

Zdravka SEVER¹, Bogdan CVJETKOVIĆ²

¹ Agronomski fakultet Zagreb, Zavod za fitopatologiju

² Veleučilište "Marko Marulić", Knin

zsever@agr.hr

ZAŠTO PONOVO DOLAZI DO ZARAZA SMRDLJIVOM SNIJETI (*Tilletia* spp.) U HRVATSKOJ ?

SAŽETAK

Pšenica (*Triticum aestivum* L.) je naša najznačajnija krušarica. Zaraza pšenice smrdljivom snijeti (*Tilletia* spp.) u pet županija 2012. godine pokazatelj je da je ova gotovo zaboravljena bolest još uvijek prisutna na području Republike Hrvatske. Ukratko je opisana simptomatologija i biologija uzročnika bolesti, te mjere suzbijanja kako bi se spriječilo širenje bolesti i još veći gubitci u slijedećim godinama.

Ključne riječi: pšenica, smrdljiva snijet, *Tilletia* spp. simptomatologija, biologija, mjere suzbijanja

UVOD

Prema podacima iz upisnika Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju pšenice je na području Republike Hrvatske u 2012. godini požnjeveno 166.615 hektara, a prosječni je prinos 4,5 t/ha. Te rekordne urode i visoku kakvoću uroda u pojedinim žitorodnim područjima zasjenila je pojava smrdljive snijeti koje na našim oranicama nije bilo 13 godina.

U pet županija (Osječko-baranjskoj, Vukovarsko-srijemskoj, Požeško-slavonskoj, Varaždinskoj i Međimurskoj) utvrđena je zaraza pšenice smrdljivom snijeti. To je najstarija poznata bolest, nekada uz crnu žitnu hrđu (*Puccinia graminis*), najvažnija bolest pšenice. Posljednja epifitocija smrdljive snijeti na području Sjeverne Amerike i Europe zabilježena je 1920. godine, uz gubitke u prinosu i do 80% (Cvjetković i sur., 1999). Na području RH sredinom prošloga stoljeća bili su uobičajeni gubitci 175-500 kg/ha (Potočanac i Kišpatić, 1948). Osim gubitka uroda,



Slika 1. Kruh proizveden od brašna kontaminiranog s 10 snjetljivih zrna na 1000 zdravih (sredina), 3 snjetljiva zrna na 1000 zdravih (desno), te nekontaminiranog brašna (lijevo) (snimio B. Cvjetković)

brašno proizvedeno od zaraženoga sjemena bilo je tamnije i imalo je neugodni miris po pokvarenoj ribi pa nije zadovoljavalo kakvoćom (slika 1.), a ishrana domaćih životinja (kunića, peradi) zaraženim žitaricama uzrokovala je poremećaje u pokusnih životinja (Ožegović i Pepeljnjak, 1995).

Prema podatcima iz upisnika Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju pšenice je na području Republike Hrvatske u 2012. godini požnjeveno 166.615 hektara, a prosječni je prinos 4,5 t/ha. Te rekordne urode i visoku kakvoću uroda u pojedinim žitorodnim područjima zasjenila je pojava smrdljive snijeti koje na našim oranicama nije bilo 13 godina.

U pet županija (Osječko-baranjskoj, Vukovarsko-srijemskoj, Požeško-slavonskoj, Varaždinskoj i Međimurskoj) utvrđena je zaraza pšenice smrdljivom snijeti. To je najstarija poznata bolest, nekada uz crnu žitnu hrđu (*Puccinia graminis*), najvažnija bolest pšenice. Posljednja epifitocija smrdljive snijeti na području Sjeverne Amerike i Europe zabilježena je 1920. godine, a gubitci u prinosu bili su i do 80% (Cvjetković i sur., 1999). Na području RH sredinom prošloga stoljeća bili su uobičajeni gubitci 175-500 kg/ha (Potočanac i Kišpatić, 1948). Osim gubitka uroda, brašno proizvedeno od zaraženoga sjemena bilo je tamnije i imalo je neugodni miris po pokvarenoj ribi pa nije zadovoljavalo kakvoćom (slika 1.), a ishrana domaćih životinja (kunića, peradi) zaraženim žitaricama uzrokovala je poremećaje u pokusnih životinja (Ožegović i Pepeljnjak, 1995).

Razvoj kemijske industrije od primjena fungicida za tretiranje sjemena te drukčiji način proizvodnje u posljednjih četrdesetak godina utjecali su na to da se kao najvažnije bolesti javljaju tzv. "bolesti visokog standarda": palež klasa (*Fusarium* spp.), smeđa pjegavost pljevica (*Phaeosphaeria nodorum*=*Septoria nodorum*), pjegavost lišća (*Septoria* spp.) te pepelnica (*Blumeria graminis*), a smrdljiva snijet gotovo je zaboravljena. Međutim, bolest uzrokovana *Tilletia* vrstama javila se u jačem intenzitetu 1998. godine, prvo na području Baranje (Jurković, 1999). Od 1998. do 2002. godine pojava smrdljive snijeti utvrđena je u čak 12 županija, a najveću štetu prouzročila je u 2000. godini, kad je uništeno gotovo 1400 t pšenice (Čizmić i sur, 2003). Projekt "Sprječavanje širenja i iskorjenjivanje smrdljive snijeti (*Tilletia* spp.)" Ministarstva poljoprivrede i šumarstva RH trajao je do 2003. godine, kada stupa na snagu Naredba o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i iskorjenjivanje smrdljive snijeti – *Tilletia* (NN 176/03). Edukacijom, monitoringom, analizama uzoraka pšenice testom ispiranja i provjerom kakvoće tretiranja sjemena pšenice fungicidima smrdljiva snijet gotovo je iskorijenjena na području RH sve do 2012. godine kada se bolest opet razvila u čak pet županija.

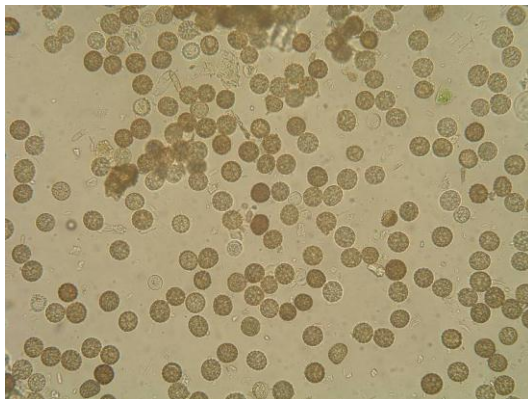
SIMPTOMATOLOGIJA I BIOLOGIJA BOLESTI

U prošlosti smrdljiva je snijet zabilježena u svim uzgojnim područjima pšenice, a javlja se na sljedećim biljkama domaćinima: *Triticum*, *Secale*, *Hordeum*, *Triticale* te na travama iz rodova *Aegilops*, *Agropyron*, *Arrhenatherum*, *Bromus*, *Dactylis*, *Festuca*, *Lolium* i *Poa*. Uzročnici bolesti

obligatni su paraziti *Tilletiacaries* (DC.) Tul i *T. laevis* J. G. Kühn., gljive koje su vrlo slične biološki i po simptomima koje uzrokuju. Međutim, te se vrste mogu razlikovati po morfologiji teliospora, koje su ornamentirane u *T. caries* (slika 2.), a glatke stijenke imaju u *T. laevis*. Naziv smrdljiva snijet potječe od mirisa po pokvarenoj ribi, koji potječe od hlapljiva spoja trimetilamina sadržanog u teliosporama.

Na pšenici se javljaju još dvije vrste iz roda *Tilletia*, *T. indica*, koja je prema Pravilniku o mjerama za sprječavanje unošenja i širenja organizama štetnih za bilje, biljne proizvode i druge nadzirane predmete i mjerama suzbijanja tih organizama svrstana na Popis I, dio A Štetnih organizama čije se unošenje u Republiku Hrvatsku i širenje u Republici Hrvatskoj zabranjuje (NN 74/06). *T. controversa*, utvrđena je na našem području samo jednom (Lušin, 1954), ali nakon toga više nije zabilježena. U zarazi s *T. controversa* inficirani su svi klasovi jednoga busa, a bolesne su biljke do 50 % niže od zdravih biljaka, perikarp zrna nije oštećen, a endosperm je razgrađen i lomi se u crne komadiće, tj. teliospore. *T. indica* uzrokuje zarazu na pojedinim zrnima u klasu. Zaraženi dio zrna prvo je sive, a zatim crne boje, pretvara se u crnu praškastu masu teliospora, a aleuronski sloj i perikarp zrna ostaju neoštećeni.

Simptomi zaraze smrdljivom snijeti (*T. caries* i *T. laevis*) uočljivi su tek u klasanju. Zaraženi su svi klasovi jednog busa, a vrlo rijetko pojedina zrna izbjegnu zarazu. Zaraženi klasovi ne cvatu, dulje zadržavaju zelenu boju te stoje uspravno zbog zaraženih zrna koja su lakša od zdravih zrna. Istraživanjem je



Slika 2. Teliospore *T. caries* (snimio M. Poletti – Kopešić)



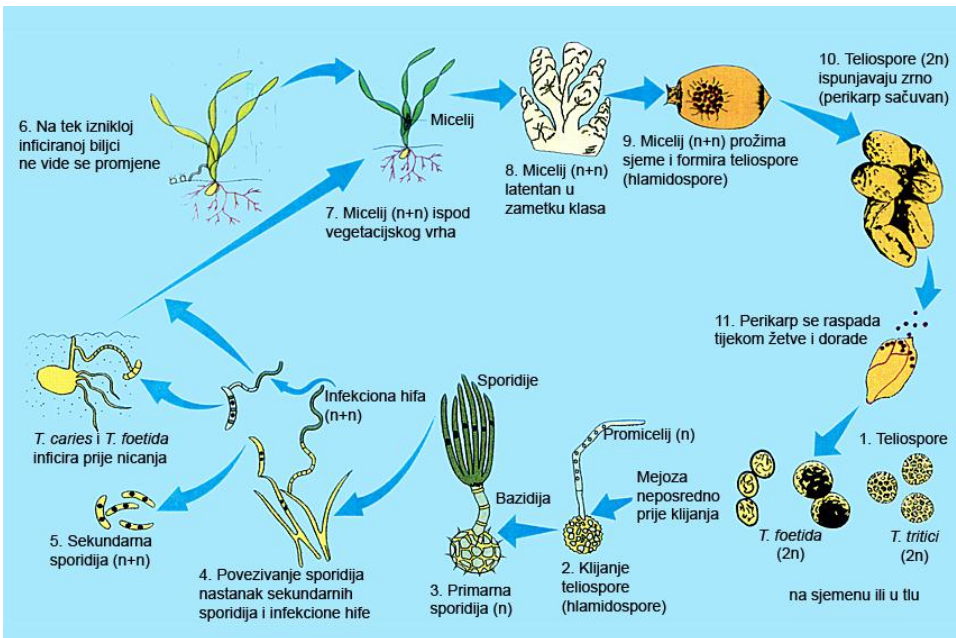
Slika 3. Simptomi smrdljive snijeti na klasovima (snimio M. Poletti – Kopešić)



Slika 4. Zdrava i snjetljiva zrna pšenice pšenice (snimio M. Poletti – Kopešić)

utvrđena masa 1000 zdravih zrna 43,6 g, a masa zrna zaraženih smrdljivom snijeti bila je samo 15,0 g (Cvjetković i sur., 1999.). Klasovi izgledaju nakostriješeno jer su inficirana zrna kraća, deblja i okruglastog oblika (slika 3.). Snjetljiva zrna tamnije su boje, neoštećena perikarpa, a endosperm je pretvoren u crnu, praškastu masu teliospora (slika 4.). Unutar jednoga zrna može biti 4 do 9 milijuna teliospora.

U vrijeme žetve zaražena zrna pucaju i oslobadaju se teliospore (Slika 5.), koje kontaminiraju zdrava zrna, zadržavajući se na bradi i u brazdici zrna, tlo te sredstva rada korištena u žetvi. Ako se posije kontaminirano sjeme zajedno sa zrnom klijaju i teliospore u bazidij s 8 do 16 bazidiospora. Fiziološki različite bazidiospore kopuliraju anastomozom te nastaje diploidni micelij, koji prodre u vlat prije nicanja, te se razvija u pravcu meristema. Za klijanje teliospora najpovoljnija je relativna vlaga 40 do 60 %, a optimalna temperatura za prodor infekcijske hife jest 5 do 10 °C jer tada micelij proraste meristemsko staničje i raste dalje s biljkom, ne ometajući rast biljke u vegetaciji. U vrijeme klasanja ogranci se micelija koji su prodrli u plodnicu počinju fragmentirati, stvarajući teliospore, a jedino perikarp zrna ostaje neoštećen. Infekcije su učestalije kada su ozime pšenice sijane kasno u jesen a jare pšenice rano u proljeće jer tada klijanje i nicanje traje duže zbog nižih temperatura. Nakon pojave zelene klice prestaje mogućnost infekcije.



Slika 5. Životni ciklus *T. caries* i *T. laevis* (izvor Wilcoxson, 1996)

SUZBIJANJE

Na području Republike Hrvatske u 2012. godini laboratorijskom analizom u Hrvatskom centru za poljoprivredu, hranu i selo utvrđena je zaraza smrdljivom snijeti uzoraka pšenice iz pet županija. Postoji opravdana opasnost od moguće jače pojave smrdljive snijeti u još većoj mjeri u idućim godinama zbog širokoga kruga domaćina, zbog velikog biološkoga potencijala patogena te zbog životnog vijeka teliospora i načinu širenja *Tilletia* vrsta, napose zbog sjetve netretiranog i nedorađenog sjemena tzv. "tavanuše". Razlike između „tavanuše“ i u Europi priznatoga „farmerskoga sjemena“ najbolje su objašnjene u Glasilu biljne zaštite (Čizmić i Đurkić, 2012).

Ako se sije tzv. "farmersko sjeme", potrebna je dorada sjemena i tretiranje fungicidima, pri čemu treba voditi računa o preporučenim dozama fungicida te kakvoći tretiranja, kojom se mora osigurati potpuno i jednolično prekrivanje sjemena. Tretiranje sjemena, nakon otkrića (1912./13.) i uvođenja u praksu prvih fungicida za tretiranje sjemena, jedan je od tehnoloških postupaka u proizvodnji pšenice i drugih kultura. Napominjemo da je tretiranje sjemena ekološki najpovoljnija metoda jer se troše vrlo male količine djelatne tvari po jedinici površine.

Kontaminirano netretirano je sjeme glavni izvor zaraze, premda se ne smiju zanemariti i ostali izvori infekcija, pogotovo na površinama na kojima se jednom pojavila smrdljiva snijet. Izvor infekcije mogu biti teliospore koje prilikom vršidbi dospiju u tlo, a ostaju klijave nekoliko godina pa se preporučuje što širi plodored kao i monitoring biljnih domaćina smrdljive snijeti na gospodarstvima.

Osnovna mjera zaštite od smrdljive snijeti sjetva je certificiranog i fungicidima tretirana sjemena. U Republici Hrvatskoj djelatne tvari fungicida koje imaju dozvolu za tretiranje sjemena protiv *Tilletia* spp. jesu: tiram (TMTD), difenkonazol, fludioksonil, flutriafol, guazatin triacetat, karbendazim, karboksini+TMTD, protiokonazol, tebukonazol, triadimenol i tritikonazol (Cvjetković i sur., 2012). Osim dvije djelatne tvari (TMTD, guazatin triacetat) svi su ostali pripravci sistemici pa je njihova uporaba u priručnim uređajima za tretiranje sjemena riskantna zbog mogućeg predoziranja i posljedica na klijavost i energiju klijanja. Iz toga proizlazi da je uloga dorađivača nezaobilazna.

Ako se posumnja na postojanje zaraze, potrebno je izvijestiti inspekciju zaštite bilja. Ako se laboratorijskom analizom uzoraka utvrdi zaraza s *Tilletia* spp. treba se postupiti sukladno Naredbi o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i iskorjenjivanje smrdljive snijeti - *Tilletia* spp. Posjednik zaraženog usjeva, uz gubitak cjelokupnog uroda sa zaražene površine, snosi troškove analize uzoraka, a i troškove zakopavanja i prijevoza do mjesta zakopavanja (NN 176/03). Treba učiniti sve da se tako nešto ne ponovi u budućoj hrvatskoj proizvodnji pšenice.

SUMMARY

Wheat (*Triticum aestivum* L.) is our most important cereal of bread-making quality. Smut infected wheat was detected in five Croatian counties in 2012, which proved presence of almost forgotten stinking smut in Republic of Croatia. Therefore, symptomatology and biology of smut fungi (*Tilletia* spp.) are briefly described, as well as control measures in order to prevent disease expansion and losses in future.

Key words: wheat, stinking smut, *Tilletia* spp., symptomatology, biology, control measures

LITERATURA

Cvjetković, B., Čizmić, I., Jurković, D., Žabica, Lj. (1999). On the occasion of common bunt (*Tilletia caries* D.C. Tul.) epidemic on wheat in Croatia. Zbornik predavanja in referatona s 4. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, 37-40.

Cvjetković, B., Bažok, R., Igrc Barčić, J., Barić, K., Ostojić, Z. (2012). Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj za 2012. godinu, Fungicidi, Glasilo biljne zaštite 1-2, 88-91.

Čizmić, I., Tomić, Ž., Hrlec, G. (2003). Stanje zaraze sa smrdljivom snijeti u 2002. godini. Glasilo biljne zaštite 6, 345-356.

Čizmić, I., Đurkić I. (2012). Farmersko sjeme ili tavanuša: Zablude i problemi. Glasilo biljne zaštite 3, 245-246.

Jurković, D. (1999). Sličnosti i razlike *Tilletia* vrsta na pšenici. Glasnik zaštite bilja 12

Lušin, V. (1954). Prašna snijet pšenice (*T. brevifaciens*) Agronomski glasnik 7, 427-429.

Narodne novine 176 (2003). Naredba o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i iskorjenjivanje smrdljive snijeti – *Tilletia*

Ožegović, L., Pepeljnjak, S. (1995). Mikotoksikoze, Školska knjiga Zagreb, 170-171.

Potočanac, I., Kišpatić, J. (1948). Proizvodnja i raskuživanje sjemena. Poljop. Nakladni zavod-Zagreb