

Dario IVIĆ, Adrijana NOVAK, Luka MUSTAPIĆ, Jelena PLAVEC, Željko TOMIĆ
Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja, Zagreb
dario.ivic@hapih.hr

POJAVA NOVIH I NEUČESTALIH BILJNIH BOLESTI U 2019. GODINI

SAŽETAK

Iako je pojava biljnih bolesti različita u svakoj sezoni, tijekom 2019. godine zabilježeno je nekoliko pojava koje se mogu smatrati novima ili manje uobičajenima u Hrvatskoj. Sezonu 2019. obilježila je jaka pojava bolesti uzrokovane gljivom *Rhizoctonia solani* na većem broju kultura, među kojima se ističe prvi nalaz na smilju. U svibnju i lipnju u jakom su se intenzitetu javljale meke truleži uzrokovane bakterijama iz roda *Erwinia* (*Pectobacterium*), koje su zabilježene na luku, krumpiru i kukuruzu. Na šećernoj repi javljala se trulež korijena (*Aphanomyces cochlioides*) u jakom intenzitetu. Gljiva *Macrophomina phaseolina* prvi je put u Hrvatskoj zabilježena na jagodi kao uzročnik truleži korijena, a termofilni patogen *Sclerotium rolfsii* nađen je na rajčici, paprici i tikvicama. Bilježi se sve veći broj slučajeva nematoda korijenovih kvržica (*Meloidogyne* spp.) na mrkvi, peršinu i celeru. Na salati u okolici Zagreba javila se bakterijska pjegavost (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians*), a u nekim vinogradima sjeverozapadne Hrvatske tijekom srpnja iznenađujuće se javila crna trulež (*Phyllosticta ampellicida* = *Guignardia bidwellii*).

Ključne riječi: *Rhizoctonia solani*, *Erwinia* spp., *Aphanomyces cochlioides*, *Macrophomina phaseolina*, *Sclerotium rolfsii*, *Meloidogyne* spp., *Xanthomonas campestris*, *Guignardia bidwellii*

UVOD

Velik je broj čimbenika koji utječu na pojavu biljnih bolesti, štetnika i korova svake vegetacijske sezone. Zbog toga je pojava biljnih štetnih organizama osobito dinamična, katkada teško predvidljiva, a ponekad i iznenađujuća. U kompleksnim biološkim interakcijama koje uvjetuju pojavu štetnih organizama bilja među najvažnijim su čimbenicima svakako oni klimatološki. Kao i svake godine, temperature i oborine tijekom prošle godine u velikoj su mjeri uvjetovale pojavu i razvoj biljnih bolesti. Među zabilježenim bolestima nekoliko je onih koje su utvrđene prvi put u Hrvatskoj, nekoliko ih se može smatrati neuobičajenima, a neke su se javile u intenzitetu znatno jačem nego u prošlim sezonama.

Prema podatcima Državnoga hidrometeorološkog zavoda srednja je godišnja temperatura zraka za 2019. godinu na području Hrvatske bila iznad višegodišnjeg prosjeka. Ističu se šire područje Osijeka, dio središnje Hrvatske te

dio sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana kao ekstremno topli, a ostali je dio Hrvatske svrstan u kategoriju vrlo toplog. Sukladno, odstupanja srednje mjesečne temperature zraka za ljeto 2019. bila su iznad višegodišnjeg prosjeka. Odgovarajuće temperaturne anomalije za ljetne mjesece (lipanj, srpanj, kolovoz) bile su u Istri u rasponu od 2 °C (Pazin) do 2,5 °C (Poreč), u središnjoj Hrvatskoj od 2,3 °C (Sisak) do 2,9 °C (Zagreb) te na srednjem Jadranu od 1,9 °C (Zadar) do 2,8 °C (Zavižan). Godišnje količine oborina u Hrvatskoj također su uvelike odstupale. U usporedbi s višegodišnjim prosjecima odstupanja količine oborine za 2019. godinu kategorizirana su vrlo kišnim (šire područje Varaždina i dio sjevernog i srednjeg Jadrana) i ekstremno kišnim (šire područje Pazina). Oborinske anomalije ističu se u proljetnim mjesecima (travanj, svibanj) te se smatraju kišnim (Središnja, Istočna Hrvatska i šira područja Rijeke i Zagreba) i vrlo kišnim razdobljem (preostali dio Hrvatske). Dodatno, tijekom svibnja i lipnja u kontinentalnom dijelu naše zemlje zabilježena su dva povijesna meteorološka maksimuma: neobično velika količina oborina zabilježena je u svibnju (>110 mm od očekivanih prosjeka), a lipanj je bio najtopliji od kada se provode mjerenja, čak 4,1 – 5 °C iznad očekivana prosjeka.

Rhizoctonia solani

Proljeće i dio ljeta 2019. godine obilježila je neobično jaka i česta pojava gljive *Rhizoctonia solani*. Gljiva je utvrđena kao uzročnik propadanja presadnica kupusa, na nekoliko parcela krumpira s većim štetama na gomolju i stabljici, kao uzročnik propadanja salate tijekom kolovoza te u jačem intenzitetu na grahu, blitvi i mrkvi u različitim razdobljima godine. Sporadično se javljala u nasadima rajčice u zaštićenom prostoru na području Varaždinske, Bjelovarsko-bilogorske, Međimurske, Virovitičko-podravске i Splitsko-dalmatinske županije. U travnju se na tikvicama u Opuzenu javila trulež plodova na kojima je tijekom laboratorijskog pregleda zabilježen *Thanatephorus cucumeris*, savršeni stadij gljive *R. solani*. Tijekom rujna je *R. solani* zabilježena kao uzročnik propadanja smilja u Varaždinu (slika 2), a potkraj 2019. kao uzročnik masovnog propadanja akvarijskog bilja (*Anubias* spp.) u hidroponskom uzgoju. Prema dostupnim je informacijama nalaz na smilju prvi takav u Hrvatskoj, a na akvarijskom bilju iz roda *Anubias* drugi takav nalaz u Europi (Garibaldi i sur., 2003.). *Rhizoctonia solani* relativno se često javlja na većem broju poljoprivrednih kultura u Hrvatskoj (Cvjetković, 2004.), no njezina pojava tijekom 2019. bila je češća i jača nego što je uobičajeno.

Bakterijske meke truleži (*Erwinia* spp.)

Uz gljivu *R. solani* tijekom 2019. godine javljale su se na pojedinim povrćarskim kulturama u jačem intenzitetu nego što je uobičajeno i bakterijske vlažne truleži uzrokovane vrstama iz roda *Erwinia* (*Pectobacterium*, *Dickeya*). Vrlo jaka pojava vlažne truleži s visokim štetama zabilježena je na usjevima luka

.....

potkraj svibnja na nekoliko lokaliteta u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Na listovima su se stvarale bijele pjege koje su se brzo širile te ubrzo požutjele i sušile (slika 1). Pjege su bile vlažne, a vlažna trulež spuštala se do lukovice. Prilikom čupanja nekih biljaka iz tla listovi bi se lagano otrgnuli od vrha lukovice u čijoj je unutrašnjosti bilo vidljivo žuto, vodenasto i macerirano tkivo. Vrat zaraženih lukovica bio je mekan na dodir. Iz biljaka je izolirana *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora* (*Pectobacterium carotovorum*), što je potvrdilo pretpostavke da je riječ o vlažnoj truleži.

Jači napad vlažne truleži zabilježen je i na krumpiru u istom razdoblju, potkraj svibnja i početkom lipnja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Pojava vlažnih truleži uzrokovanih bakterijama iz roda *Erwinia* uobičajeno se u slabijem ili jačem intenzitetu javlja u Hrvatskoj svake godine, no većinom u kasnijem razdoblju, u vidu „crne noge” ili bolesti gomolja u skladištu (Cvjetković, 2004.). U 2019. godini na nekim je parcelama zabilježeno vrlo slabo nicanje krumpira ili slab porast biljaka. Pregledom takvih biljaka ili sjemenskih gomolja koji nisu iznikli na većem su broju njih uočeni simptomi vlažne truleži. Osim vlažne truleži, od manje uobičajenih pojava na krumpiru tijekom 2019. godine može se izdvojiti nalaz gangrene (*Boeremia foveata* = *Phoma exigua* var. *foveata* = *Phoma solanicola* var. *foveata*) na uskladištenim gomoljima.

Jaka zaraza kukuruza šećerca bakterijom *Erwinia chrysanthemi* pv. *zeae* (sinonim *Dickeya zeae*, Samson i sur., 2005.) zabilježena je tijekom 2019. godine na lokalitetu nedaleko od Vinkovaca. Na zaraženim je biljkama vlažna trulež zahvatila stabljiku, svilu, komušinu i dijelove klipa (slika 1). Klipovi su pokazivali simptome pri bazi oklaska te pri vrhu. Zahvaćena zrna bila su vodenasta, meka, blijeda te katkad smežurana (slika 1). Bakterijska trulež kukuruza u nekim područjima svijeta s toplom i vlažnom klimom smatra se gospodarski važnom bolesti kukuruza (Kumar i sur., 2017.). Na pojavu i razvoj bolesti utječu ponajprije osjetljivost uzgajana hibrida te kišno kasno proljeće i rano ljeto (Kumar i sur., 2017.). Može se pretpostaviti da su obilne oborine tijekom svibnja te razdoblja visokih temperatura početkom lipnja pogodovale pojavi i razvoju bolesti.



Slika 1. Meka trulež (*Erwinia carotovora* = *Pectobacterium carotovorum*) na luku (lijevo), trulež klipa kukuruza (sredina) i trulež listova i komušine (desno) uzrokovani bakterijom *Erwinia chrysanthemi* pv. *zeae* = *Dickeya zeae* (snimili: T. Vitaljić, L. Mustapić)

Aphanomyces cochlioides

Osim sporadično vrlo jake pojave vlažnih bakterijskih truleži, velika ili ekstremna količina oborina tijekom svibnja utjecala je i na pojavu nekih manje čestih gljivičnih bolesti. Tako se od kraja lipnja počelo uočavati venuće šećerne repe na većem broju parcela u Osječko-baranjskoj županiji. Do propadanja biljaka došlo je zbog zaraze pseudogljivom *Aphanomyces cochlioides*, uzročnikom truleži korijena šećerne repe (slika 2). *Aphanomyces cochlioides* poznati je patogen šećerne repe u Hrvatskoj (Ivić i Kristek, 2015.), ali je šteta do prošle godine bila iznimno rijetka. U 2019. na nekim je parcelama bilo zaraženo 15 – 20 % biljaka, što je vrlo neuobičajeno u domaćoj proizvodnji te kulture.

Suha trulež (*Macrophomina phaseolina*) na jagodi

Do sada spomenutim patogenima zajedničko je da se razvijaju u uvjetima obilja vlage. Ipak, tijekom 2019. zabilježena je i pojava bolesti koja je na neki način iznimka od velike većine gljivičnih i bakterijskih bolesti jer se najintenzivnije razvija u suhim i vrućim uvjetima. Riječ je o suhoj ili „ugljenastoj” truleži korijena, koju uzrokuje *Macrophomina phaseolina* (*Sclerotium bataticola*). Pojava suhe truleži na kulturama poput suncokreta ili soje, na kojima se najčešće javlja, tijekom 2019. godine bila je vrlo slaba. Međutim, suha je trulež prvi put u Hrvatskoj utvrđena na jagodi. U okolici Velike Gorice početkom rujna uočeno je propadanje biljaka jagode sa simptomima koji su upućivali na uobičajenu i relativno čestu trulež korijena i korijenovog vrata jagode uzrokovanu *Phytophthora* vrstama. Biljke su gubile turgor, sušile se i propadale, a neke su bile vrlo male i slabo razvijene, sa sitnim lišćem. Korijen je bio nekrotiziran, tamne boje (slika 4), a presjek korijenovog vrata bio je smeđ. Laboratorijskom je analizom u simptomatičnim biljkama

utvrđena isključivo *M. phaseolina*. Tijekom proteklog je desetljeća ta gljiva potvrđena kao patogen jagode koji uzrokuje sve veće štete u Floridi (Mertely i sur., 2005.), Kaliforniji (Koike, 2008.), Španjolskoj (Avilés i sur., 2008.), Čileu (Sánchez i sur., 2013.), Tunisu (Hajlaoui i sur., 2015.) i južnoj Italiji (Gerin i sur., 2018.). Jagoda je u nas novi domaćin gljive *M. phaseolina*, a njezini nalazi u drugim zemljama upućuju da je riječ o patogenu koji na jagodi poprima sve veću važnost.

Sclerotium rolfsii

Općenit porast prosječnih temperatura i razdoblja ekstremno visokih temperatura učestalo se bilježe tijekom posljednjih nekoliko godina, a tema globalnog zatopljenja sve više zaokuplja pozornost stručnjaka, poljoprivrednika i javnosti. Povećanje prosječnih temperatura zasigurno utječe na pojavu štetnih organizama. Među ostalim, u Hrvatskoj je tijekom 2019. zabilježena i pojava tropsko-suptropskog patogena. Riječ je o gljivi *Sclerotium rolfsii*, parazitu koji u svijetu uzrokuje štete u područjima s vlažnom i vrućom klimom (Punja, 1985.). Gljiva je u Hrvatskoj determinirana na lukovicama ljljana 1983. godine (Cvjetković, 2004.), a 2004. zabilježena je u nasadu jabuke u okolini Zagreba (Ivić i Cvjetković, 2005.) te od tada nije uočena. U 2019. je potkraj srpnja dojavljeno o jakom propadanju rajčice, paprike i tikvica na nekoliko parcela u okolini Savudrije u Istri. Biljke su se sušile, stabljike su nekrotizirale na podnožju, a na njima se stvarao pamučasti micelij s bijelim „kuglicama” promjera 1 – 2 mm (slika 2). „Kuglice” su nakon nekog vremena poprimile karakterističnu svijetlosmeđu boju. Simptomi su jasno upućivali na *S. rolfsii*, što je potvrđeno i u laboratoriju izolacijom gljive s oboljelih biljaka. *Sclerotium rolfsii* izraziti je polifag koji napada brojne povrćarske, ratarske i ukrasne biljne vrste (Punja, 1985.). Iako je za sada *S. rolfsii* tek iznimka ili „zanimljivost” među patogenima bilja u Hrvatskoj, njegovo širenje moglo bi u budućnosti uzrokovati sve više šteta u proizvodnji povrća.



Slika 2. *Sclerotium rolfsii* na podnožju stabljike paprike (lijevo), smilje zaraženo s *Rhizoctonia solani* (sredina), trulež korijena šećerne repe – *Aphanomyces cochlioides* (desno) (snimili: D. Ivić, Ž. Tomić)

Nematode korijenovih kvržica (*Meloidogyne* spp.)

Kada se govori o patogenima na povrćarskim kulturama koji se u Hrvatskoj nalaze sve češće i pridonose sve veći problem tijekom posljednjih godina, svakako treba istaknuti nematode korijenovih kvržica (*Meloidogyne* spp.) na usjevima mrkve, celera i peršina (slika 3). Iako se kao životinjski organizmi češće svrstavaju među „štetnike“, nematode iz roda *Meloidogyne* po odnosu s biljkom domaćinom i simptomima koje izazivaju sličnije su patogenima (parazitima). Smatraju se ponajprije štetnim organizmima toplijih područja (Oštrec, 1998.). Njihova štetnost u proizvodnji kultura kao što su rajčica, paprika ili krastavci poznata je u Hrvatskoj već duže vrijeme (Oštrec, 1991.; Grubišić, 2016.). U nekim područjima, poput doline Neretve, nematode korijenovih kvržica prisutne su u tolikim populacijama da bez mjera zaštite onemogućavaju proizvodnju kultura kao što je krastavac, uglavnom u zaštićenim prostorima. U posljednjih su nekoliko godina štete zbog *Meloidogyne* vrsta zabilježene i na mrkvi u kontinentalnom području (Majić i sur., 2017.). Tijekom 2019. godine jače pojave nematoda korijenovih kvržica zabilježene su na mrkvi, peršinu i celeru na više lokaliteta u Zadarskoj, Međimurskoj i Varaždinskoj županiji. Uzevši u obzir relativno teško suzbijanje *Meloidogyne* vrsta, širenje tih nematoda na parcelama koje se koriste u uzgoju povrća može postupno dovesti do sve većih problema u proizvodnji. Dominantnom vrstom na štitarkama u uzgoju na otvorenom u Hrvatskoj smatra se *Meloidogyne hapla* (Majić i sur., 2017.).

Bakterijska pjegavost salate (*Xanthomonas campestris*)

Uz nematode korijenovih kvržica, posljednjih nekoliko godina sve se češće govori o virusnim i bakterijskim bolestima koje se u jačem intenzitetu bilježe na povrćarskim kulturama. Među njima se u 2019. godini može izdvojiti pojava bakterijske pjegavosti na salati. Bolest uzrokuje *Xanthomonas campestris* pv. *vitians*, a zabilježena je tijekom srpnja na usjevima salate u okolici Zagreba. Na vanjskim listovima javljale su se okruglaste pjege ili nepravilne tamne pjege okružene klorotičnim prstenom (slika 3). Bakterijskoj pjegavosti salate za razvoj pogoduju vrući i vlažni ljetni mjeseci s učestalim oborinama (Sherf i Macnab, 1986.). Kako je suzbijanje bolesti vrlo teško nakon što se pojavi, a zaražene salate gube tržišnu vrijednost, bakterijska je pjegavost rizik za proizvodnju te kulture. Osim bakterijske pjegavosti, na salati je tijekom 2019. godine zabilježena i jedna rijetka gljivična bolest. Na lokalitetu u zagrebačkoj županiji zabilježena je pojava hrđe (*Puccinia opizii*).



Slika 3. Korijen celera napadnut nematodama korijenovih kvržica (*Meloidogyne* spp.) u usporedbi sa zdravim korijenom (lijevo), bakterijska pjegavost (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians*) na salati (desno) (snimili: D. Ivić, Lorena Šajbić)

Crna trulež vinove loze (*Phyllosticta ampelicida*, sinonim *Guignardia bidwellii*)

Neuobičajena pojava bolesti tijekom 2019. godine zabilježena je i na vinovoj lozi. Početkom srpnja u vinogradu u području Bjelovarsko-bilogorske županije uočeno je sušenje grozdova i bobica drugačije od uobičajene plamenjače (*Plasmopara viticola*). Na grozdovima je manji broj bobica ostao zelen, druge su poprimala ljubičastu boju, a dio bobica osušio se i smežurao (slika 4). Ljubičasta boja negdje je kružno zahvaćala samo dio bobice. Na nekim osušenim bobicama, već se i golim okom moglo uočiti mnoštvo piknida. Simptomi su jasno upućivali na crnu trulež grozda (*Guignardia bidwellii*), što je poslije potvrđeno i laboratorijskom analizom. O prvoj pojavi u sjeverozapadnoj Hrvatskoj i štetama zbog crne truleži u nekim vinogradima na području Međimurja u 2019. izvijestio je i mr. sc. Milorad Šubić u svojim internetskim preporukama Uprave za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva (www.savjetodavna.hr) tijekom srpnja i kolovoza. Crna trulež grozda potencijalno je vrlo štetna i gospodarski važna bolest vinove loze u nekim područjima Europe, no u većini Hrvatske javljala se vrlo rijetko i lokalno. Zabilježena je u okolici Splita 1929. (Picbauer, 1930.) te zatim na otoku Krku 1934. godine (Ferarris, 1936.), s velikim štetama u sljedećim godinama (Cvjetković, 2010.). Od tada se sporadično javlja na kvarnerskim otocima i području oko Rijeke (Cvjetković i Peršurić, 1991.). Jaka i nagla pojava crne truleži u nekim vinogradima sjeverozapadne Hrvatske u 2019. godini svakako je bila iznenađujuća i za vinogradare i za stručnjake.



Slika 4. Grozd zahvaćen crnom truleži (*Guignardia bidwellii*) (lijevo), korijen jagoda zaražen s *Macrophomina phaseolina* (desno) (snimili: Lorena Šajbić, Ž. Tomić)

SOME NEW AND LESS COMMON PLANT DISEASES IN 2019

SUMMARY

Although it is known that the occurrence of plant diseases vary in different seasons, several unusual, unexpected or new diseases have been recorded in Croatia during 2019. Frequent occurrence of diseases caused by *Rhizoctonia solani* on various hosts was noted, among which the first record on immortelle (*Helichrysum italicum*) can be mentioned. During May and June, a severe occurrence of soft rots caused by *Erwinia* (*Pectobacterium*) has been recorded on onion, potato and maize. The severity of sugar beet root rot (*Aphanomyces cochlioides*) was much higher than usual. Root rot and decline caused by *Macrophomina phaseolina* on strawberry has been recorded for the first time in Croatia. Tropical pathogen *Sclerotium rolfsii* has been found on tomato, pepper and zucchini. Root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) are emerging on carrot, parsley and celery crops, while bacterial leaf spot (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians*) has been recorded on lettuce in Zagreb County. Black rot (*Guignardia bidwellii*) unexpectedly caused damage in several vineyards in North-Western Croatia, a region where this disease was almost unknown.

Key words: *Rhizoctonia solani*, *Erwinia* spp., *Aphanomyces cochlioides*, *Macrophomina phaseolina*, *Sclerotium rolfsii*, *Meloidogyne* spp., *Xanthomonas campestris*, *Guignardia bidwellii*

LITERATURA

Avilés, M., Castillo, S., Bascon, J., Zea-Bonilla, T., Martín-Sánchez, P. M., Pérez-Jiménez, R. M. (2008). First report of *Macrophomina phaseolina* causing crown and root rot of strawberry in Spain. *Plant Pathology*, 57, 382.

Cvjetković, B., Peršurić, Đ. (1991). Informazioni sul marciume nero dela vite (*Guignardia bidwellii*) in Croazia. International congress "One hundred years of wine making and grape growing, 1891-1991.", 28.11.-1.12.1991, Gorizia, Italija.

Cvjetković, B. (2004). Krumpir, plodovito povrće, krstašice, lisnato povrće, lepirnjače, lukovičasto povrće, korjenasto povrće. U: Štetočinke povrća. Maceljki, M. (ur.). Zrinski, Čakovec, 181-442.

Cvjetković, B. (2010). Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze. Zrinski, Čakovec.

DHMZ (2019). Državni Hidrometeorološki zavod, dostupno na: <https://meteo.hr/> (pristupljeno: 9.4.2020.).

Ferraris, T. (1936). Notizie fitopatologiche: Il black-rot delle vite in Jugoslavia. Rivista di Agricoltura Roma, 21, 52.

Garibaldi, A., Minuto, G., Nicoletti, R., Gullino, M. L. (2003). First report of a blight caused by *Rhizoctonia solani* on *Anubias heterophylla* in Italy. Plant Disease, 87, 1005.

Gerin, D., Dongiovanni, C., Miccolis Angelini, M., Pollastro, S., Faretra, F. (2018). First Report of *Macrophomina phaseolina* causing crown and root rot on strawberry in Italy. Plant disease, 102, 1857.

Grubišić, D. (2016). Suzbijanje nematoda korjenovih kvrčica roda *Meloidogyne* Goeldi, 1887 na rajčici. Glasilo biljne zaštite, 5, 471-476.

Hajlaoui, M. R., Hattab-Mnari, M., Sayeh, M., Zarrouk, I., Jemmali, A., Koike, S. T. (2015). First report of *Macrophomina phaseolina* causing charcoal rot of strawberry in Tunisia. New Disease Reports, 32, 14.

Ivić, D., Cvjetković, B. (2005). Dvije nove fitopatogene gljive u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 1, 25-28.

Ivić, D., Kristek, A. (2015). Gljivične bolesti šećerne repe. U: Šećerna repa – Zaštita od štetnih organizama u sustavu integrirane proizvodnje. Bažok, R. (ur.). Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, 66-86.

Koike, S. T. (2008). Crown rot of strawberry caused by *Macrophomina phaseolina* in California. Plant Disease, 92, 1253.

Kumar, A., Hunjan, M. S., Kaur, H., Rawal, R., Kumar, A., Singh, P. P. (2017). A review on bacterial stalk rot disease of maize caused by *Dickeya zeae*. Journal of Applied and Natural Science, 9, 1214-1225.

Majić, I., Raspudić, E., Nježić, B., Kanižai Šarić, G., Sarajlić, A. (2017). Važnost plodoreda i bionematocida u suzbijanju *Meloidogyne hapla* i *Pratylenchus bukowinensis* u mrkvi i peršinu. Glasilo biljne zaštite 4, 394-403.

Mertely, J., Seijo, T., Peres, N. (2005). First report of *Macrophomina phaseolina* causing a crown rot of strawberry in Florida Plant. Plant Disease, 89, 434.

Oštrec, Lj. (1991). Problemi i suzbijanje nematoda (*Meloidogyne* spp.) u staklenicima. Agronomski glasnik, 1-2, 44-48.

Oštrec, Lj. (1998). Zoologija, štetne i korisne životinje u poljoprivredi. Zrinski, Čakovec.

Punja, Z. K. (1985). The biology, ecology, and control of *Sclerotium rolfsii*. Annual Review of Phytopathology, 23, 97-127.

Picbauer, R. (1930). Additamentum ad floram Jugoslaviae mycologicam. Glasnik zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, 42, 133-140.

Samson, R., Legendre, J. B., Christen, R., Fischer, M., Achouak, W., Gardan, L. (2005). Transfer of *Pectobacterium chrysanthemi* (Burkholder *et al* 1953) Brenner *et al*

1973 and *Brenneria paradisiaca* to the genus *Dickeya* gen. nov. as *Dickeya chrysanthemi* comb. nov. and *Dickeya paradisiaca* comb. nov. and delineation of four novel species, *Dickeya dadantii* sp. nov., *Dickeya dianthicola* sp. nov., *Dickeya dieffenbachiae* sp. nov. and *Dickeya zae* sp. nov. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 55, 1415-1427.

Sánchez, S., Gambardella, M., Henríquez, J. L., Díaz, I. (2013). First report of crown rot of strawberry caused by *Macrophomina phaseolina* in Chile. Plant Disease, 97, 996.

Sherf, F. A., MacNab, A. A. (1986). Vegetable Diseases and Their Control, 2nd Edition. John Wiley and Sons, New York, SAD.

Stručni rad