

Jasenka Ćosić, Draženka Jurković, Karolina Vrandečić

stručni rad

Fuzarijska palež klasova

Sažetak

Fuzarijska palež klasova je gljivična bolest strnih žita, a njezino značenje osobito je poraslo posljednjih desetljeća. Dominantan uzročnik bolesti u Hrvatskoj je *Fusarium graminearum* koji značajno utječe na smanjenje količine i kakvoće prinosa, uključujući i produkciju mikotoksina u zrnu. Vlažno i toplo vrijeme od cvjetanja do kraja vegetacije osobito je pogodno za zarazu klasova. Tipičan simptom po kojem se bolest lako prepoznaje u mliječnoj zriobi je žuta slamnata boja zaraženih klasova ili dijelova klasa.

Fuzarijska palež klasova (eng. *Fusarium head blight*, FHB, scab) najznačajnija je fuzarijska bolest pšenice i drugih strnih žita (ječam, zob, raž, tritikale) s dalekosežnim posljedicama na količinu i kakvoću prinosa. Prvi zapisi o fuzarijskoj paleži klasova potječu iz Engleske (Smith 1884. cit. Parry et al. 1995.) i SAD-a (Arthur 1891. cit. Ireta i sur. 1994.) u kojima se kao uzročnik bolesti navodi *Fusisporium culmorum* odnosno *Fusarium graminearum*. Do danas bolest je utvrđena širom svijeta, osobito u područjima tople i vlažne klime (središnja Europa, Azija, dio Kine i Japana, obalno područje Sjeverne Afrike, sjeverne države SAD-a, južna Kanada, Južna Amerika). U uvjetima naše zemlje fuzarijska palež klasova postala je značajna oko 1970. godine (Tomasović 1994.).

Do zaraze zrna dolazi od cvjetanja pa sve do kraja vegetacije, a najveće štete nastaju u godinama kada u cvjetanju i neposredno nakon njega prevladavaju visoke temperature (iznad 22°C) uz visoku relativnu vlagu zraka (iznad 85%). Važno je naglasiti da za visoku vlagu zraka u usjevu nisu neophodne veće količine oborina u vrijeme kada dolazi do zaraze, već su dovoljne i male količine oborina tijekom većeg broja dana. Tako je istraživanje provedeno u sušnoj 2007. godini pokazalo da se postotak zrna pšenice zaraženih *Fusarium* vrstama u fungicidom netretiranoj varijanti kretao između 11 i 34. Iako je u svibnju 2007. godine na lokaciji pokusa palo 36,9 mm kiše (višegodišnji prosjek je 65,2 mm), a u lipnju samo 33,3 mm (višegodišnji prosjek je 91,3 mm), raspored oborina, odnosno broj kišnih dana (15 u svibnju i 17 u lipnju) tijekom navedenih mjeseci uz jutarnje rose uzrokovalo je održavanje povoljne vlage zraka u usjevu, ostvarivanje zaraza i razvoj bolesti.

Uzak plodored u kojem se izmjenjuju pšenica i kukuruz ili čak uzgoj pšenice u mono-

kulturi iznimno je važan čimbenik jače pojave svih tipova bolesti koje izazivaju *Fusariumi*, uključujući i palež klasa. Ako u plodoredu iza kukuruza slijedi pšenica, do zaraze lako dolazi tijekom čitave vegetacije jer se patogen održava u tlu na ostacima kukuruza. Bai i Shaner (1994.) ističu značenje plodoreda u kojem se izmjenjuju pšenica i kulture koje ne pripadaju grupi žitarica, kao i zaoravanje žetvenih ostataka s ciljem smanjenja količine primarnog inokuluma.

Značajan izvor inokuluma su i korovi (Jenkinson i Parry 1994., Ćosić 2001., Poštić i sur. 2012.). Do prvih saznanja o korovima kao alternativnim domaćinima za *Fusarium* vrste došao je već Atanasoff (1923.) koji je utvrdio da je na jako zakorovljenim površinama intenzitet pojave fuzarijske paleži klasova bio veći, ali i da je na takvim površinama spektar *Fusarium* vrsta uzročnika paleži klasova bio širi. Ćosić i sur. (2001., 2010.) i Poštić i sur. (2012.) su vrste iz roda *Fusarium* izolirali s 30 korovnih vrsta od kojih su za naše područje najznačajniji *Abutilon theophrasti*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Sorghum halepense* i *Xanthium strumarium*. Autori navode da su samo s *A. theophrasti* izolirali 10, a s *X. strumarium* 8 *Fusarium* vrsta.

Na intenzitet pojave bolesti značajno utječu i osjetljivost sorata i agresivnost i patogenost uzročnika bolesti (Tomasović 1994., Ćosić 2001., Ćosić i sur. 2008., Hernandez Nopsa 2010.).

Zrna zaražena neposredno nakon oplodnje su sitnija, smežurana (slika 1.) i često gube klijavost. Prisustvo kolina i betaina, tvari koje proizvode prašnici, stimulira bujan razvoj micelija *F. graminearum* na cvjetovima pšenice, a njihova se koncentracija povećava pod utjecajem parazita i stimulira razvoj gljive pa ovi procesi objašnjavaju "sklonost" gljive za razvoj na cvjetnim organima pšenice (Strange i sur. 1974.).

Što je do zaraze došlo kasnije u vegetaciji, zrna imaju "normalniji" izgled i masu, dobro su nalivena i, u pravilu, ne gube klijavost. Zaraženi mogu biti pojedini klasići, dio klasa ili cijeli klas. Simptomi bolesti (slika 2.) lako se uočavaju na polju u mliječnoj zriobi kada su zdravi klasovi zelene boje i manje ili više povijeni od težine zrna, dok su bolesni klasovi ili dijelovi klasa slamnato žute boje i uspravni, a na bazi pojedinih klasića, ako je relativna vlaga zraka visoka, formiraju se narančaste ili ružičaste sporodohije (skupine razgranatih konidiofora s velikim brojem konidija). Vjetar, insekti, ali i kišne kapi raznose konidije



Slika 1. Zrna pšenice zaražena s *Fusarium graminearum* u cvatnji

¹ doc. dr. sc. Jasenka Ćosić, prof. dr. sc. Draženka Jurković, doc.dr. sc. Karolina Vrandečić; Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek

unutar usjeva, osobito na susjedne klasove.

Posljedica zaraze klasa je smanjenje broja i težine zrna, razgradnja granula škroba, uskladištenog proteina i staničnih stjenki. Tusa i sur. (1981.) navode da u Rumunjskoj u godinama epidemijske pojave bolesti u prirodnoj infekciji smanjenje prinosa iznosi prosječno 40%, a na nekim je površinama zabilježen gubitak u prinosu i do 70%. Prema podacima Ćosić i sur. (2006.) ako su klasovi pšenice zaraženi u punoj cvatnji gljivom *Fusarium graminearum* masa 1000 zrna može biti manja do 55,10%, a klijavost zrna između 54,00 i 66,75%. Nakon infekcije klasova ječma istom gljivom masa 1000 zrna je manja za 44,63 do 53,75% dok je klijavost zrna manja za 55,50 do 64,50%.



Slika 2. Simptom zaraze s *Fusarium* sp. (mliječna zrioba)

Osim navedenog, brojne *Fusarium* vrste produciraju mikotoksine koji negativno utječu na zdravlje konzumenata. Oni ostaju trajno u supstratu i nakon prestanka životnih procesa u gljivi. Najpoznatiji mikotoksini koje luče te gljive pripadaju grupi trihotecena, zearalenona i fumonizina. Sinteza mikotoksina, slično kao i infekcija biljaka te rast i razvoj gljiva u biljnom organizmu, ovise o temperaturi okoline, aktivitetu vode, relativnoj vlazi zraka i vlazi tla, pH sredine, prisustvu/odsustvu kisika, prisustvu/odsustvu kompetitora, sposobnosti izolata gljive za produkciju mikotoksina, količini inokuluma, ishrani biljaka, prisustvu/odsustvu štetnika i primjeni fungicida kao i njihovoj međusobnoj interakciji. Utvrđeno je na primjer da je u godinama povoljnim za razvoj fuzarijske paleži klasova količina DON-a u pšeničnom brašnu dva do tri puta veća u odnosu na godine s izratito sušnim vremenom u periodu od cvjetanja pšenice do kraja vegetacije (Ćosić et al., 2006.)

Naša dugogodišnja ispitivanja zastupljenosti *Fusarium* vrsta na zrnu pšenice i ječma u istočnoj Hrvatskoj pokazala su da na obje vrste prevladava *F. graminearum*, dok su ostale vrste (*F. subglutinans*, *F. culmorum*, *F. verticillioides*, *F. avenaceum* i dr.) utvrđene u značajno manjem postotku (Ćosić 2001., Ćosić i sur. 2007., Ćosić i sur. 2012.).

Literatura

- Atanasoff, D.** (1923.): Fusarium Blight of the Cereal Crops. Institut Voor Phytopathologie Laboratory for Mycology and Potato Research, Wageningen.
- Bai, G., Shaner, G.** (1994.): Scab of wheat: prospects for control. Plant Disease 78:760-766.
- Ćosić, J.** (2001.): Taksonomija *Fusarium* vrsta izoliranih s kultiviranog bilja, korova i njihova patogenost za pšenicu.

Doktorski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Ćosić, J., Jajić, I., Vrandečić, K., Jurković, D., Poštić, J. (2008.): Fusarium graminearum Schw. – pathogenicity to wheat seedlings and ears and ability to produce DON. Cereal Research Communications 36:483-484.

Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K., 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.

Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K. (2006.): Influence of environmental factors on deoxynivalenol content in wheat flour. Cereal Research Communications, 34(1):17-20.

Ćosić, J., Vrandečić, K., Jurković, D., Poštić, J., Svitlica, B. (2010.): Značajne patogene gljive izolirane s velikog čička (*Arctium lappa* L.) i krpaste češljugovine (*Dipsacus laciniatus* L.). Glasilo biljne zaštite, 5:334-340.

Ćosić, J., Vrandečić, K., Jurković, D., Abramović, B., Jajić, I., Jakšić, S. (2012.): Mycopopulation of cereals in Croatia. U „Occurrence of fungi and mycotoxins in cereals and medicinal plants from Romania-Serbia-Croatia area“, 88-106. EUROBIT, Timisoara, Romania.

Hernandez Nopsa, J.F. (2010.): Fusarium Head Blight: Winter wheat cultivar responses and characterization of pathogen isolates. Doktorski rad, Unoversity of Nebraska – Lincoln.

Ireta, M. J., Gilchrist, S. J. (1994.): Roña o Tízón de la espiga del Trigo (*Fusarium graminearum* Schwabe). WPSR No. 21a, CIMMYT.

Jenkinson, P., Parry, D. W. (1994.): Isolation of Fusarium species from common broad-leaved weeds and their pathogenicity to winter wheat. Mycol. Res. 98(7):776-780.

Parry, D.W., Jenkinson, P., McLeod, L. (1995.): Fusarium ear blight (scab) in small grain cereals - a review. Plant Pathology 44:207-238.

Poštić, J., Ćosić, J., Vrandečić, K., Jurković, D., Saleh, A.A., Leslie, J.F. (2012.): Diversity of Fusarium Species Isolated from Weeds and Plant Debris in Croatia. Journal of Phytopathology-Phytopathologische Zeitschrift. 160(2):76-81.

Strange, R.N., Majer, J.R., Smith, H. (1974.): The isolation and identification of choline and betaine as two major components in anthers and wheat germ that stimulate Fusarium graminearum in vitro. Physiol. Plant Pathol. 4:277-290.

Tomasović, S. (1994.): Dostignuća u oplemenjivanju pšenice na otpornost prema Fusarium spp. na klasu u svijetu i kod nas. Sjemenarstvo 11(5):349-363.

Tusa, C., Munteanu, I., Capetti, E., Pirvu, T., Bunescu, S., Sin G.L., Nicolae, H., Tianu, A., Caea, D., Romascanu, O., Stoika, V. (1981.): Aspects of the Fusarium attacks on wheat in Romania. Probleme de Protectia Planteor 9:15-31.

Fusarium head blight

surveying study

Summary

Fusarium head blight (FHB) is a fungal disease of small grain cereals that has become of increasing international importance in recent years. The predominant species in Croatia is Fusarium graminearum, since it can result in the most yield loss and is responsible for the production of mycotoxins in the grain. Wheat head infection by spores is favoured by moist, warm conditions from the flowering to the end of vegetation. The most obvious symptoms of FHB visible in milk stage of kernel development are premature bleaching and blighting of wheat spikelets.