

Jasenska ČOSIĆ, Draženka JURKOVIĆ, Karolina VRANDEČIĆ
Sveučilište J.J Strossmayera u Osijeku Poljoprivredni fakultet
jasenka.cosic@pfos.hr

TRULEŽ KORIJENA ŠEĆERNE REPE

SAŽETAK

Trulež korijena šećerne repe može uzrokovati više vrsta gljiva, stanovnika koji imaju široki krug domaćina. Iz donesenih uzoraka podrijetlom iz istočne Slavonije i Baranje izolirali smo *Fusarium oxysporum* (više od 60 % izolata) i znatno manje vrstu *Rhizoctonia solani* (do 3% izolata). *Macrophomina phaseolina* nije nađena niti u jednom uzorku, iako je u sušnim godinama redovito nalazimo na suncokretu i soji. Od saprofitnih gljiva prevladavale su *Alternaria* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp, i *Aspergillus* spp.

Ključne riječi: šećerna repa, trulež korijena, *Fusarium*, *Rhizoctonia solani*

UVOD

Najčešće prije vađenja šećerne repe u laboratorij za fitopatologiju Zavoda za zaštitu bilja Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku pristignu uzorci korijena repe s očitim promjenama suhe ili vlažne truleži. Broj uzoraka i intenzitet bolesnih promjena na korijenu varira. To ovisi prije svega o vremenskim uvjetima tijekom vegetacije i o uzročniku bolesti te o nekim drugim čimbenicima poput tipa tla i njegovih karakteristika, plodoreda i sorte.

Gljive, od kojih su neke stalno u tlu, glavni su uzročnici truleži korijena šećerne repe u različitim stadijima njezina razvoja. Bakterioze su za sada mnogo rjeđe pa s gospodarskoga gledišta nisu značajne. Od gljiva su najčešće i najznačajnije: *Fusarium oxysporum* Schlecht. emend. Snyder&Hans., *Fusarium* spp., *Tanatephorus cucumeris* (Frank.) Donk (anamorf *Rhizoctonia solani* Kühn), *Macrophomina phaseolina* (Tassi.) Goid., zatim slijede *Pleospora bjoerlingii* Bajford (anamorf *Phoma betae* (Oud.) Frank), *Rhizoctonia violacea* Tul.&Tul., *Phytophthora* spp. (*P. cryptogea* Pethybr.&Lafferty), *Pythium* spp. (*P. ultimum* Trow., *P. aphanidermatum*, (Edson.) Fitz., *P. irregulare* Buisman) i *Aphanomyces cochlioides* Drechsler.

MATERIJAL I METODE

Da bismo utvrdili koji su uzročnici truleži već dobro razvijenoga korijena repe (kolovoz - kraj rujna), koristili smo standardne metode. Treba naglasiti da je dio donesenih uzoraka bio potpuno dezorganiziran pa je ostala samo glava s nešto suhog lišća koji su bili neupotrebljivi za izolacije. Iz preostalih uzoraka korijena obavljena je izolacija uzročnika bolesti. Nakon vizualnoga pregleda korijen je temeljito pran tekućom vodom 2 sata. Zatim je izdvojeno bolesno tkivo, potopljeno u 70 postotni etilni alkohol (2 min.) te dva puta isprano destiliranom

vodom. Višak vode uklonjen je filternim papirom. Tkivo korijena stavili smo u vlažne komore, a dio veličine približno 5 x 5 mm izravno na podlogu krumpir dekstroznog agara. Mikroskopiranjem micelija i spora i uzgojem u čistoj kulturi identificirali smo uzročnike truleži (Nelson i sur. 1983, Bugess i sur. 1988, Windels i sur. 1997).

REZULTATI

Nakon izolacije gljiva s donesenih korijenova šećerne repe utvrdili smo da prevladava *F. oxysporum* (> od 60 % izolata). Druge *Fusarium* vrste (*F. graminearum*, *F. verticillioides* i *F. proliferatum*) bile su prisutne u manje od 1 % izolata. Nekih godina iz malog broja donesenih repa izolirali smo *R. solani* (do 3%). Također smo utvrdili pojavu saprofitnih gljiva, osobito *Alternaria* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp. i *Aspergillus* spp. Zanimljivo je primjetiti da gljivu *M. phaseolina*, koju u vrućim i sušnim godinama redovito nalazimo na suncokretu i soji, nismo utvrdili niti u jednom uzorku korijena repe, a prema Stojšin i sur. (2006.) u Vojvodini ona je uz *Fusarium* spp. (65,8 %) dominantni parazit korijena repe.

***Fusarium oxysporum* Schltdl.**

S korijena šećerne repe može se izolirati nekoliko vrsta roda *Fusarium*, koji osim repe imaju i druge domaćine, kultivirane i samonikle vrste. Stanovnici su tla i fakultativni paraziti. Hanson i Hill (2004) izolirali su sa šećerne repe 36 izolata *F. oxysporum*, 7 *F. equiseti*, 6 *F. solani*, 5 *F. proliferatum*, 5 *F. avenaceum*, 2 *F. acuminatum* i 1 *F. verticillioides*. Sve navedene *Fusarium* vrste, osim *F. equiseti*, Čosić (2001) je na području istočne Slavonije i Baranje izolirala sa pšenice, a tijekom višegodišnjih proučavanja mikopopulacije korova, *F. oxysporum* utvrđen je na 15 korovnih vrsta (Jurković i sur. 2014).

Smatra se (Booth 1971, Nelson i sur. 1983, Ruppel 1991) da šećernu repu parazitira *F. oxysporum* Schlecht. emend. Snyd.&Hans. f. sp. *betae* (Stewart) Snyd & Hans.

Simptomi se prvo vide na starijem lišću između većih žila. Boja plojke, često polovina lista, prelazi iz zelene u žutu. Kasnije se kloroza može proširiti i na mlađe lišće u rozeti. Katkada jednostavno cijeli list postane klorotičan, vene i suši se. Lišće može izgledati kao da je sprženo, ali taj se simptom vidi relativno rijetko.

Za zarazu s *F. oxysporum* karakteristična je crna površinska trulež repa primarnoga korijena. Ona nastaje već na mladim biljkama, ali i kasnije, najviše u drugom dijelu vegetacije repe. Na presjeku korijena se jasno uočavaju nekroze smeđe ili sivosmeđe boje u provodnom sustavu (slika 1), a posljedica je toga prestanak usvajanja vode i hranjiva. Toksini koji nastaju, provodnim tkivom dolaze do lišća i uzrokuju žučenje plojke.

Slika 1. Zaraza s gljivom *F. oxysporum*. – simptom na presjeku korijena (snimila J. Čosić)



S obzirom na to da simptomi ne moraju biti uvijek posve jasni te da slične ili gotovo jednake promjene uzrokuju i drugi paraziti, za točnu dijagnozu potreban je pregled u laboratoriju.

F. oxysporum može se godinama održavati u tlu kao micelij, konidije ili u obliku konzervacijskih spora (hlamidospore). Na pojavu i razvoj bolesti povoljno utječe visoka temperatura tla (>22°C), loša struktura tla i nedostatak vode. Ako je repa izložena stresnom djelovanju bilo kojeg biotskog ili abiotskoga čimbenika, povećava se vjerojatnost infekcije korijena.

***Rhizoctonia solani* J.G. Kühn**

U Europi, u dijelu Australije, u nekim zemljama Južne Amerike i Azije te SAD-u *R. solani* jest parazit šećerne repe. Štete su vrlo različite i ovise o razvojnom stadiju, o vremenu zaraze, o broju bolesnih biljaka, o vlažnosti i o temperaturi tla. U literaturi se navodi da su prosječni gubitci oko 2 %, ali mogu biti i 50 %. Pri jakim zarazama gubitak šećera iznosi do 60 %. Također, važno je znati da bolest negativno utječe na kakvoću korijena repe, povećana je količina kalija, natrija i alfa amino dušika.

U Hrvatskoj nema vjerodostojnih podataka o proširenosti i gubitcima uzrokovanih tom gljivom. U šećerne repe *R. solani* uzrokuje palež klijanaca i u najširem smislu trulež korijena, a simptomi i lokacija bolesnih promjena na korijenu znatno variraju.

Na starijim biljkama lišće može biti klorotično. Žućenje i venuće postupno se šire od vanjskih listova prema središtu rozete. Na lisnim drškama u sredini rozete pojavljuju se crne nekrotične zone i takove ostaju do kraja vegetacije (slika 2).

Tijekom razvoja, gljiva zaražava glavu ili bilo koji drugi dio korijena repe, a simptomi se najčešće vide ljeti, početkom jeseni ili u vrijeme vađenja repe. Na gornjoj trećini korijena pojavljuju se sivosmeđe, uglavnom suhe zone u kojima je tkivo ulegnuto i može se raspucavati. Pjege su okruglaste, površinske i katkada mogu biti zonirane (Schneider i Whitney 1995). Na presjeku je bolesni dio jasno odijeljen od zdravoga. Trulež korijena je suha na lakšim tlima i u godinama s manje kiše i podsjeća na zarazu bakterijom *Streptomyces scabies*,



Slika 2. Simptomi zaraze s *R. solani* na lisnim peteljckama (snimila J. Ćosić)

koja može, ali rijetko, inficirati repu. Zbog infekcije gljivom *R. solani*, na vlažnim, slabo dreniranim tlima razvija se vlažna trulež. Ona se može proširiti na lisnu rozetu i na cijeli korijen koji prije ili kasnije sasvim potrupe pa ga se ne može izvaditi iz tla. Osušeno lišće repe leži na tlu oko zaraženog korijena, a u središtu je samo nekoliko mladih zelenih listića. Bolesnu repu naseljavaju paraziti slabosti ubrzavajući proces razgradnje tkiva.

U prirodi se *R. solani* održava u tlu i na ostacima biljaka kao micelij ili sklerocij (Ivić i Cvjetković, 2010). Micelij preživljava u tlu bogatom organskom tvari do tri godine. U povoljnim uvjetima (temperatura tla iznad 15 °C i pH tla između 4,5 i 7,0) micelij se širi i po površini tla pa zaraza nastaje izravno kroz lisne drške ili kroz osjetljivo tkivo korijena. Gljiva se prenosi česticama zemlje na strojevima za obradu ili vađenje repe i vjetrom.

Za *R. solani* i *F. oxysporum* nema izravnih mjera suzbijanja niti u jednoj kulturi, jer to su gljive sa širokim krugom domaćina te su stoga stalno prisutni u tlu. Kada se radi o *R. solani* treba sijati otporne sorte šećerne repe, tzv. "3R" odnosno one koje su otporne na *R. solani*, *Cercospora beticola* i Rizomaniju (BNYVV), kakve se danas siju u Hrvatskoj. Od agrotehničkih mjera preporučuje se plodored (četiri godine je standard) i zaoravanje biljnih ostataka jer se tako smanjuje količina parazita.

SUMMARY

SUGAR BEET ROOT ROT

A root rot diseases of sugar beet is caused by common soil inhabitants with broad scale of hosts. From diseased roots originated of east Slavonija and Baranja Province two parasite species were predominant: *Fusarium oxysporum*

(>60%) and *Rhizoctonia solani* (till 3%). However, *Macrophomina phaseolina* which we ordinary found on sunflower and soybean fields and is well-known sugar beet parasite was not identified in investigated samples. Saprophyte fungi as *Alternaria* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp, i *Aspergillus* spp. are also established.

Key words: sugar beet, root rot, *Fusarium*, *Rhizoctonia solani*

LITERATURA

- Booth, C.** (1971). The Genus *Fusarium*. CMI, Kew, Surrey, London.
- Burges, L. W., Liddell, C. M., Summerell, B. A.** (1988). Laboratory Manual for *Fusarium* Research. Fusarium Research Laboratory, Department of Plant Pathology and Agricultural Entomology. The University of Sidney.
- Čosić, J.** (2001). Taksonomija *Fusarium* vrsta izoliranih s kultiviranog bilja, korova i njihova patogenost za pšenicu. Disertacija, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
- Hanson, L. E., Hill, A. L.** (2004). *Fusarium* species causing Fusarium yellows of sugar beet. Journal of Sugar Beet Research 41, 163–78.
- Ivić, D., Cvjetković, B.** (2010). Smeđa trulež korijena (*Rhizoctonia solani*) – sve značajnija bolest šećerne repe. Glasilo biljne zaštite, 9(3):183-186.
- Jurković, D., Čosić, J., Vrandečić, K., Ilić, J.** (2014). Mikopopulacija korova istočne Slavonije i Baranje. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
- Nelson, P. E., Toussoun, T. A., Marasas, W. F. O.** (1983). *Fusarium* species, an illustrated manual for identification. The Pennsylvania State University Press.
- Ruppel, E. G.** (1991). Pathogenicity of *Fusarium* spp. from diseased sugar beets and variation among sugar beet isolates *F. oxysporum*. Plant Disease 75(5):486-489.
- Schneider, L. C., Whitney, E. D.** (1995). *Rhizoctonia* Root and Crown Rot. U: Compendium of Beet Diseases and Insects. APS Press.
- Stojšin, B. V., Marić, A. A., Jasnić, S. M., Bagi, F. F., Marinković, B. J.** (2006). Root Rot of Sugar Beet in the Vojvodina Province. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke No 110:65-74.
- Windels, C. E., Kuznia, R. A., Call, J.** (1997). Characterization and Pathogenicity of *Tanatephorus cucumeris* from Sugar Beet in Minnesota. Plant Diseases, 81:245-249.

Prethodno priopćenje