

Bolesti lista pšenice – simptomi i epidemiologija

Sažetak

Bolesti lista pšenice javljaju se svake godine diljem svijeta uzrokujući smanjenje količine i kakvoće uroda. Intenzitet pojave i utjecaj na prinose ovise o velikom broju čimbenika uključujući i vremenske prilike, agrotehničke mjere, osjetljivost sorata i patogenost uzročnika bolesti. U radu su opisani simptomi i epidemiologija najznačajnijih uzročnika bolesti lista pšenice u Hrvatskoj.

Pšenicu u svijetu napada više od 200 uzročnika bolesti, a pedesetak ih se smatra ekonomski značajnim (Kostić i sur. 1987.). Iako se fuzarijska palež klasa smatra ekonomski najvažnijom ne treba zaboraviti da i bolesti lista mogu značajno smanjiti količinu i kakvoću prinosa. Protekle zime neuobičajeno visoke temperature i oborine koje su osiguravale dovoljno vlage omogućile su nesmetano održavanje i razvoj uzročnika bolesti lista tijekom cijelog zimskog razdoblja. I ovoga je proljeća, ovisno o sorti pšenice, lokaciji i provedenim agrotehničkim mjerama, utvrđena je slaba do srednje jaka pojava pepelnice te smeđe i žuto-smeđe pjegavosti lista. Za razliku od uobičajeno vrlo slabe pojave žute hrđe na samo nekim površinama, u 2014. godini pojava ove bolesti u cijeloj Slavoniji i Baranji na gotovo svim lokacijama i sortama bila je srednje jaka do vrlo jaka.

Blumeria graminis f. sp. tritici je uzročnik pepelnice pšenice, a osim pšenice zaražava i mnogobrojne samonikle vrste iz porodice *Poaceae*. U Hrvatskoj se bolest javlja svake godine, a intenzitet pojave ovisi o klimatskim prilikama, agrotehnici, sortimentu i provedenoj zaštiti fungicidima. U kontinentalnim krajevima naše zemlje prvi simptomi se najčešće pojavljuju rano u proljeće, iznimno već u jesen. Infekciju i razvoj prvih simptoma možemo očekivati kada su temperature više od 15,5°C, kada je tijekom dana sunčano više od 5 sati, kiša do 1 mm dnevno, a vjetar ne jači od 25 km/h.

U početku gljiva se razvija na prizemnom dijelu vlati i rukavcima listova, a potom i na plojkama. Bolest se lako prepoznaje u početku po rijetkoj bijeloj, a kasnije gustoj pepeljastoj prevlaci micelija, konidiofora i oidija (Slika 1). Ako su klimatski uvjeti povoljni prevlaka može prekriti veći dio lista. Zaraza se postepeno i ponekada može zahvatiti



Slika 1. *Blumeria graminis* f.sp. tritici (original)

1 dipl. ing. Zvonko Radan, Fermopromet d.o.o., Baranjsko Petrovo Selo
2 prof.dr.sc. Jasenka Ćosić, doc. dr. sc. Karolina Vrandečić, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek

pljevice na klasu. Jake kiše mogu sprati s listova nakupine konidija i micelij te se na listu mogu uočiti klorotične ili nekrotične pjegice. U miceliju se formiraju sitni u početku svjetlo smeđi kleistoteciji koji starenjem poprimaju gotovo crnu boju. Kleistoteciji s askusima i askosporama imaju ulogu u održavanju gljive tijekom nepovoljnih uvjeta i prenošenju u narednu vegetaciju, iako se gljiva iz jedne u drugu vegetaciju može prenijeti i konidijama koje se formiraju na samonikloj pšenici i travama. Hladnije i kišovito vrijeme u jesen pospješuje oslobađanje i širenje askospora.

Zbog napada gljive poremećen je odnos fotosinteze i disanja. Napadnuti listovi i pljevice postaju klorotični, djelomično ili potpuno odumiru što značajno smanjuje asimilacijsku površinu i povećava respiraciju, a što u konačnici negativno utječe na sve komponente prinosa (Gair i sur. 1983., Cvjetković 2003.). Pojava bolesti na listu zastavičaru onemogućuje normalno nalijevanje zrna pa ona imaju manju masu i sadržaj proteina (Bowen i sur.). Everts i sur. (2001.) navode da čak i srednje jak napad *B. graminis* može umanjiti izbrašnjavanje. Rani napad uzrokuje slabiji razvoj korijena i do 50% i time slabije usvajanje hranjiva iz tla.

Mycosphaerella graminicola (anamorf ***Septoria tritici***) je uzročnik bolesti poznate pod nazivom smeđa pjegavost lista. Gljiva uglavnom napada plojku i rukavac lista pšenice iako se ponekada može javiti i na stabljici, klasu i perikarpu zrna. Javlja se u svim uzgojnim područjima pšenice uzrokujući manje ili veće štete. Pri srednje jakim zarazama gubitci prinosa kreću se između 13 i 26%, a pri jakim i do 60%. Bolest se na ozimoj pšenici može uočiti već u jesen kod biljaka u stadiju 2 do 3 lista u vidu malih ovalnih ili okruglih pjega razbacanih po plojci lista. Zaraženi listovi mogu djelomično ili potpuno odumrijeti, a ukoliko bolest zahvati vrat korijena ugiba cijela biljka. Biljke koje "prežive" ovaj prvi napad imaju slabiju energiju rasta, slabije nabusavaju, a korjenov sistem je slabije razvijen i do 50%. Na ozimoj pšenici bolest se jače razvija u proljeće za kišnog i hladnog vremena. Također, bolest je česta nakon blage zime ili zime s dugotrajnim snježnim pokrivačem pod kojim je gljiva pre-



Slika 2. Piknidi *Septoria tritici* (original)

zimila kao micelij na mladim biljčicama ili u obliku piknida na ostacima biljaka. Bolest se širi od donjeg lišća prema vrhu biljke, pjegice su izduženog oblika žutosmeđe do sivozelene boje i razvijaju se po cijeloj plojci. Unutar pjega formiraju se crni piknidi (slika 2). Ukoliko je napad jak listovi se suše od vrha prema bazi.

Za razvoj bolesti potrebna je visoka vlažnost zraka i kiša kroz duže vrijeme. Piknospore kliju na temperaturama od 2 do 37°C (optimum 20-25°C). Niske temperature na kojima piknospore mogu klijeti objašnjavaju širenje zaraze tijekom kasnim jesenskih i ranih proljetnih dana, odnosno u godini s vrlo blagom zimom tijekom čitavog zimskog razdoblja. Tijekom ljeta gljiva se održava na ostacima biljaka kao saprofit i na samoniklim biljkama pšenice te brojnim korovima.

Pyrenophora tritici-repentis je uzročnik žuto-smeđe pjegavost lista pšenice, ali gljiva zaražava i ječam, raž te brojne druge vrste iz porodice *Poaceae*.

Prvi simptomi u obliku sitnih ovalnih žutih pjegica s crnom točkicom u sredini mogu se

uočiti u vlatanju. Pjege mogu narasti do 1 cm, spajati se osobito na vrhu lista te izazvati sušenje. U klanjanju, cvjetanju i mliječnoj zriobi pjege dobivaju karakterističan izgled: smeđe su boje uvijek okružene klorotičnim rubom i najčešće su oblika leće. Bolest se može proširiti na sve listove te izazvati potpuno sušenje lišća krajem mliječne zriobe. Za vlažnog vremena na pjegama se može formirati tamna prevlaka konidiofora i konidija. Gljiva može zaraziti i klasove na kojima se uočavaju netipični simptomi u vidu crnih točkica. S pljevica parazit prelazi na sjeme koje kod jačih zaraza može poprimiti ružičastu boju. Postotak zaraženog sjemena je najčešće mali (2-3%).

Glavni izvor zaraze su djelomično zaorani ili na površini tla zaostali ostaci pšenice, prije svega zaražene vlati, na kojima gljiva živi saprofitski. Na njima gljiva formira pseudotecije s askusima i askosporama. Askospore se oslobađaju u proljeće nakon kiše, raznosi ih vjetar na vrlo kratke udaljenosti (svega nekoliko centimetara) i one obavljaju primarne infekcije. Izvor zaraze mogu biti i zaraženo sjeme, samonikla pšenica i trave koje su domaćini gljivi. Na zaraženom lišću tijekom vegetacije formiraju se konidiofori s konidijama koje se, kao i askospore, šire vjetrom, ali na udaljenosti i do 10 km te izazivaju sekundarne infekcije (Wegulo 2011). Širenje bolesti u usjevu osobito je brzo za kišnog vremena ili dugotrajne magle ili rose. Kod osjetljivih sorata za ostvarenje infekcije dovoljno je 6 sati vlaženja lista dok je kod tolerantnijih sorata potrebno i više od 48 sati neprekidnog vlaženja lista. Temperatura nije ograničavajući čimbenik za infekciju lista i klasa, a optimalna temperatura je između 20 i 28°C.

Puccinia striiformis je determinirana u više od 60 zemalja na svim kontinentima izuzev Antarktike (Chen 2005.), a uzročnik je žute ili crtičave hrđe. Značenje ove bolesti je osobito veliko u vlažnijim i hladnijim područjima poput sjeverne i zapadne Europe no posljednjih godina bolest je sve značajnija i u toplijim područjima s manjim količinama oborina (Egipat, Turska) što se objašnjava sjetvom osjetljivih sorata i stvaranjem novih rasa gljive koje su tolerantne na više temperature. U Hrvatskoj se do ove godine javljala povremeno i nije činila značajnije štete.



Slika 3. *Puccinia striiformis* (original)

Zaražava sve zelene nadzemne organe pšenice no simptomi se najčešće uočavaju na plojci listova i na pljevama. Tipičan simptom su žute pruge na plojkama listova koje potječu od velikog broja limunasto žutih ili žutonarančastih uredosorusa poredanih u usporedne nizove (slika 3). Kod vrlo ranih zaraza simptomi se mogu uočiti na mladoj pšenici u jesen u vidu malih žutih uredosorusa koji su nepravilno razbacani po plojci lista

P. striiformis je autoecijska mikrociklična hrđa. Gljiva nepovoljne uvjete može preživjeti u obliku uredospora ili dormantnog micelija na živim tkivima nekog od domaćina. Uredospore kliju na temperaurama između 0 i 23°C (optimum 9-13°C). Optimalni uvjeti za zarazu su visoka vlažnost zraka u trajanju između 4 i 6 sati i temperature od 10 do 15°C. Nakon zaraze gljiva se razvija unutar biljnog tkiva hraneći se iz živih biljnih stanica. Inkubacija na temperaturama od 12 do 20°C je 14 dana (kod jako osjetljivih sorata nešto kraće. Do zaraze zrna dolazi u punom cvjetanju kada uredospore padaju na cvjetove, proklijaju, a micelij se smješta između pljeva i pljevica.

Puccinia recondita je makrociklična heterecijska gljiva koja uzrokuje smeđu ili lisnu hrđu. Bolest se javlja svake godine i u gotovo svim uzgojnim područjima pšenice u svijetu, a veličina šteta ovisi o osjetljivosti genotipa, klimatskim čimbenicima te o količini inokuluma i njegovoj virulentnosti.

P. recondita napada prvenstveno listove, rjeđe rukavce listova, a rijetko stabljiku ispod klasa, osje i pljeve. Pšenica napadnuta u jesen odmah nakon nicanja može imati smanjen porast korijena, slabije busanje i smanjenu otpornost na niske temperature. Karakterističan simptom na licu i naličju listova je pojava nepravilno razbacanih smeđih uredosorusa (slika 4). Krajem vegetacije kada počinje odumiranje listova u uredosorusima započinje formiranje konzervacijskih teliospora te uredosorusi mijenjaju boju u crnu i postaju teliosorusi. Jako zaraženo lišće postaje klorotično i suši se, a kod osjetljivih sorata i jakog napada biljke mogu gotovo potpuno ostati bez lišća.



Slika 4.
Puccinia recondita (original)

Gljiva može prezimiti u obliku uredospora u uredosorusima na mladim listovima ozime pšenice uz neophodan snježni pokrivač, u obliku teliospora ili kao micelij. Tijekom ljeta uredospore se mogu održati na samonikloj pšenici koja postaje izvor zaraze za pšenicu posijanu u jesen. Uredospore raznosi vjetar na udaljenosti i do nekoliko stotina kilometara. Za njihovo klijanje potrebna je kap vode, a optimalna temperatura je oko 20°C iako one mogu klijeti i na temperaturama od 2 do 30°C (Roelfs i sur. 1992.). Teliosorusi se formiraju krajem vegetacije na listovima ili njihovim rukavcima. Teliospore u proljeće kliju u bazid s četiri bazidiospore koje nošene zračnim strujanjima dopijevaju na prijelaznog domaćina (vrste iz rodova *Talictum*, *Anchusa*, *Isopyrum* i *Clematis*) i zaražavaju ih. Na prijelaznom domaćinu se formiraju spermagoniji sa spermacijskim sporama i ecidiji s ecidiosporama koje zaražavaju pšenicu.

Literatura

- Bowen, K.L., Everts, K.L., Leath, S. (1991.): Reduction in yield of winter wheat in North Carolina due to powdery mildew and leaf rust. *Phytopathology*, 81:503-511.
- Chen, X. M. (2005.): Epidemiology and control of stripe rust (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) on wheat. *Can J Plant Pathol* 27:314-337.
- Cvjetković, B. (2003.): Pepelnica pšenice. *Glasiilo biljne zaštite*, 3(5):288-291.
- Everts, L.K., Leath, S., Finney, P.L. (2001.) Impact of powdery mildew and leaf rust on milling and baking quality of soft red winter wheat. *Plant disease*, 85(4):432-429.
- Gair, R., Jenkins, J.E.E., Lester, E. (1983.): *Cereal pests and diseases*. Farming Press Ltd.
- Kostić, B., Stojanović, S., Cvjetković, B. (1987.): Zaštita bolesti od pšenice kao faktor povećanja prinosa. *Jugoslavenko savjetovanje, Savez poljoprivrednih inženjera i tehničara*, Novi Sad.
- Roelfs, A.P., Singh, R.P., Saari, E.E., Broers, L.H.M. (1992.): *Rust diseases of wheat: Concepts and methods of disease management*. CIMMYT, Mexico.
- Wegulo, S.N. (2011.): Tan spot of cereals. *The Plant Health Instructor*. APSnet. DOI: 10.1094/PHI-I.2011-0426.01.

Professional study

Wheat leaf diseases – symptoms and epidemiology

Summary

Wheat leaf diseases occur every year all over the world and decrease yield quantity and quality. Occurrence and economical importance of diseases depend on many factors including climatic conditions, cultural practice, sensitivity of wheat genotype and pathogenicity of inoculum. In this paper authors describe symptoms and epidemiology of the most important wheat leaf pathogens in Croatia.