

Efikasnost fungicida protiv lisnih patogena u pšenici zavisi od određenih faktora

Автор(и): проф. д-р Иван Киряков, Добруджански земеделски институт в гр. Ген. Тошево

Дата: 14.03.2019 Брой: 3/2019



Tretiranje useva pšenice fungicidima jeste, i u ovoj fazi ostaje, glavna mera za suzbijanje folijarnih patogena. Efikasnost fungicida protiv ovih patogena određena je njihovim mehanizmina delovanja i faktorima povezanim sa tokom patološkog procesa (infekcija, inkubacioni period i pojava bolesti).

Zavisno od mehanizma delovanja (MOA), fungicidi se grupišu u 11 glavnih grupa (FRAC kod). Veliki deo njih su penetrirajući ili sistemski penetrirajući. Pored toga, značajan deo fungicida ima kurativni efekat, pod uslovom da se primene 24 do 96 sati nakon što su patogeni ušli u biljna tkiva. Neki fungicidi imaju antisporelacioni efekat, tj. ne potiskuju razvoj patogena u tkivima, već inhibiraju sporulaciju.

Faktori povezani sa tokom patološkog procesa uključuju: prisustvo primarnog inokuluma (početna infekcija), prisustvo pogodnih klimatskih uslova i prisustvo osetljivog domaćina. Optimalna kombinacija ovih faktora dovodi do razvoja i pojave bolesti.

Prisustvo primarnog inokuluma je od izuzetnog značaja za razvoj i širenje bolesti. Generalno, folijarni patogeni u pšenici poseduju visoku infektivnost, tj. pojedinačne spore mogu izazvati infekciju. Štaviše, ovi patogeni su policiklični, što zauzvrat stvara potrebu da se završi nekoliko razvojnih ciklusa kako bi se dostigao infektivni nivo za razvoj epifitotičnog izbijanja (epidemije).

Period potreban da se završi jedan ciklus je od suštinskog značaja za masovno širenje određene bolesti. Tako, na primer, trajanje jednog ciklusa (inkubacioni period) za uzročnika braon rde (*Puccinia triticina*) iznosi 8–10 dana pri temperaturi i vlažnosti optimalnim za razvoj gljive. Za *Zymoseptoria tritici*, uzročnika rane pegavosti lista (septorioze lista), inkubacioni period (asimptomatski razvoj patogena) je od 14 do 28 dana u zavisnosti od klimatskih uslova i osetljivosti sorte. Ovo znači da od infekcije tkiva do pojave sporulacije može proći 28 dana tokom kojih se ne uočavaju simptomi.

Izvor primarne infekcije takođe utiče na razvoj folijarnih patogena tokom vegetacionog perioda. U našoj zemlji uzročnici pepelnice, braon rde i rane pegavosti lista mogu da prezimljuju u usevima, što je, posebno u slučaju rane pegavosti lista, od suštinskog značaja za njeno rano ispoljavanje u proleće. Drugi patogeni, kao što je uzročnik žute rde, ne mogu da prežive leto i stoga ne mogu da prezimljuju ovde, te se primarna infekcija prenosi vazдушnim strujama iz regiona sa toplijim zimskim uslovima. U određenim godinama uzročnik braon rde takođe ne može da prezimljuje u Bugarskoj, te se primarna infekcija prenosi vazдушnim strujama iz drugih regiona.

Klimatski uslovi su drugi glavni faktor koji određuje patogenezu i cikličnost folijarnih patogena u pšenici. Razvoj svakog patogena odvija se unutar određenih temperaturnih granica. *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*, uzročnik pepelnice, razvija se u temperaturnom opsegu od 5 do 30°C, sa optimumom od 15–22°C. Razvoj *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, uzročnika žute rde, odvija se na temperaturama od 0 do 23°C, sa optimumom od 9–15°C. Važno je napomenuti da se ovi temperaturni opsegi razlikuju kroz pojedinačne faze patogeneze.

Vlažnost je važan faktor koji određuje razvoj određene bolesti. U većini slučajeva povezana je sa procesom infekcije. *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* za svoj razvoj zahteva relativnu vlažnost vazduha iznad 80%, dok prisustvo slobodne vode potiskuje klijanje spora. Klijanje spora *Zymoseptoria tritici* je moguće u prisustvu slobodne vode ili relativne vlažnosti iznad 85% duže od 30 min/h ili padavina iznad 0,2 mm. Prisustvo padavina iznad 1 mm tokom 4 dana stvara povoljne uslove za infekciju. Sveukupno, kombinacija optimalne temperature i

vlažnosti određuje trajanje inkubacionog perioda, a time i broj razvojnih ciklusa određenog patogena tokom vegetacionog perioda.

Domaćin (sorta) je treći glavni faktor koji utiče na patogenezu folijarnih patogena. Ako se visok infektivni fond kombinuje sa klimatskim uslovima optimalnim za razvoj određenog patogena, inkubacioni period kod visoko osetljivih sorti je značajno kraći nego kod sorti sa parcijalnom otpornošću. Ovo se takođe odnosi na sorte koje su izgubile otpornost zbog promena u virulentnom potencijalu unutar populacije određenog patogena.

Jedan od glavnih razloga gubitka otpornosti je "seleksijski" pritisak izvršen na odgovarajući patogen kroz masovno širenje sorti sa identičnom rasno-specifičnom otpornošću. Primer je epifitotički razvoj braon rde u našoj zemlji 2018. godine. Masovno uvođenje stranih sorti u zemlju dovelo je do promena u virulentnom potencijalu patogena, usled čega su sorte koje su pokazivale dobru otpornost u prethodnim godinama bile drastično pogodene!

Faza ontogenetskog razvoja domaćina (fenofaza) igra važnu ulogu u ispoljavanju i šteti izazvanoj određenom bolešću. Informacije o kritičnim fenofazama razvoja useva su od suštinskog značaja za efikasnu primenu fungicida. Brojna istraživanja pokazuju da zastavni list ima najveći udeo u formiranju prinosa kod pšenice među listovima koji su se razvili tokom perioda izduživanja stabla (nakon faze 1. kolenca). On, zajedno sa klasom, obezbeđuje oko 65% prinosa (brojke) – 2. i 3. list ispod zastavnog lista obezbeđuju približno 30% prinosa, dok je udeo 4. lista ispod 5%, a 5. – 0%. Ovo bi trebalo da odredi strategiju primene fungicida protiv folijarnih patogena, **tj. zaštita treba da bude usmerena na očuvanje poslednja tri lista biljke.**

Proporcionalni doprinos listova i klasa formiranju prinosa omogućava prognozu razvoja folijarnih patogena i efikasnu primenu fungicida po dostizanju određenog nivoa ekonomske štete (EIL). Prema Naredbi br. RD11-536/21.03.2017. Izvršnog direktora Bugarske agencije za bezbednost hrane, EIL kod pšenice u odnosu na folijarne patogene je sledeći:

- *Fenofaze 1. – 2. koleno.* 10% infestacije lisne površine pepelnicom i 5% infestacije septorioznim bolestima, žutom i braon rdom;
- *Fenofaze nicanje zastavnog lista – nalivanje klasa.* 10% infestacije lisne površine ispod zastavnog lista pepelnicom i 5% pegavošću lista (septoriozom), žutom i braon rdom.

Poštovanje navedenog EIL-a po fenofazama obezbeđuje efikasnu primenu fungicida. Ovo, međutim, ne znači da tokom vegetacionog perioda ne mogu nastati promene koje bi zahtevale tretman između naznačenih faza. Sveukupno, fungicidi imaju određeni period aktivnosti nakon čega se njihova efikasnost slabi ili prestaje. U većini slučajeva ovaj period ne prelazi 10–14 dana, pa bi njihova primena kao preventivna mera u odsustvu gore navedenih faktora dovela do značajnog povećanja troškova bez ekonomskog efekta. Kao primer može se navesti žuta rda. U većini godina prvi simptomi ove bolesti se uočavaju u fazi pojave jezičca zastavnog lista, ali zbog porasta temperatura razvoj patogena prestaje. U nekim godinama simptomi se mogu uočiti nakon formiranja 2. kolenca i pre pojave zastavnog lista. ***Ovo zahteva kontinuirano praćenje useva tokom perioda izduživanja stabla i neposrednu primenu fungicida po pojavi simptoma i prisustvu pogodnih uslova.***

Kao što je već pomenuto, trajanje inkubacionog perioda je od suštinskog značaja za određivanje vremena tretmana. Optimalan trenutak je kada su listovi koje želimo da zaštitimo potpuno razvijeni. Tretman u vreme kada listovi nisu potpuno razvijeni smanjuje efikasnost fungicida, posebno ako ima kontaktno ili penetrirajuće delovanje. Sa kasnijim tretmanom postoji rizik da se infekcija dogodi pre primene fungicida, što smanjuje njegovu efikasnost. Primer je neefikasno suzbijanje braon rde 2018. godine. Uprkos dva ili tri tretmana useva, mnogi poljoprivrednici su zatekli značajnu infestaciju zastavnog lista, iako u vreme primene fungicida nije bilo simptoma.

Dosadašnja analiza faktora koji utiču na efikasnost fungicida protiv folijarnih patogena pokazuje da njihova primena treba da se sprovede nakon temeljnog praćenja useva u fenofazama kritičnim za razvoj useva i u prisustvu uslova povoljnih za razvoj patogena. Zanemarivanje ovih faktora dovodi do nepotrebnog povećanja proizvodnih troškova. Povećan broj tretmana, posebno sa fungicidima iz iste MOA grupe, stvara rizik od pojave formi rezistentnih na fungicide u populacijama patogena, što drastično smanjuje njihovu efikasnost.