

# ZBORNIK REFERATA



## XXXVII SEMINAR AGRONOMA

**ORGANIZATOR:**  
**NAUČNI INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO, NOVI SAD**

**PROCEEDINGS**  
**37th Seminar of Agronomists**  
**Organized by:**  
**Institute of Field and Vegetable Crops**  
**YU - 21000 Novi Sad, Maksima Gorkog 30**

**NAUČNI INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO**  
**NOVI SAD**

---

2003. god.

"Zbornik referata", XXXVII Seminar agronoma, 2003.

## **FUZARIOZE STRNIH ŽITA I NJIHOVO SUZBIJANJE**

*Jevtić, R., Jerković, Z.<sup>1</sup>*

### **IZVOD**

Testirano je 905 različitih genotipova ozime i jare pšenice, prema prouzrokovaču fuzarioze klasa (*Fusarium graminearum*) tokom 1993 i 1994. godine, u poljskim uslovima veštačkom inokulacijom u različitim fenofazama razvoja zrna. Na osnovu stepena zaraženosti zrna, testirani genotipovi su svrtani u VI kategorija otpornosti.

Najveći stepen zaraze bio je pri inokulaciji zrna u fenofazama 3 i 4. U ovim fenofazama visokootpornih genotipova (HR) bilo je 375 (61%), a osetljivih (S) i visokoosetljivih (HS) svega 39 (6%).

Novosadske linije ozime pšenice NS 56/91 i NS 45/92 imaju visok stepen otpornosti prema *F.graminearum*.

KLJUČNE REČI: pšenica, Fuzariozna palež klasa (FHB), *Fusarium graminearum*.

### **Uvod**

Fuzarioza klasa rasprostranjena je u svim rejonima gajenja pšenice. Najveće štete nastaju u vlažnom i umerenovlažnom klimatu, gde se pšenica gaji u plodosmeni sa kukuruzom i pirinčom. Žetveni ostaci ovih biljaka glavni su izvor inokuluma jer gljiva na njima formira savršeni stadijum (peritecije sa askusima i askosporama).

Fuzariozu klasa pšenice prouzrokuje veći broj vrsta iz roda *Fusarium*. Među njima najznačajnija je *F.graminearum* Grupa 2 (Bagi, 1999). U kišnim godinama u višem intenzitetu prisutna je gljiva *F.culmorum*, a vrsta *F.avenaceum* ima mnogo manju patogenost. Ostalih 16 vrsta roda *Fusarium* ne izaziva tipične simptome fuzarioze klasa ali mogu biti značajni zbog stvaranja mikotoksina u zrnu koji utiču na trovanje ljudi i životinja.

---

<sup>1</sup> Dr Radivoje Jevtić, viši naučni saradnik, Dr Zoran Jerković, viši naučni saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Štete u SAD za 1993. godini od fuzarioze klasa procenjene su na milijardu dolara.

U Kini procenjeni gubici su 2,5 miliona tona zrna u godinama epidemije (Dubin i sar., 1996). Pored gubitaka u prinosu *F.graminearum* utiče na kvalitet zrna smanjenjem procenta proteina i glutena, a povećanjem pepela (Berova i Mladenova, 1974. loc. cit. Bagi, 2001).

### Simptomi bolesti

**Simptomi na sejancima.** *F.graminearum* Grupa 2, pored klasa fuzarioze klasa prouzrokuje palež klijanaca, trulež korena, čvora bokorenja i prizemnog dela stabla. U humidnim regionima fuzarioza klasa i palež klijanaca su u visokom stepenu korelacije jer zaraženo seme iz prethodne vegetacije predstavlja glavni izvor inokuluma. Zrna bez vidljivih simptoma bolesti su iste težine kao zdrava i ne odstranjuju se prilikom dorade semena.

*F.graminearum* Grupa 1 prouzrokuje trulež korena, čvora bokorenja i prizemnog dela stabla strnih žita u aridnim i semiaridnim područjima, a pre svega u Australiji i južnoj Africi, severnim delovima afrike, Italiji, Kaliforniji i državi Vašington u SAD (Burgess i sar. 1996). Smatra se da je jedan od glavnih uzroka stres usled nedostatka zemljišne vlage.

Osnovni tip simptoma na pšenici i ječmu su mrke, nekrotične pege na korenu, čvoru bokorenja i prizemnom delu stabla. Kod ovsa simptomi bolesti se ne manifestuju i teško ih je identifikovati bez izolacije.

**Simptomi na klasu.** Fuzarioza klasa češće se javlja u vlažnim i umerenovlažnim područjima jer se period cvetanja pšenice i ječma podudara sa toplim i vlažnim vremenskim periodom, što pogoduje razvoju parazita. Žetveni ostaci (kukuruzovina) su značajan izvor inokuluma jer na njima gljiva formira telemorfni stadijum opisan kao *Gibberella zeae*. Iz formiranih peritecija oslobađaju se askospore koje kišnim kapima ili vazdušnom strujom dospevaju na klasove pšenice. Ukoliko su pšenica ili ječam u fenofazi cvetanja, a temperatura povoljna (optimum 25°C) uz visoku relativnu vlažnost vazduha (optimum 100% tokom 24 časa), dolazi do infekcije. Materije koje sadrži polen (holin i betain) stimulišu klijanje askospora. Gljiva prodire u plodnik ili zahvata vreteno klasa. Zaraženi klasovi ili delovi klasa izumiru dobijajući slamasto žutu boju. U zaraženim klasovima zrna su neformirana, smežurana, laka i prekrivena beličastom ili ružičastom navlakom, od micelije gljive.

### Stvaranje toksina

Gljiva *F.graminearum* u zaraženim zrnima pšenice i kukuruza stvara toksine tipa trihotecena (Krog, 1973; Snidjers, 1990a): deoksinivanevalenon (DON), nivalenon (NIV), acetyl-DON (ADON), neosolaniol, diacetoksiscirpenol (DAS), T-2, HT-2 i fuzarenon X (FUS-X). Pored ovih obrazuje zearalenon (ZEA) i butenolid koji ne spadaju u grupu trihotecena.

## Otpornost prema fuzariozi klasa

U dosadašnjim ispitivanjima u svetu i kod nas identifikovani su genotipovi sa dobrom otpornošću prema prouzrokovaču fuzarioze klasa. Mnoge otporne genotipove je teško zadržati u intenzivnoj proizvodnji. Otpornost velikog broja genotipova zasniva se na lažnoj otpornosti koja je vezana za nepodudarnost perioda cvetanja i pražnjenja peritecija parazita, zbog čega ne dolazi do infekcije. Do sada su opisana tri tipa otpornosti (Ireta and Gilhrist, 1994):

a) Tip I ili penetraciona otpornost. Biljka se odupire početnoj infekciji. Patogen ne može da proдре u ćeliju domaćina.

b) Tip II ili invaziona otpornost. Patogen uspeva da proдре u ćeliju domaćina ali njegove hifene ne mogu napasti susedne ćelije za uspostavljanje potpunog parazitizma.

c) Tip III ili biohemijska otpornost. Neki genotipovi su sposobni da zaustave toksine koje stvara gljiva (npr. deoxynivalenol). Većina otpornih genotipova može podneti visoku koncentraciju toksičnih metabolita (Snidjers, 1990b; Wang i Miller, 1988).

### *Testiranje na otpornost u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo*

Istraživanja u smislu pronalaženja najoptimalnijeg metoda inokulacije u poljskim uslovima počela su 1989. godine (Balaž i sar. 1993). Jevtić i sar. (1998) saopštili su rezultate testiranja 905 različitih genotipova ozime i jare pšenice, prema prouzrokovaču fuzarioze klasa (*Fusarium graminearum*) tokom 1993 i 1994. godine, u poljskim uslovima veštačkom inokulacijom u različitim fenofazama razvoja zrna. Na osnovu stepena zaraženosti zrna, testirani genotipovi su svrtani u VI kategorija otpornosti. Najveći stepen zaraze bio je pri inokulaciji zrna u fenofazama 3 i 4. U ovim fenofazama visokootpornih genotipova (HR) bilo je 375 (61%), a osetljivih (S) i visokoosetljivih (HS) svega 39 (6%). Visokootporni genotipovi iz kategorije I (HR), mogu se koristiti u daljem procesu oplemenjivanja na otpornost prema fuzariozi klasa. Slične zaključke u radovima o ovoj problematici iznosi i Mesterhazy (1995). Na osnovu izdvojenih 50 genotipova iz kategorije visokootpornih, Jerković i sar. (1998) su u kontrolisanim uslovima izdvojili linije NS 56/91 i NS 45/92 na nivou otpornosti ili bolje od Amigo (Argentina), Frontana (Brazil) i Sumai 3 (Kina) koje se u svetu koriste kao najbolji izvori otpornosti prema *F. graminearum*.

### Suzbijanje

Kao i kod drugih bolesti tri su osnovna načina suzbijanja prouzrokovača fuzarioze klasa i to: gajenje otpornih sorti i primena agrotehničkih i hemijskih mera suzbijanja.

Od agrotehničkih mera najznačajnije su one koje imaju za cilj smanjenje infektivnog potencijala prouzrokovača fuzarioze klasa. Za setvu treba koristiti

zdravo seme. Uklanjati žetvene ostatake (kukuruzovina, slama). Uništavati samonikle biljke i trave i poštovati plodored.

Upotreba fungicida za tretiranje semena koje u svom sastavu ima specifičnu aktivnu materiju prema *Fusarium* spp. daje zadovoljavajuće rezultate.

Suzbijanje primenom folijarnih fungicida još uvek ne daje zadovoljavajuće efekte jer se postavlja pitanje ekonomske opravdanosti, načina primene i momenta tretiranja. Jedinjenja na bazi tiabendazola, propikonazola, prochloraza u kombinaciji sa karbendazimom mogu dati zadovoljavajuće rezultate (Ireta, J. i Gilchrist, L., 1994).

U oglecima na Rimskim Šančevima u 1999. godini, pri uslovima prirodne zaraze sa *F.graminearum* od 4,3%, povećanje prinosa kod sorte Renesansa bilo je 16,1% kod preparata Duett (epoksikonazol + karbendazim), a 17,5% kod preparata Alto combi (ciprokonazol+karbendazim). Nivo prinosa na Kontroli bio je 7168 kg/ha (Jevtić, neobjavljeni podaci). Kombinacije preparata na bazi inhibitora ergosterola i strobilurina daju zadovoljavajuće rezultate u suzbijanju fuzarioze klasa. U oglecima na tvrdoj durum pšenici (sorta Durumko) povećanje prinosa u odnosu na netretiranu Kontrolu kretalo se od 17,5-29,7%. Visoko značajno povećanje prinosa ostvareno je na varijanti Tilt+Zato (propikonazol + trifloksistrobin) -6288kg u odnosu na Kontrolu 4848 kg, na pragu značajnosti 1% i vrednosti  $LSD_{0,01}=1128\text{kg}$  (Jevtić i sar. 2000).

#### LITERATURA

- Bagi, F. (1999): Ispitivanje heteregenostin populacije gljive *Fusarium graminearum* Schwabe patogena pšenice i kukuruza. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Bagi, F., Balaž, F. (2001): *Fusarium graminearum* Schwabe patogen pšenice i kukuruza. U: Bošković, Jelena, Bošković, M. (ed.) Primenasistema gen za gen u analizi populacije patogena i selekciji izvora otpornosti, str: 169-218. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad i LDIJ-Veternik, 2001.
- Balasz, F., Jevtić, R., Denčić, S., Jerković, Z., Momčilović Vojislava (1993): Effect of various factors on the intensity of infection of wheat spike inoculated by *Fusarium graminearum* Sch. Hodowla roslin, aklimatizacia i nasienictuvo, 37, 3: 105-113.
- Burgess, L.W., Summerell, B.A., Backhouse, D., Benyon, F. And Lević, J. (1996): Biodiversity and population studies in *Fusarium*. *Sydowia* 48: (1): 1-11.
- Dubin, H.J., Gilchrist, L.Reeves, J. And McNab ed. (1996): *Fusarium* Head Scab: Global status and Future Prospects. CIMMYT, Mexico, D.F.
- Ireta, J., Gilchrist, L. (1994): *Fusarium* Head Scab of Wheat (*Fusarium graminearum* Shwabe). Wheat Special Report No 21b. CIMMYT, Mexico, D.F.
- Jerković, Z., Jevtić, R., Bagi, F. (1998): Resistance to Scab in Yugoslav Winter Wheat Genotypes. International Symposium Breeding of Small Grains, Kragujevac, November 24-27, 1998. Yugoslavia. Proceedings: 257-261.
- Jevtić, R., Balaz, F., Pribakovic, M. (1998): Response of different wheat varieties to *Fusarium graminearum* Schawabe (Scab-Head Blight) in condition of

- artificial inoculation. Breeding and cultivation of Wheat, Sunflower and Legume crops in the Balkan countries. 184-188.
- Jevtić, R., Jerković, Z., Malešević, M. (2000): Efikasnost preparata na bazi strobilurina u suzbijanju bolesti na jarom pivskom ječmu i tvrdoj pšenici. XI jugoslovenski simpozijum o zaštiti bilja i savetovanje o primeni pesticida, Zlatibor, 4-9 decembar 2000. Zbornik rezimea, str.102. Zlatibor, 4-9 decembar 2000.
- Krog, P. (1973): Control of mycotoxins. International Union of Pure Applied chemistry.
- Mesterhazy, A. (1995): Creating highly resistant winter wheats to *Fusarium* scab. International Seminar on Fusarium Micotoxins and Patogenicity, Abstracts, Martina Franca, Italy.
- Snidjers, C.H.A (1990a): Fusarium head blight and micotoxin contamination of wheat. A review. Neth. J. Path. 96: 187-198.
- Snidjers, C.H.A (1990b): Diallel analysis of resistance to head blight caused by *Fusarium culmorum* in winter wheat. Euphitica 50:1-9.
- Wang, Y.Z. and Miller, J.D. (1988): Screening techniques and sources of resistance to Fusarium head blight. In: Wheat production constraints in tropical environments. A. Klatt (ed.). CIMMYT, Mexico, D.F.

## **FUSARIUM CAUSED DISEASES OF SMALL GRAIN AND CONTROL**

**Jevtić, R., Jerković, Z.**

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

### **SUMMARY**

The study of resistance different winter and spring wheat genotypes to the agent of FHB (*Fusarium graminearum*) was conducted under field conditions according to artificial inoculation in different phenophases of grain development. According to the degree of grain infection, the studied genotypes were classified into VI resistance categories. The highest infection degree was with the grain inoculation in phenophases 3 and 4. In these phases, there were 375 (61%) highly resistant (HR) genotypes, and only 39 (6%) susceptible (S) and highly susceptible (HS) genotypes.

Resistance closest to Sumai3, Amigo and Frontana possess lines NS 56/94 and 45/92.

**KEY WORDS:** wheat, Fusarium Head Blight (FHB), *Fusarium graminearum*.