Željana Bjelja[1], Bogdan Cvjetković[1]

Prethodno priopćenje

Osvrt na bolesti japanske mušmule (*Eriobotrya japonica*) u Šibensko- kninskoj županiji

Sažetak

Cilj ovog rada bio je pratiti pojavu i rasprostranjenost gljivičnih bolesti japanske mušmule (Eriobotrya japonica) u Šibensko-kninskoj županiji, te analizirati simptome bolesti i učinak štetnika na listove, cvjetove, mladice i plodove. Posebna pozornost bila je usmjerena na mrljavost lista i krastavost ploda (Fusicladium pyracanthae), pjegavost lista (Phyllosticta fusiformis), pepelnicu (Podosphaera clandestina), smeđu trulež (Monilinia spp.) i upalu kore (Sphaeropsis eriobotryae). Promatranja su provedena u različitim lokalitetima Šibensko-kninske županije (Šibenik, Jadrija, Kistanje, Vodice, Bogdanovići), gdje su bilježeni prisutni simptomi i sakupljan je zaraženi materijal. Uzročnici bolesti determinirani su u Zavodu za fitopatologiju Agronomskog fakulteta u Zagrebu, koristeći klasične laboratorijske metode. Tijekom promatranja pratila se učestalost i intenzitet zaraze te identifikacija uzročnika bolesti. Na kraju je predložen orijentacijski program zaštite koji uključuje preventivne mjere, rezidbu, biljnu higijenu i primjenu fungicida, uključujući i ekološki prihvatljive biopreparate (Bacillus subtilis). Rezultati rada doprinose boljem poznavanju rasprostranjenosti bolesti japanske mušmule.

Ključne riječi: *Japanska mušmula, Šibensko-kninska županija, bolesti, zaštita*

Uvod

Japanska mušmula (*Eriobotrya japonica*), je voćka koja pripada porodici Rosaceae. Ova voćka porijeklom je iz jugoistočne Kine i južnog Japana, a uzgaja se i u drugim dijelovima svijeta (Jabir, M. S., Hussien, A. A., Sulaiman, G. M., 2021). Prve biljke japanske mušmule (*Eriobotrya japonica*) u Europu su donesene 1784. godine u Jardin des Plantes u Pariz , a 1787. u Royal Botanic Gardens, Kew, u Engleskoj. Kao vazdazelena biljka ukusnih plodova i lijepih kožastih listova, krasila je, a i danas krasi vrtove i okućnice u mediteranskim zemljama, pa tako i u Hrvatskoj. U Hrvatskoj je prihvaćen službeni naziv japanska mušmula, (Nikolić i sur., 2026), premda se ponekad upotrebljavaju i drugi nazivi: nešpula, nespola ili nešpola. Stablo, ako raste bez intervencije čovjeka, rijetko naraste više od pet do šest metara te tvori pravilnu, kupolastu krošnju. Lijepa je kao soliter u vrtu, parku i okućnicama. Lišće je duguljasto, nazubljeno i kožasto; na gornjoj strani je sjajno, a na naličju vunasto. Mirisni cvjetovi bijele

1 ***Željana Bjelja****, mag. ing. agr., dr.sc.* **Bogdan Cvjetković***, prof. emer., Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska*
Autor za koresponednciju: ***zeljana.bjelja@gmail.com***

su boje i skupljeni su u grozdove. U Dalmaciji cvate od kraja studenoga do siječnja. Plod je jajast, ovalan i obično ne veći od četiri do šest centimetara u promjeru. Plodovi domaćih populacija, kada su zreli, imaju žutu boju i slatkasto-osvježavajući okus. Postoje sorte koje se bitno razlikuju u pogledu navedenih obilježja. Plodovi sazrijevaju u svibnju, a najbolje ih je konzumirati svježe. Sjemenke su smeđe, velike i zauzimaju oko polovicu ploda.

Korisnost plodova

Japanska mušmula bez dvojbe je poželjna dekorativna vrsta, a plodovi nešpule nisu samo ukusni, već su i nutritivno vrlo bogati vitaminima (vitamin B6 i vitamin C), mineralima (Fe, Mn, Se) te antioksidansima, koji podržavaju zdravlje srca i imunološkog sustava. Također doprinose regulaciji probave te pomažu kod respiratornih tegoba (Painter, 2024). Prije uporabe hladnjaka plodovi se nisu mogli dugo čuvati, pa su se u prošlosti sušili. Koriste se za pripremu džemova, sirupa i pita. Osim toga, mogu se koristiti za pripravu rakije, a češće za pripremu likera, osobito u kućnoj radinosti u dubrovačkom kraju. U našim trgovinama može se pronaći liker „Baronesa“. Listovi se mogu koristiti za pripremu čaja. U Japanu je poznat tradicionalni čaj Biwa-cha (Loquat Leaf Tea), koji se odlikuje blagim slatkim i voćnim okusom. Preporučuje se kod respiratornih problema poput kašlja i upale grla, te za jačanje imuniteta.

Sadnja

Nešpuli odgovaraju područja uzgoja masline, uz uvažavanje kritičnih minimalnih temperatura. Najpovoljnija područja za rast i razvoj su ona u kojima se temperature kreću između 7 i 29 °C, a zimske ne padaju ispod –5 °C. Odrasla stabla mogu podnijeti kraća razdoblja i s temperaturama od –10 do –12 °C. Smatra se da japanska mušmula podnosi gotovo sve tipove tla, ali najbolje raste i plodonosi na rastresitim i plodnim tlima na kojima se voda ne zadržava. Optimalna pH vrijednost tla kreće se između 5,5 i 6,5 (Anonimus, 2024). Japansku mušmulu treba saditi na sunčanim položajima i na mjestima zaštićenima od vjetrova. Snažan vjetar oštećuje lisne plojke koje nekrotiziraju i ostaju visjeti na granama, čime biljka gubi na estetskoj vrijednosti. Jače oštećeni listovi otpadaju pa se, osim narušena izgleda, smanjuje i asimilacijska površina biljke. Amateri često žele proizvesti biljku iz sjemena poznatog podrijetla jer u tome nalaze osobno zadovoljstvo. Međutim, trebaju znati da od sjetve do prve berbe prođe četiri do šest godina. Uz to, biljke dobivene iz sjemena ne moraju imati ista svojstva kao biljka koja je dala sjeme. Stoga je preporučljiva metoda cijepljenje plemke poznatog podrijetla. Nešpula se može cijepiti na podlogu dobivenu iz sjemena nešpule ili na podlogu dunje. Manja bujnost postiže se cijepljenjem na niskorastuće podloge dunje nego cijepljenjem na sjemenjak (Morton, 1987). Danas na tržištu, uz standardne sadnice, postoje i sadnice naših populacija te mnogobrojnih sorata i hibrida. Preporučljivo je prije odluke o kupnji potražiti prospekte ili savjet od rasadničara.

Materijali i metode

Tijekom više godina uočavane su promjene na japanskoj mušmuli koje su upućivale na simptome bolesti. U razdoblju od 2022. do 2025. godine sustavno je praćena njihova pojava u okućnicama na području Šibenika, Jadrije, Bogdanovića, Kistanja i Vodica, te je prikupljan zaraženi biljni materijal.

Uzročnici povezani sa simptomima determinirani su primjenom klasičnih laboratorijskih metoda prema Sinclairu i Dhingri (2017), uključujući direktno mikroskopiranje zaraženog materijala te izolaciju uzročnika na hranjivim podlogama (agar) uz naknadnu mikroskopsku identifikaciju. Analize su provedene u Zavodu za fitopatologiju Agronomskog fakulteta u Zagrebu.

Rezultati

Pregledom stabala japanske mušmule i obavljenih laboratorijskih analiza ustanovili smo prisutnost sljedećih bolesti: mrljavost lista i krastavost ploda (Fusicladium pyracanthae Thüm. & O. Rost), pjegavost lista japanske mušmule (Phyllosticta fusiformis Nicolas & Aggér), upalu kore (Sphaeropsis eriobotryae Speg.), pepelnicu (Podosphaera clandestina (Wallr.) Lév.), smeđu trulež cvata (Monilinia spp.) te verticilijsko venuće (Verticillium dahliae Kleb.).

Mrljavost lista i krastavost ploda – *Fusicladium pyracanthae* (Thüm.) O. Rostr., sinonim *Fusicladium eriobotryae* (Cavara) Sacc.

Uzročnik je kod nas često prisutan na vatrenom grmu (*Pyracantha coccinea*), a zaraza je posebno uočljiva na crvenim plodovima. Poznato je da je domaćin ovog parazita i ukrasna biljka kalifornijska božikovina (*Heteromeles arbutifolia*) (Bellardi, 2014). U podneblju Dalmacije taj je parazit davno zabilježen na japanskoj mušmuli (Klindić, & Milatović, 1951). Posljednjih tri godine na svim lokacijama konstatirali smo tu bolest. Iz godine u godinu sve je učestalija i agresivnija, a štete su znatne. Ove godinje (2026.) na jednom neprskanom stablu prebrojila sam plodove sa simptomima krastavosti i nezaražene plodove. Odnos je bio 63 % plodova s vidljivim simptomima. Simptomi se očituju na listovima, cvjetovima, mladicama i plodovima. Na plojkama nastaju nepravilno raspoređene pojedinačne mrlje veličine oko 5–15 mm², najprije zelenkastosive boje, koje s vremenom postaju klorotične. Spajanjem mrlja nastaju veće maslinaste, a zatim smeđe promjene. Listovi se kovrčaju. Napadnute zone lista suše se i ispadaju iz plojke, osobito nekrotični dijelovi uz rub lista (Slika 1). Na mladicama se uočavaju sivkaste zone koje s vremenom potamne i mogu zahvatiti veći ili manji dio mladice. Zaraze na cvjetovima često se previde. Zaraženi cvjetovi posive, potom pocrne i atrofiraju, zbog čega izostaje formiranje plodova. Osim toga, zaraženi cvjetovi važan su izvor daljnje zaraze. Plodovi mogu biti napadnuti od zametanja pa sve do pred zriobu. Na njima nastaju pojedinačne tamnozelenkaste mrlje sivkaste boje (Slika 1). Ako do zaraze dođe rano, dok je plod još u fazi porasta, dolazi do njegove deformacije. Napadnuti dio ploda ne može pratiti rast zdravog tkiva, koje raste brže, pa sam zabilježila i pucanje plodova.



Slika 1. Krastavost japanske mušmule na listovima i nezrelim plodovima *(snimila Ž. Bjelja)*
Figure 1. Scab of loquat on leaves and unripe fruits *(photo by Ž. Bjelja)*



Slika 2. Zaraženi dozrijeli plodovi japanske mušmule *(snimila Ž. Bjelja)* / **Figure 2.** Infected ripe fruits of loquat *(photo by Ž. Bjelja)*

.

U slučaju vrlo vlažnog proljeća čitav plod može biti prekriven zelenom prevlakom. Dozrijevanjem zaraženi dijelovi ploda poprimaju smeđu boju (Slika 2).

Katkad su zaražene i peteljke plodova, na kojima nastaju elipsaste, maslinaste pjege. Kod zaraze peteljke ploda plodovi slabije napreduju zbog smanjenog priljeva hranjivih tvari, a često i otpadaju. Mladice odrvenjavanjem prelaze u izboje, a zaraza ostaje vidljiva i na njima. Na neodrvenjelim izbojima štete mogu biti znatne. Na njima se pojavljuju zelenkaste pjege, izboji slabije rastu, a pri jačem napadu žute i suše se. Parazit se održava i prenosi iz godine u godinu na zaraženim granama, listovima i neubranim zaraženim plodovima. Mikroskopskim pregledom konstatirali smo dugačke konidopfore dimenzija 10-40 µm x 3-8 µm; konidije su veličine između 16-30 x 5-7 µm što odgovara opisu (Cristinzio, 1935).

Pjegavost lista japanske mušmule (*Phyllosticta fusiformis* Nicolas & Aggér)

Pjegavost lista japanske mušmule gljivična je bolest koja uzrokuje simptome na listovima. Na listovima nastaju pjege okruglog, ovalnog ili nepravilnog oblika (Slika 3). Boja središta pjege varira ovisno o vremenu infekcije te može biti žućkastosmeđa do svijetlosmeđa. Rub pjege jasno je ograničen izraženim tamnosmeđim do ljubičastosmeđim obrubom. U početku su pjege crvenkasto smeđe, povećavaju se uzrokujući prerano otpadanje lišća. U središtu starijih, zrelih lezija često su vidljive brojne sitne crne kuglice – piknidi (plodišta gljive). Pri visokoj relativnoj vlazi zraka (iznad 80 %) i povoljnim temperaturama (20–30 °C) mogu se proširiti i uzrokovati značajna oštećenja lisnog tkiva u obliku nekroza, što može dovesti do prerane defolijacije. Parazit unutar pjega na listu tvorio je okrugle do ovalne smeđe do crne piknide 235-400 x 70-155 µm. Konidije su hijaline, duguljaste 7-10 x 1,7 -2,3 µm okružene sluzavom ovojnicom što se uklapa u opis (Viennot Bourgin G., 1949).



Slika 3. Pjegavost lista japanske mušmule i detalj pjege (snimio B. Cvjetković)
Figure 3. Leaf spot of loquat and detail of the lesion (photo by B. Cvjetković)

Pepelnica (*Podosphaera clandestina* (Wallr.) Lév.)

Pepelnica je prisutna i u našim uzgojnim područjima. Simptomi se očituju pojavom bijelih, pepeljastih prevlaka na lišću i izbojcima. Zbog boje i dlakavosti mladih listova sivkasti micelij parazita teško se uočava, osim pri jačim zarazama. Micelij prezimljuje unutar zaraženih pupova te preživljava do sljedećeg proljeća. Takvi pupovi predstavljaju izvor primarne infekcije, koja se obnavlja svake godine. Sekundarne infekcije nastaju putem oidija (konidija) koje se prenose zrakom. Uzročnik Podosphaera clandestina razvija se u temperaturnom rasponu od 10 °C do 28 °C.

Optimalna temperatura za klijanje konidija na lišću iznosi 18–20 °C, a najveći postotak klijanja zabilježen je pri relativnoj vlažnosti zraka od 70 do 90 % (Khairi i Preece, 1975). Rosa pogoduje širenju zaraze, dok kiša ne pridonosi njezinu širenju. Postoje podaci o jačim napadima u drugim zemljama, no u našim uvjetima nisam primijetila značajnije gospodarske štete. Klasmoteciji nisu nađeni. Oidije elipsoidne do jajolike, s fibrosin tijelima od 14 -38 x 10-25 µm. Na osnovi veličine i oblika oidija zaključili smo da se radi o uzročniku pepelnice (Braun, 1987).

Smeđa trulež (*Monilinia spp.*)
Smeđa trulež je gljivična bolest koja napada cvjetove i plodove u razvoju. Ako je vrijeme kišno u doba cvatnje, dolazi do zaraze. Latice postaju vodenaste, a zatim posmeđe, zajedno s lapovima. Zaraze na plodovima rjeđe smo susretali, osim na onima koji su bili oštećeni tučom ili oštećenjima od ptica. Na takvim plodovima bolest uzrokuje meku trulež, mumifikaciju i prerano opadanje. Zaraze na cvjetovima često se previde, no štete mogu biti velike jer dolazi do izostanka oplodnje i zametanja plodova.

Upala kore (*Sphaeropsis eriobotryae Speg.*)
Bolest se javlja na biljkama koje rastu u izrazito nepovoljnim uvjetima, osobito nakon izlaganja niskim temperaturama ili na vlažnim staništima. Zarazu smo utvrdili u mjestu Kistanje. Na zaraženim stablima dolazi do ljuštenja kore debla. Na granama se pojavljuju ulegnuća, nakon čega slijedi pucanje i odvajanje kore (Slika 4). Ispod kore formiraju se plodišta crne boje.



Slika 4. Upala kore japanske mušmule *(snimila Ž. Bjelja)* / **Figure 4.** Bark canker of loquat *(photo by Ž. Bjelja)*



Slika 5. Simptom verticilijskog venuća *(snimila Ž. Bjelja)* / **Figure 5.** Symptoms of Verticillium wilt *(photo by Ž. Bjelja)*

Lišće požuti, na plojkama nastaju nekroze, potom dolazi do defolijacije, a nakon duljeg razdoblja i do sušenja grana. Simptomi kao i mikroskopska analiza, odgovaraju opisu (Cvjetković, 2010).

Verticilijsko venuće (*Verticillium dahliae*) Kleb
Biljku sa simptomima sam uočila u gradskoj četvrti Jadrija. Simptomi verticilijskog venuća u početku patogeneze očituju se gubitkom turgora u vrijeme toplih dnevnih sati. Simptomi se mogu očitovati na jednom dijelu krošnje (Slika 5), što ukazuje da je parazit zaposjeo samo nekoliko provodnih snopova. Na presjeku zaraženi ksilem poprima smeđu boju. Na agar gelu formira bijeli micelij u kojem nastaju crni mikrosklerociji. Na miceliju nastaju fialide, na vrhovima izrastaju ovalne do eliptične konidije 2,5 x 1,4. µm, što odgovara opisu parazita (Hawksworth & Talbot, 1974).

Preporuke za zaštitu od bolesti

U poglavlju Sadnja naveli smo neke podatke o uzgoju i sadnji jer o zaštiti treba razmišljati već pri sadnji. Prije svega, biljci treba osigurati optimalne uvjete za rast i razvoj. Na taj način se mogu smanjiti intervencije i u zaštiti. Japanskoj nešpuli odgovaraju područja uzgoja masline, uz uvažavanje kritičnih minimalnih temperatura. U područjima u kojima u doba cvatnje dolazi do niskih temperatura može doći do oštećenja cvjetova i smanjenog uroda. Oplodnja je oskudna, pa je urod smanjen ili potpuno izostaje. Japanska mušmula najbolje raste i plodonosi na rastresitim i plodnim tlima na kojima se voda ne zadržava. Japansku mušmulu treba saditi na sunčanim položajima i na mjestima zaštićenima od bure. Snažan vjetar oštećuje lisne plojke koje nekrotiziraju i ostaju visjeti na granama, čime biljka gubi na estetskoj vrijednosti. Jače oštećeni listovi otpadaju, pa se osim narušenog izgleda smanjuje i asimilacijska površina biljke. Japanska mušmula prirodno formira lijepu, kupolastu krošnju, pa rezidba nije obvezna mjera. Ipak, zaražene izboje i grane treba ukloniti, a mjesta reza premazati odgovarajućom pastom za zaštitu rana (voćarski vosak). U uvjetima povoljnima za rast biljka stvara mnogo izboja, što može dovesti do zadržavanja vlage u krošnji i pospješiti razvoj bolesti, osobito mrljavosti lista i krastavosti ploda. Rezidba se, ako je potrebna, obavlja nakon završetka cvatnje. Biljna higijena je važna, jer se paraziti prenose na zaraženim dijelovima iz godine u sljedeću vegetaciju. Zaražene organe (izboji, zaraženi listovi, plodovi i pepelnicom zaraženi cvatovi) treba odstraniti i spaliti. Na taj način smanjuje se infektivni potencijal, pa je zaštita jednostavnija. Program zaštite ovisi o učestalosti kiša i sastoji se od tri do pet tretiranja. Tijekom cvatnje voćka se ne prska. Budući da su mrljavost lista i krastavost ploda najčešće bolesti, program zaštite usklađen je sa suzbijanjem tih bolesti. Orijentacioni program zaštite predviđa 3-5 prskanja. Nažalost izbor dozvoljenih fungicida je ograničen. Dozvoljena je primjena nekoliko fungicida na osnovi sumpora te na osnovi bakrova hidroksida (Idrox 25 WP), bakrovog oksiklorida (Oxitec 25 BIO). Posljednjih godina pojavio se i bio preparat na osnovi bakterije Bacillus subtilis (FIS, 2026). Prvo prskanje provodi se prije početka cvatnje, najčešće u prosincu, fungicidom na osnovi bakarnog hidroksida. U tom razdoblju poželjno je dodati i propisanu količinu fungicida na osnovi sumpora, koji suzbija pepelnicu, te ujedno smanjuje zarazu krastavošću. Za sljedeća 1–2 prskanja koriste se ista sredstva u razmacima od 10 do 12 dana, ovisno o količini i učestalosti oborina. Za zadnje prskanje prije zriobe plodova može se koristiti fungicid na osnovi bakterije Bacillus subtilis jer ima najkraću karencu. U jesen je potrebno sakupiti i ukloniti otpalo i zaraženo lišće te obaviti još jedno tretiranje bakrenim pripravkom.

Rasprava

Japanska mušmula (*Eriobotrya japonica*) u mediteranskim zemljama izložena je većem broju bolesti različite etiologije. Prema navodima Ferrarija (1999), na ovoj voćnoj vrsti zabilježene su brojne gljivične bolesti, među kojima su *Armillaria mellea*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Diplocarpon mespili*, *Fusicladium pyracanthae*, *Gymnosporangium* sp., *Nectria* spp., *Phytophthora cactorum*, *Podosphaera clandestina* i *Sphaeropsis eriobotryae*, kao i bakterijske bolesti koje uzrokuju *Agrobacterium tumefaciens* i *Erwinia amylovora*. Rezultati ovog istraživanja potvrđuju prisutnost dijela navedenih patogena i u uvjetima Šibensko-kninske županije, pri čemu su najznačajnije bolesti bile mrljavost lista i krastavost ploda (*Fusicladium pyracanthae*), pjegavost lista (*Phyllosticta fusiformis*), pepelnica (*Podosphaera clandestina*), smeđa trulež (*Monilinia* spp.), upala kore (*Sphaeropsis eriobotryae*) i verticilijsko venuće (*Verticillium dahliae*). Tijekom trogodišnjeg istraživanja najraširenijom i gospodarski najvažnijom pokazala se mrljavost lista i krastavost ploda uzrokovana gljivom *Fusicladium pyracanthae*. Bolest je bila prisutna na svim istraživanim lokalitetima, a intenzitet zaraze bio je izraženiji tijekom godina s većom količinom oborina i višom relativnom vlagom zraka. Vlažni uvjeti pogodovali su razvoju simptoma i širenju zaraze, što se posebno očitovalo na plodovima. U vrlo

vlažnim proljećima plodovi su bili gotovo potpuno prekriveni zelenkastom prevlakom, a dolazilo je i do deformacija, pucanja i prerana opadanja plodova. Takve promjene značajno smanjuju i kvalitetu uroda i tržišnu vrijednost plodova. Pjegavost lista (*Phyllosticta fusiformis*) također je bila česta bolest, osobito na starijem lišću i u krošnjama slabije prozračnosti. Iako bolest nije izravno uzrokovala oštećenja plodova, intenzivne zaraze dovele su do nekroza i prerane defolijacije. Time se smanjuje asimilacijska površina biljke, što može negativno utjecati na rast, razvoj i rodnost stabla. Pepelnica (*Podosphaera clandestina*) je utvrđena na više lokaliteta, no u istraživanim uvjetima nije uzrokovala veće gospodarske štete. Pretpostavlja se da klimatski uvjeti mediteranskog područja, s višim temperaturama i manjim zadržavanjem vlage na biljnim organima tijekom vegetacije, ograničavaju intenzitet razvoja bolesti. Unatoč tome, prisutnost pepelnice potvrđuje potrebu za redovitim praćenjem zdravstvenog stanja biljaka, osobito tijekom godina s povoljnijim uvjetima za razvoj patogena. Smeđa trulež (*Monilinia* spp.) najčešće se pojavljivala tijekom kišnog razdoblja cvatnje te na plodovima oštećenima tučom ili pticama. Zaraze cvjetova često ostaju nezapažene, premda mogu uzrokovati velike štete zbog izostanka oplodnje i zametanja plodova. Time je potvrđena važnost vremenskih uvjeta i mehaničkih oštećenja u razvoju bolesti. Upala kore (*Sphaeropsis eriobotryae*) i verticilijsko venuće (*Verticillium dahliae*) zabilježeni su samo na pojedinim lokalitetima. Njihova pojava uglavnom je bila povezana s nepovoljnim uvjetima uzgoja, poput niskih temperatura, povećane vlažnosti tla ili općeg fiziološkog stresa biljke. Takva stabla pokazuju slabiju otpornost i veću podložnost infekcijama. Dobiveni rezultati potvrđuju važnost preventivnih mjera u zaštiti japanske mušmule. Pravilan odabir položaja za sadnju, osiguravanje dobre prozračnosti krošnje, uklanjanje zaraženih biljnih dijelova i održavanje biljne higijene značajno smanjuju infektivni potencijal patogena. Posebno je važna pravodobna i preventivna primjena fungicida prije pojave simptoma bolesti, osobito u razdobljima povoljnih vremenskih uvjeta za razvoj patogena.

Zaključak

Japanska mušmula (*Eriobotrya japonica*) vrijedna je voćna i ukrasna vrsta koja se u mediteranskom području Hrvatske sve češće uzgaja zbog dekorativnog izgleda i kvalitetnih plodova. Međutim, rezultati ovog istraživanja pokazali su da je njezin uzgoj ograničen pojavom većeg broja gljivičnih bolesti koje mogu značajno utjecati na zdravstveno stanje biljke, kvalitetu plodova i visinu uroda. Tijekom trogodišnjeg istraživanja na području Šibensko-kninske županije utvrđena je prisutnost više bolesti: mrljavosti lista i krastavosti ploda (*Fusicladium pyracanthae*), pjegavosti lista (*Phyllosticta fusiformis*), pepelnice (*Podosphaera clandestina*), smeđe truleži (*Monilinia* spp.), upale kore (*Sphaeropsis eriobotryae*) i verticilijskog venuća (*Verticillium dahliae*). Najraširenijom i gospodarski najznačajnijom pokazala se mrljavost lista i krastavost ploda, koja je bila prisutna na svim istraživanim lokalitetima te je uzrokovala oštećenja listova, cvjetova, mladica i plodova. Istraživanje je pokazalo da vremenski uvjeti, osobito povećana vlaga zraka i učestalost oborina, imaju važnu ulogu u razvoju i širenju bolesti. Vlažna proljeća pogodovala su jačim zarazama i većem intenzitetu simptoma, osobito na plodovima. Također je utvrđeno da nepovoljni uvjeti uzgoja, poput slabe prozračnosti krošnje, zadržavanja vlage i izloženosti stresu, povećavaju osjetljivost biljaka na infekcije. Provedene laboratorijske analize omogućile su pouzdanu determinaciju uzročnika bolesti na temelju morfoloških obilježja i mikroskopskih karakteristika. Dobiveni rezultati potvrđuju prisutnost patogena koji su već opisani na japanskoj mušmuli u drugim mediteranskim zemljama. Preventivne mjere pokazale su se ključnima u zaštiti japanske mušmule. Pravilna sadnja, odabir pogodnog položaja, održavanje biljne higijene, uklanjanje zaraženih biljnih dijelova i odgovarajuća rezidba značajno smanjuju mogućnost razvoja bolesti. Program zaštite temeljen na primjeni fungicida na osnovi bakra i sumpora, uz

uključivanje bioloških pripravaka na osnovi bakterije *Bacillus subtilis*, pokazao je zadovoljavajuću učinkovitost u smanjenju intenziteta zaraze. Rezultati ovog rada doprinose boljem poznavanju bolesti japanske mušmule u mediteranskim uvjetima Hrvatske te mogu poslužiti kao osnova za daljnja istraživanja i unapređenje mjera zaštite ove voćne vrste.

Literatura

Bellardi, M. G. (2014). *Ticchiolatura sul nespolo del Giappone. Giardini, 265, 56–57.*

Braun, L. (1987). *A monograph of the Erysiphales (powdery mildews). Nova Hedwigia, 89, 149.*

Cvjetković, B. (2010). *Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze (pp. 301–302). Zrinski.*

Cristinzio, M. (1935)*. Alcune malattie crittogamiche del nespolo del Giappone ed in particolare la ticchiolatura. Ricerche e Osservazioni di Divulgazione Fitopatologica, Campania e Mezzogiorno (Portici), 25–50.*

Ferrari, M. (1999). *Malattie e parassiti delle piante da fiore, ornamentali e forestali (Vol. 2, p. 1773). Edizioni Agricole.*

FIS – Fitosanitarni informacijski sustav. (2026). Ministarstvo poljoprivrede. https://fis.mps.hr/obavijesti/sve (pristupljeno 4. ožujka 2026).

Hawksworth, D. L., & Talbot, P. W. (1974). *Verticillium dahliae. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria (No. 256, p. 26).*

Khairi, S. M., & Preece, T. F. (1975). *Podosphaera clandestina. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria (No. 478, p. 45).*

Klindić, O., & Milatović, I. (1951). *Krastavost japanske mušmule. Zaštita bilja, 5, 38–43.*

Morton, J. (1987)*. Loquat. In Fruits of warm climates (pp. 103–108). Julia F. Morton.*

Nikolić, T., Bogdanović, S., Vuković, N., & Šegota, V. (Eds.). (2026). *Flora Croatica Database. Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. https://hirc.botanic.hr/fcd (pristupljeno 15. svibnja 2026).*

Painter, K. (2024, December 11*). Health benefits of loquat. WebMD. https://www.webmd.com/diet/health-benefits-loquat (pristupljeno 5. ožujka 2026).*

Sinclair, J. B., & Dhingra, O. D. (2017). *Basic plant pathology methods (2nd ed.). CRC Press.*

Viennot-Bourgin, G. (1949). *Les champignons parasites des plantes cultivées (Vol. 1, p. 1850).*

Prispjelo/Received: 9.3.2026. ***Prihvaćeno/Accepted: 11.6.2026.***

Preliminary communication

Observation of Diseases of Japanese Loquat (Eriobotrya japonica) in Šibenik-Knin County

Abstract

The aim of this study was to monitor the occurrence and distribution of fungal diseases of loquat (Eriobotrya japonica) in the Šibenik-Knin County and to analyze disease symptoms as well as the effects of harmful organisms on leaves, flowers, shoots, and fruits. Special attention was given to leaf spot and fruit scab (Fusicladium pyracanthae), leaf blotch (Phyllosticta fusiformis), powdery mildew (Podosphaera clandestina), brown rot (Monilinia spp.), and bark canker (Sphaeropsis eriobotryae). The research was conducted at several locations within Šibenik-Knin County (Šibenik, Jadrija, Kistanje, Vodice, and Bogdanovići), where disease symptoms were recorded and infected plant samples were collected. The causal agents of the diseases were identified at the Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, University of Zagreb, using conventional laboratory methods. During the study, the incidence and severity of infections were monitored, and the pathogens responsible for the observed symptoms were identified. Based on the obtained results, a guideline plant protection program was proposed, including preventive measures, pruning, sanitation practices, and the application of fungicides, including environmentally friendly biological products based on Bacillus subtilis. The results contribute to a better understanding of the distribution and importance of loquat diseases and provide a basis for improving disease management strategies.

Keywords: *Japanese loquat, Šibenik-Knin County, diseases, plant protection*