

Manje poznate bolesti plodova jagode

Sažetak

Na jagodama je opisan veliki broj bolesti (preko 100), od kojih su one koje se javljaju na plodovima jedne od najvažnijih i najproblematičnijih u uzgoju. Ukupno je opisano 12 bolesti plodova jagode, od kojih su neke vrlo dobro poznate i kod nas, kao što su siva plijesan ili trulež plodova (*Botrytis cinerea*) i antraknozna trulež plodova (*Colletotrichum* spp.). Međutim, ostale bolesti plodova jagode su slabo poznate, iako se neke od njih često javljaju i u našim agroekološkim uvjetima te u pojedinim godinama mogu također prouzročiti ekonomske štete. To su gnomoniozna trulež plodova (*Gnomoniopsis comari*) i kožasta trulež plodova (*Phytophthora cactorum*). Simptomi gnomoniozne truleži su smeđa trulež plodova s obilnom sporulacijom gljive, a simptomi kožaste truleži su truleži u vidu kožaste strukture pokožice plodova.

Ključne riječi: jagoda, bolesti plodova, gnomoniozna trulež, kožasta trulež

Uvod

Jagoda (*Fragaria x ananassa* Duchn.) je važna kultivirana voćna vrsta u Hrvatskoj. Glavni centri uzgoja su u okolici Zagreba i okolici Vrgorca u Dalmaciji. Prema Mass (1998) na jagodama je opisano više od 100 bolesti u raznim dijelovima svijeta. Američko fitopatološko društvo (APS) navodi ukupno 79 bolesti na jagodama, od kojih se 12 prvenstveno javljaju i čine štete na plodovima (Tablici 1). Neke od njih su dosta česte i vrlo dobro poznate i kod nas kao npr. siva plijesan ili trulež plodova (Miličević, 2015; Miličević i sur., 2006a, 2006b; Miličević i sur., 2002), te antraknozna trulež plodova (Zovko i sur., 2020), a neke su vrlo rijetko javljaju i ne čine ekonomsko značajne štete, kao npr. meka trulež plodova (Miličević i Brekalo, 2009) koju uzrokuje vrsta *Paraphomopsis obscurans*. Također neke od bolesti plodova se javljaju prilično često, a unatoč tome su slabo poznate kao što je gnomoniozna trulež plodova (*Gnomonopsis comari*) i kožasta trulež plodova (*Phytophthora cactorum*), pa će o njima biti riječ u ovom radu. Taksonomska pripadnost i latinski nazivi fitopatogenih gljiva kao uzročnika ovih bolesti (validni nazivi, bazionimi, sinonimi i dr.) usklađeni su prema mikološkoj on-line bazi „Index fungorum“ (<http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>).

¹ prof. dr. sc. **Tihomir Miličević**, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska

Tablica 1. Bolesti plodova jagode prema American Phytopathological Society (1993)**Table 1.** Strawberry fruit diseases according to the American Phytopathological Society (1993)

Naziv bolesti	Uzročnik
1. Siva plijesan ili trulež ploda	<i>Botrytis cinerea</i>
2. Antraknozna trulež plodova	<i>Colletotrichum spp.</i>
3. Tamno-smeđa trulež	<i>Discohainesia oenotherae</i>
4. Kožasta trulež	<i>Phytophthora cactorum</i>
5. Meka ili vlažna trulež	<i>Paraphomopsis obscurans</i>
6. Gnomoniozna trulež	<i>Gnomoniopsis comari</i>
7. Pestalociozna trulež	<i>Pestalotia laurocerasi</i> i <i>P. longisetula</i>
8. Alternariozna trulež	<i>Alternaria tenuissima</i>
9. Tvrdna trulež	<i>Rhizoctonia solani</i>
10. Bijela trulež	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
11. Rolfsijeva trulež	<i>Sclerotium rolfsii</i>
12. Tamnjenje sjemena	<i>Mycosphaerella fragariae</i>

Izvor: The American Phytopathological Society (APS), <https://www.apsnet.org/edcenter/resources/commonnames/Pages/Strawberry.aspx>

Gnomoniozna trulež plodova jagode

Bolest je raširena je u svim uzgojnim područjima jagode, a osim na jagodama patogeni uzročnik je opisan i na brojnim drugim biljnim vrstama iz porodice Rosaceae (*Agrimonia*, *Filipendula*, *Potentilla*, *Geum*, *Sanguisorba*, *Comarum* i *Rubus*). Navodi se uglavnom kao manje značajna bolest jagode.

Simptomatologija

Simptomi ove bolesti (Slika 1) su posmeđenje plodova i to ponajviše na dijelu ploda koji je u dodiru s kaliksom ili **čashičnim** listićima ili lapovima. Ukoliko se zaraza javi na zelenim plodovima u prvim fazama razvoja, simptomi se primijete u vidu smeđih pjega i takvi plodovi se ne razvijaju, već se smežuraju i posuše. Ako se zaraza javi na zelenim plodovima u kasnijim fazama razvoja onda se simptomi primijete u vidu ranijeg dozrijevanja te razvoju svjetlo-crvene do smeđe boje. Plodovi su neukusni te stoga nisu za jelo. Na zrelih plodovima simptomi se javljaju u vidu smeđe truleži, a često se može primijetiti da po površini plodova strše dugi vratovi peritecija gljiva, što je bitan znak za determinaciju bolesti.



Slika 1. Gnomonionozna trulež plodova jagode
(Foto: T. Miličević)

Figure 1. Stem-end rot of strawberry fruits
(Photo: T. Miličević)

Zbog sličnosti simptoma (truleži) u pojedinim fazama patogeneze bolest se može zamijeniti s simptomima drugih bolesti, kao što je kožasta trulež plodova (*Phytophthora cactorum*) i siva plijesa (*Botrytis cinerea*).

Etiologija bolesti

Uzročnik bolesti je vrsta *Gnomoniopsis comari* (P. Karst.) Sogonov (2008). Do nedavno je vrsta bila poznatija pod nazivom *Gnomonia comari* Karsten (1873), što je bazionim. Neki od sinonima su: *Gnomonia fragariae*, *Gnomonia agrimoniae* i dr. Naziv za nespolni ili anamorfnu stadij je *Zythia fragariae* Laib. (1908). Prema mikološkoj sistematskoj pripadnosti vrsta spada u porodicu Gnomoniaceae, red Diaporthales, razred Sordariomycetes, pododjel Pezizomycotina, odjel Ascomycota.

Epidemiologija bolesti

Plodovi jagode mogu se zaraziti askosporama i nespolnim sporama ili piknosporama, koje se stvaraju u plodnim tijelima (askokarpima peritecijima i piknidima) na drugim dijelovima biljke (listovima i dr.) zbog razvoja bolesti gnomonionozne mrljivosti lista, jer su obe bolesti i na lišću i na plodu iste etiologije. Međutim bolest na plodovima može se javiti i bez pojave bolesti na lišću, jer se infektivni inokulum (piknospore) može prenijeti s drugih biljaka domaćina iz porodice Rosaceae (*Geum*, *Potentilla*, *Agrimonia* i dr.). U toku vegetacije pojavljuje se uglavnom kao anamorfnu stadij u vidu piknida. Prezimljuje u obliku micelija u inficiranom staniću, a u proljeće može doći do stvaranja piknida, peritecija ili i jednih i drugih. U ovisnosti o nastalim fruktifikacijskim organima, primarna infekcija može biti ili piknosporama ili askosporama. U toku vegetacije sekundarne infekcije se vrše samo pomoću piknosporama. Optimalna temperatura je 20-25°C, a vlaga od 75-85 %, a razvoju bolesti pogoduje kišno vrijeme.

Mjere zaštite od bolesti

Uglavnom se preporučuju preventivne mjere zaštite po principima integralne zaštite bilja. Od fungicida kao kemijskih mjera suzbijanja u svijetu se navode oni na bazi bakarnih spojeva i ditiokarbamata.

Kožasta trulež plodova

Ova bolest plodova jagode također je raširena u cijelom svijetu gdje se uzgaja jagoda, a uzročnik je polifagni patogen, koji osim jagode napada brojne kultivirane vrste kao npr. jabuku, krušku te preko 200 drugih biljnih vrsta iz 150 rodova. Kako se simptomi ove bolesti na plodovima javljaju u vidu truleži specifične kožaste konzistencije, bolest je dobila naziv kožasta trulež, da bi se tako razlikovala od drugih bolesti plodova, koje se također javljaju u vidu truleži (siva plijesan i dr.).

Simptomatologija bolesti

Početni simptomi bolesti javljaju se u vidu svjetlo-smeđih pjega na još zelenim plodovima, unutar kojih staničje ploda truli i dobiva specifičnu kožastu strukturu (Slika 2). Pjege često zahvate veći dio ploda, koji poprima smeđu boju i smežura se. S zaraženih plodova osjeti se specifičan miris, što je karakteristično za patogenezu vrste *Phytophthora cactorum*.



Slika 2. Simptomi kožaste truleži plodova jagode (Foto: T. Miličević)

Figure 2. Symptoms of leather fruit rot of strawberry (Photo: T. Miličević)

Etiologija bolesti

Uzročnik bolesti je polifagna pseudogljiva *Phytophthora cactorum* (Lebert & Cohn) J. Schröt. Prema sistematskoj pripadnost patogena vrsta spada u porodicu Peronosporaceae, red Peronosporales, odjel Oomycota, carstvo Chromista.

Epidemiologija bolesti

Bolesti se intenzivnije javlja u uvjetima velike vlage i padavina (kiše), koja služi za prenošenje zoospora kao infektivnog inokuluma. Stoga je bolest problem uglavnom u uzgoju na otvorenom, a ne u zaštićenim prostorima. Posebno se često javlja na plodovima koji su bliže ili u direktnom kontaktu s tlom, odakle se zoospore putem kapljica kiše vrlo lako prenose na plodove. Optimalne temperature za zarazu su od 15 do 20°C.

Mjere zaštite od bolesti

U zaštiti jagode od razvoja ove bolesti glavnu ulogu imaju preventivne mjere zaštite kao što su podizanje nasada jagode na dobro dreniranim položajima, koji nisu kontaminirani ovim patogenom te obavezno korištenje zdravog certificiranog sadnog materijala. Malčiranje slamom se također pokazalo kao vrlo dobra preventivna mjera zaštite jagoda od razvoja ove bolesti, jer je malč barijera između tla i plodova te tako sprječava prijenos zoospora iz tla na plodove. U svijetu se kao učinkoviti navode fungicidi iz skupine fenilamida (metalaksil i dr.) i etilfosfonata (Al-fosetil).

Literatura

Maas, J. A. (1998). *Compendium of strawberry diseases.* APS Press.

Miličević, T., Cvjetković, B., & Topolovec-Pintarić, S. (2002). Dynamics of most important fungal diseases of strawberries in Croatia and suggestions for integrated control. *Plant Protection Science*, 38(Special Issue 2), 689–692.

Miličević, T., Ivić, D., Cvjetković, B., & Duralija, B. (2006a). Possibilities of strawberry integrated disease management in different cultivation systems. *Agriculture Conspectus Scientificus*, 71(4), 129–134.

Miličević, T., Ivić, D., & Cvjetković, B. (2006b). Application of BOTMAN forecast model in integrated Botrytis management in Croatian strawberry plantations. In *Proceedings of the 12th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union* (pp. 330–332). Ministry of Agricultural Development and Food of Greece.

Miličević, T., & Brekalo, D. (2009). Palež lišća i meka trulež plodova jagode (*Phomopsis obscurans*). *Glasilo Biljne Zaštite*, 4, 248–251.

Miličević, T. (2015). Siva plijesan (*Botrytis cinerea*) na jagodama. *Glasilo Biljne Zaštite*, 5, 351–353.

Zovko, M., Miličević, T., & Ostojić, I. (2020). Antraknoza jagode (*Colletotrichum* spp.). *Glasnik Zaštite Bilja*, 3, 30–36.

Prispjelo/Received: 28.05.2025.

Prihvaćeno/Accepted: 30.6.2025.

Professional paper

Lesser known fruit diseases of strawberry

Abstract

Over 100 diseases have been identified on strawberries, with fruit-infecting pathogens among the most significant and challenging in cultivation. Twelve fruit diseases have been described in detail, including well-known ones in Croatia such as gray mold or fruit rot (*Botrytis cinerea*) and anthracnose fruit rot (*Colletotrichum* spp.). However, several other fruit diseases remain poorly recognized, despite their frequent occurrence under local agroecological conditions and their potential to cause economic damage in certain years.

These include stem-end fruit rot (*Gnomoniopsis comari*) and leather rot (*Phytophthora cactorum*). Stem-end rot is characterized by brown fruit decay with abundant fungal sporulation, while leather rot presents a distinctive leathery texture on the fruit surface.

Keywords: strawberry, fruit diseases, stem-end fruit rot, leather fruit rot