fusarium* head blight influence on agronomic and quality traits of winter wheat cultivars. *Cereal Research Communications*, 35: 365-368.
- HADŽIVUKOVIĆ, S. (1991): Statistički metodi. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- JEVTIĆ, R., JERKOVIĆ, Z. (2003): Fuzarioze strnih žita i njihovo suzbijanje. Zbornik referata Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, XXXVII Seminar agronoma.
- MATTHIES, A., BUCHENAUER, H. (2000): Effect of tebuconazole (Folicur) and prochloraz (Sportac) treatments on *Fusarium* head scab development, yield and deoxynivalenol (DON) content in grains of wheat following artificial inoculation with *Fusarium culmorum*. *J. Plant Dis. Prot.*, 107:33-52.
- McMULLEN, M., JONES, R., GALLEMBERG, D. (1997): Scab of wheat and barley: a re-emerging disease of devastating impact. *Plant Disease*, 81:1340-1348.
- MESTERHAZY, A., BARTOK, T., LAMPER, C. (2003): Influence of wheat cultivar, species of *Fusarium*, and isolate aggressiveness on the efficacy of fungicides for control of *Fusarium* head blight. *Plant Disease*, 87, 1107-1115.
- STOJANOVIĆ, T., SKRINJAR, MARIJA, SARIC, M., BALAŽ, F. (1998): Presence of *Fusarium* species and zearlenone in Yugoslav wheat harvested in 1996. 7 International Working Conference on Stored Product Protection, Beijing, 58.
- TUITE, J., SHANER, G., EVERSON, R.J. (1990): Wheat scab in soft red winter wheat in Indiana in 1986 and its relation to some quality measurements. *Plant Disease*, 74: 959-962.
- WINDELS, C.E. (2000): Economic and social impacts of *Fusarium* head blight: changing farms and rural communities in the northern Great Plains. *Phytopathology*, 90: 17-21.
- WONG, L.S.L., TEKAUZ, A., LEISLE, D., ABRAMSON, D., MCKENZIE R.I.H. (1992): Prevalence, distribution and importance of *Fusarium* head blight in wheat in Manitoba. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 14, 233-238.

USDA (2006): Inspecting grain. Practical procedures for grain handlers.

Federal Grain Inspection Service, Washington, DC. 84 pp.

## RESISTANCE OF NS WHEAT VARIETIES TO FUSARIUM HEAD BLIGHT IN NATURAL CONDITIONS OF INFECTION

TELEČKI MIRJANA, JEVTIĆ R.

### SUMMARY

Fusarium head blight caused by *Fusarium graminearum* is a very destructive pathogen and can cause significant losses in yield by total or partial destruction of grain. One of the main ways of control this pathogen is growing resistant varieties. Resistance to *F. graminearum* was examined on 26 NS wheat varieties in natural conditions of infection, determining the percentage of *Fusarium* damaged kernels. The loss in weight of wheat kernels due to infection by *F. graminearum* was determined on the basis of the difference in 1000 kernel weight of healthy kernels and 1000 kernel weight in which were located *Fusarium* damaged kernels. The percentage of *Fusarium* damaged kernels was ranged from 1-18.3%. The largest percentage of infected kernels in field conditions had durum wheat varieties Dušan (18.3%) and Durumko (17%). The facultative variety Neve-sinjka had 17% *Fusarium* damaged kernels. The lowest percentage of *Fusarium* damaged kernels had varieties Zlatka and Sofija (1.3%). Reducing in the 1000 kernel weight was noticed in all the studied varieties and was ranged from 1.6 to 15.1%. Between the percentage of *Fusarium* damaged kernels and loss in weight of wheat kernels was found a significant correlation (0,59).

**Key words:** wheat, *Fusarium* damaged kernels, resistance, 1000 kernel weight