



# *Xylella fastidiosa*

Dario Ivić, Ivana Jakovljević



# SADRŽAJ

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| UVOD                                         | 4  |
| ŠTO JE <i>Xylella fastidiosa</i> ?           | 5  |
| PRIJENOS I ŠIRENJE                           | 6  |
| BILJKE DOMAĆINI                              | 7  |
| SIMPTOMI                                     | 8  |
| RAŠIRENOST                                   | 13 |
| STATUS, NADZOR I OBAVEZE                     | 15 |
| PROPISI                                      | 15 |
| TESTIRANJE                                   | 17 |
| MJERE ZAŠTITE I SUZBIJANJE                   | 17 |
| KOME SE OBRATITI U SLUČAJU SUMNJE NA ZARAZU? | 18 |
| Literatura                                   | 19 |

U proteklih deset godina malo je koji uzročnik biljnih bolesti privukao toliko pažnje kao što je to bakterija *Xylella fastidiosa* u Europi. Bakterija je bila dobro poznata i istražena u Sjevernoj Americi, no dugo vremena nije bila poznata njena prisutnost u Europi. *Xylella fastidiosa* imala je status karantenskog biljnog parazita. Godine 2013. gotovo je slučajno otkrivena u odumirućim stablima masline na krajnjem jugu regije Apulia (Puglia) u Italiji. Tada je otkriveno kako je upravo *X. fastidiosa* uzročnik masovnog propadanja stabala masline, bolesti koju su talijanski znanstvenici nazvali *complesso del disseccamento rapido dell'olivo* – kompleks brzog propadanja masline. Goleme štete koje je bakterija uzrokovala na maslinama na jugu Italije iznenadile su gotovo sve – poljoprivredne proizvođače, nadležne službe, javnost, stručnjake pa čak i mnoge znanstvenike. Procjenjuje se kako je *X. fastidiosa* samo od 2013. do 2016. godine u Apuliji uništila 10,000 ha maslinika (Martelli, 2016)!

Međutim, iskustva iz drugih krajeva svijeta ukazivala su na moguće posljedice širenja tog štetnog organizma u novim područjima. Primjerice, godišnje štete koje uzrokuje *X. fastidiosa* za industriju agruma u Brazilu procijenjene su na 122 milijuna \$ (Bové i Ayres, 2007). U slučaju širenja bakterije na cijelo područje Italije, štete za talijansko maslinarstvo u 50-godišnjem razdoblju procjenjuju se na 500 milijuna do čak pet milijardi € (Schneider i sur., 2020). Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) procjenjuje kako bi u slučaju proširenja *X. fastidiosa* u Europskoj uniji godišnje štete dosežale 5,5 milijardi €, a bilo bi ugroženo 300,000 radnih mjesta (EFSA, 2019). Dosadašnja iskustva i procjene štetnosti *X. fastidiosa* svakako opravdavaju stroge karantenske mjere praćenja, sprječavanja širenja i iskorjenjivanja tog biljnog parazita u Uniji.

Nakon nalaza 2013. godine na jugu Italije, *X. fastidiosa* počela se otkrivati i u drugim područjima Europe. U svim tim područjima na snazi su stroge fitosanitarne (biljno zdravstvene) mjere.

**Hrvatska je jedna od europskih zemalja u kojima bakterija nije utvrđena i smatra se slobodnom od *X. fastidiosa*. Od općeg je interesa da tako i ostane.**

Ukoliko se 'ksilela' u nas pojavi, potrebno je učiniti sve da se taj opasan biljni parazit iskorijeni. Za uspjeh u iskorjenjivanju ključno je otkriti bakteriju što ranije, prije nego što se proširila toliko da iskorjenjivanje više nije moguće. Stoga je važno da s tim uzročnikom biljnih bolesti budu upoznati svi koji su profesionalno vezani uz uzgoj biljaka – poljoprivredni proizvođači, rasadničari, uvoznici, odgovorne osobe u vrtnim centrima ili savjetodavni stručnjaci. S druge strane, vrlo je korisno kada bi tog rizika bili svjesni i oni koji nisu profesionalci. To podrazumijeva građanstvo, odnosno sve one koji su vlasnici vrtova i okućnica, malih maslinika, voćnjaka ili vinograda, amaterske uzgajivače, putnike i općenito ljubitelje biljaka.

## ŠTO JE *Xylella fastidiosa*?

*Xylella fastidiosa* je štapičasta gram-negativna bakterija veličine  $0.25\text{--}0.35 \times 0.9\text{--}3.5 \mu\text{m}$  koja živi i razmnožava se u provodnom staničju (ksilemu) biljaka domaćina. Naseljavajući provodno staničje, bakterija utječe na usvajanje i kretanje vode u biljci. Ukoliko je biljna vrsta osjetljiva, provodno staničje se začepljuje i dolazi do pojave simptoma (Hopkins, 1989). Unutar zaraženih biljaka *X. fastidiosa* širi se u oba smjera, no nikada nije ravnomjerno raspoređena (Janse i Obradović, 2010).

*Xylella fastidiosa* je opisana kao vrsta, no u prirodi postoji više podvrsta bakterije koje se po mnogočemu razlikuju. Do sada je opisano šest podvrsta (Schaad i sur., 2004):

*X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa*

*X. fastidiosa* subsp. *multiplex*

*X. fastidiosa* subsp. *pauca*

*X. fastidiosa* subsp. *sandyi*

*X. fastidiosa* subsp. *tashke*

*X. fastidiosa* subsp. *morus*.

Raširenost različitih podvrsta u svijetu je različita. Važno je istaknuti kako različite podvrste mogu imati različiti krug biljaka domaćina, odnosno mogu zaraziti različite biljke. Također, različite podvrste mogu se razlikovati po jačini simptoma koje uzrokuju, a time i po svojoj štetnosti. Primjerice, *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa* raširena je u Srednjoj i Sjevernoj Americi, gdje su joj glavni domaćini vinova loza, kava ili bajam. Hrast, brijest ili platanu u Sjevernoj Americi napada *X. fastidiosa* subsp. *multiplex*, dok je *X. fastidiosa* subsp. *pauca* uzročnik opasne bolesti agruma u Brazilu i masline u Italiji. Bakterija *X. fastidiosa* smatra se biološki vrlo plastičnom, prilagodljivom i raznolikom vrstom. Različiti genotipovi *X. fastidiosa* opisuju se kao tzv. tipovi multilokus sekvenci, poznati pod engleskom kraticom MLST (multi locus sequence types) (EFSA PLH Panel, 2018). Pojednostavljeno, možemo ih smatrati „sojevima“.

***Xylella fastidiosa* prenosi se kukcima koji sišu biljni sok.**

Prijenos bakterije kukcima vektorima (prijenosnicima) oslikava vrlo uspješnu evoluciju i prilagodbu bakterije na takav način prijenosa. Nekoliko je posebnosti prijenosa *X. fastidiosa* kukcima. Prvo, velik je broj vrsta kukaca koji mogu biti vektori (prijenosnici). Neki znanstvenici smatraju kako gotovo svaki kukac koji se hrani sisanjem biljnoga soka iz provodnog staničja (ksilema) može prenijeti *X. fastidiosa*. Bakteriju prenose kukci iz reda Hemiptera (polukrilci), podreda Auchenorrhyncha – Cicadomorpha (Redak i sur., 2004). U Hrvatskoj se kukci iz navedenog podreda nazivaju cvrčcima. Nije utvrđen poseban odnos između bakterije i pojedinih vrsta kukaca koji ju prenose (Almeida i sur., 2005). Bakteriju mogu prenijeti ličinke ili odrasli oblici odmah nakon usvajanja, odnosno ishrane na zaraženoj biljci. U kukcu se bakterija umnožava u prednjem dijelu probavnog sustava. Nakon presvlačenja kukac gubi sposobnog prijenosa bakterije. Općenito, *X. fastidiosa* ima dvodijelni životni ciklus – dio u biljci, a dio u kukcu. Može se reći kako bakterija „vodi dvostruki život“.

Učinkovitost pojedinih kukaca vektora u prijenosu bakterije vrlo je različita. Epifitocije (epidemijske pojave biljnih bolesti) uzrokovane s *X. fastidiosa* u različitim dijelovima svijeta dešavale su se tamo gdje se „poklopilo“ nekoliko uvjeta – bile su prisutne osjetljive biljke domaćini, kukci vektori bili su vrlo učinkoviti u prijenosu bakterije, a njihova brojnost bila je visoka.

## PRIJENOS I ŠIRENJE

S gledišta biljnoga zdravstva, najveći rizik za širenje *X. fastidiosa* predstavlja zaraženi sadni materijal, odnosno zaražene biljke. Bakterija živi unutar biljaka, a može se prenositi i cijepljenjem.

**Unos bakterije izvan područja otkuda potječe dešavao se preko unosa zaraženih biljaka.**

Stroge fitosanitarne mjere na snazi u Uniji imaju za glavni cilj spriječiti širenje *X. fastidiosa* zaraženim biljkama.

Kako je već spomenuto, prirodno širenje *X. fastidiosa* odvija se putem kukaca vektora koji sišu biljni sok. Vektori bakterije različiti su ovisno o području. Primjerice, na obalnom području Kalifornije u Sjevernoj Americi glavni prijenosnici *X. fastidiosa* su cvrčci *Homalodisca vitripennis* i *Graphocephala atropunctata* (Rapicavoli i sur., 2018). U Brazilu bakteriju prijenose *Bucephalogonia xanthophis*, *Macugonalia leucomelas*, *Ferrariana trivittata*, *Fingeriana dubia* i drugi vektori, pri čemu se niti jedan ne može smatrati najvažnijim ili najraširenijim (Della Colleta-Filho i sur., 2020). Svi potvrđeni kukci vektori *X. fastidiosa* koji nisu prisutni u Europskoj uniji imaju status karantenskih štetnih organizama.



Slike 1. i 2. Važni kukci prijenosnici (vektori) *Xylella fastidiosa* u Sjevernoj Americi – *Homalodisca vitripennis* (lijevo, snimio: Mike Lewis); *Graphocephala atropunctata* (desno, snimio: John Clark)

U Europi se najučinkovitijim prijenosnikom *X. fastidiosa* pokazao cvrčak livadna pjenuša, *Philolaus spumarius*. Široko je rasprostranjen i u Hrvatskoj. Kao i drugi kukci vektori, pjenuša se hrani većim brojem biljaka domaćina. Ličinke se razvijaju na samoniklim jednogodišnjim biljkama od veljače do početka svibnja. Odrasli oblici tada prelaze na drvenaste domaćine poput masline ili bajama (Bodino i sur., 2022). Osim pjenuše, učinkovit prijenosnik *X. fastidiosa* u Europi je i cvrčak *Neophilaenus campestris*.

## BILJKE DOMAĆINI

Bakterija *X. fastidiosa* do sada je potvrđena na gotovo 700 biljaka domaćina. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) objavljuje i ažurira popis potvrđenih biljaka domaćina bakterije (EFSA, 2023). Međutim, krug domaćina različitih podvrsta i MLST-ova (sojeva) *X. fastidiosa* može biti vrlo različit.

**Određena podvrsta i soj *X. fastidiosa* na nekom području mogu imati sposobnost zaraze samo određenih biljaka.**

Primjerice, *X. fastidiosa* subsp. *pauca* na jugu Italije nikada nije utvrđena na vinovoj lozi ili agrumima, iako je tih biljaka tamo u izobilju i domaćini su vrste *X. fastidiosa*.

Zanimljivost bakterije *X. fastidiosa* jest da zaraza kod velikog broja biljaka ne dovodi do pojave simptoma. Zaraza je latentna, odnosno „nevidljiva“. Nadalje, simptomi koji se razvijaju na nekim biljkama domaćinima su blagi. Zapravo, *X. fastidiosa* uzrokuje ozbiljne simptome samo na manjem broju osjetljivih biljaka domaćina. Kod kultiviranih biljaka to može jako ovisiti i o sorti. Primjerice, vinova loza vrlo je osjetljiva na zarazu s *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa*. Ista podvrsta može zaraziti, primjerice, poznati korov pelinolisni limundžik ili ambroziju (*Ambrosia artemisiifolia*) na kojoj ne uzrokuje simptome. Slatka naranča vrlo je osjetljiva na zarazu s *X. fastidiosa* subsp. *pauca* u Brazilu. Međutim, u 30-ak godina epifitocije (epidemije) u Brazilu nije utvrđena zaraza niti jedne druge vrste agruma. Istraživanjima je potvrđeno, primjerice, da je limun potpuno otporan (Garcia i sur., 2012). Dok je poseban soj *X. fastidiosa* subsp. *pauca* uzrokovao katastrofalne štete na maslinama na jugu Italije, druga podvrsta i sojevi bakterije (*X. fastidiosa* subsp. *multiplex*) gotovo ne čine nikakvu štetu na maslinama u Kaliforniji.

Stroge fitosanitarne mjere za sprječavanje unošenja i širenja *X. fastidiosa* u Europskoj uniji provode se, između ostalog, zbog „nepredvidivosti“ te bakterije i povijesnih iskustava. Ogromne štete uzrokovane na vinovoj lozi u SAD-u, naranči u Brazilu ili maslinama u Italiji upozoravaju na moguće posljedice unosa i širenja tog štetnog organizma.

Maslina (*Olea europaea*) i bajam (*Prunus dulcis*) za sada se mogu smatrati najvažnijim domaćinima podvrsta i sojeva *X. fastidiosa* koji su prisutni u Europi. Na tim biljkama javljaju se velike štete. Osjetljiv na zarazu pokazao se i oleandar (*Nerium oleander*). Zaraza je utvrđena i na nizu drugih ukrasnih i samoniklih biljaka kao što su poligala (*Polygala myrtifolia*), lavanda (*Lavandula dentata*), vestringija (*Westringia* spp.), brnistra (*Spartium juncum*), ružmarin (*Salvia rosmarinus*), mirta (*Myrtus communis*) ili lovor (*Laurus nobilis*). Na tim biljkama simptomi su u pravilu blaži.

**Odgovorne osobe i vlasnici rasadnika ili vrtnih centara trebali bi biti obavezno upoznati s biljkama domaćinima *X. fastidiosa*.**

One biljne vrste koje se kontroliraju u Uniji navedene su u Provedbenoj uredbi Komisije (EU) 2020/1201 o mjerama za sprječavanje unošenja u Uniju organizma *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) i njegova širenja unutar Unije.

## SIMPTOMI

Simptomi koje uzrokuje *X. fastidiosa* su raznoliki, ovisno o biljci domaćinu, sorti, podvrsti bakterije, soju i okolini. Ipak, neki se simptomi mogu smatrati vrlo čestim i donekle zajedničkim većem broju biljaka.

**Najčešći simptom povezan sa zarazom *X. fastidiosa* je rubna palež listova.**

Vrhovi ili rubovi listova mijenjaju boju i zatim se suše. Osušeni (nekrotizirani) rubovi ili vrhovi često su okruženi žutom (klorotičnom) ili crvenkastom zonom i tako odvojeni od zdravog, zelenog tkiva. Listovi se mogu skroz osušiti i otpasti, a sušenje se može proširiti po granama. Kod vrlo osjetljivih drvenastih domaćina sušenje se može proširiti na čitavu biljku.



Slika 3. Simptomi zaraze s *Xylella fastidiosa* na listovima masline (snimio: Dario Ivić)

Opisani simptomi posljedica su života bakterije u provodnom staničju (ksilemu) zaraženih biljaka. Bakterija začepljuje provodne snopove i utječe na prijenos vode. Zaraženim biljkama „začepljuju se žile“ i one postaju „žedne“. Upravo zato simptomi u načelu podsjećaju na simptome uzrokovane sušom. Također, najviše izražena pojava simptoma je u vrućim ljetnim mjesecima.

U slučajevima kada je biljna vrsta ili sorta osjetljiva, bakterija se brzo umnožava i intenzivno naseljava provodno staničje. Tada dolazi do simptoma kao što su slabiji rast, ili simptoma koji se općenito nazivaju „odumiranje“ biljaka. „Odumiranje“ ili „sušenje“ može se javiti u jačoj ili slabijoj mjeri. Kada je biljka ili sorta manje osjetljiva, tolerantnija ili otpornija, simptomi su blaži ili blagi. Bakterija kod takvih zaraza ne naseljava puno provodnog staničja i slabije se širi unutar biljke. Primjerice, kod većeg broja ukrasnih biljaka, poput poligale, mirte ili lovora, često je zabilježena samo pojava vršnih nekroza listova, bez nekih drugih znakova zaraze.



Najviše pažnje u Europi 'ksilela' je izazvala na maslini. Prvi simptomi na osjetljivim sortama javljaju se u vidu vršnog ili rubnog žućenja listova. Žutilo polako tamni i prelazi u sušenje (nekrozu). Sušenje polako zahvaća cijele listove koji otpadaju. Na mladicama i granama često se zajedno nalaze zeleni listovi, žuti listovi, žuti listovi s nekrozama na vrhu ili rubu te skroz suhi listovi. Listovi se uvijaju prema unutra, što opet podsjeća na simptome suše. Plodovi se također suše i smežurani su. Sušenje zahvaća pojedine dijelove krošnje.

**Izraženi simptomi sušenja stabla javljaju se samo na osjetljivim sortama masline.**

Slika 4. Sušenje stabla masline uslijed zaraze s *Xylella fastidiosa* (snimio: Dario Ivić)



Slika 5. Sušenje listova i plodova masline uslijed zaraze s *Xylella fastidiosa* (snimio: Dario Ivić)

Primjerice, sorta Leccino pokazala se puno otpornijom na zarazu od najčešćih tradicionalnih lokalnih sorata na jugu Italije (Surano i sur., 2022). Na otpornim sortama simptomi mogu biti blagi i mogu se javljati samo kao slabe vršne ili rubne nekroze pojedinih listova.



Slike 6. i 7. Izgled listova na u krošnji stabla masline zaraženog s *Xylella fastidiosa* (snimio: Dario Ivić)



Slike 8. i 9. Rubno i vršno sušenje listova oleandra zaraženog s *Xylella fastidiosa* (lijevo, snimio: Dario Ivić); Rubno sušenje listova na poligali (desno, snimio: Donato Boscia) (izvor: <https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/photos>)

Simptomi koji se javljaju na bajamu i oleandru, drugim čestim domaćinima *X. fastidiosa* u Europi, također uključuju žućenje te vršno i rubno sušenje listova. Zaražena stabla bajama također mogu izgledati „prošarano“, s listovima na kojima se izmjenjuju zeleni dijelovi, žućenja i smeđe nekroze. Česta je pojava žute (klorotične) zone između nekroze i zelenog dijela lista. Zaražena stabla bajama katkada izgledaju kao da imaju „spaljene“ pojedine dijelove krošnje, odnosno slično kao da je netko ispod njih zapalio vatru koja je oštetila lišće. Simptomi vršnog ili rubnog sušenja lišća zabilježeni su u Europi i na trešnji, višnji ili orahu.



Slika 10. i 11. Rubno i vršno sušenje listova trešnje uslijed zaraze s *Xylella fastidiosa* (lijevo, snimio: Donato Boscia); Simptomi na listu bajama (desno, snimio: Donato Boscia) (izvor: <https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/photos>)

Velik rizik u Europi potencijalno predstavlja nalaz *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa* na vinovoj lozi na Balearskim otocima. Spomenuta podvrsta uzročnik je tzv. Pierceove bolesti, vrlo opasne bolesti vinove loze u Sjevernoj Americi. Glavni simptom zaraze vinove loze također je vršno sušenje listova, opet često sa žutom (klorotičnom) ili crvenkastom zonom između suhog i zelenog tkiva lista. Listovi se suše i otpadaju s peteljke koja ostaje na mladici, grozdovi su smežurani i suše se, a mladice ne odrvene.



Slika 12. Simptomi Pierceove bolesti (*Xylella fastidiosa*) na vinovoj lozi (snimio: Jack Kelly Clark) (izvor: <https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/photos>)

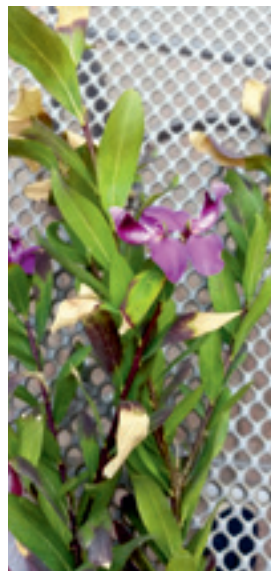
U svijetu *X. fastidiosa* uzrokuje još nekoliko opasnih bolesti koje za sada nisu utvrđene u Europi. Na naranči se javlja tzv. šarena kloroza agruma. Na listovima se pojavljuje žućenje između žila, biljke su kržljave, a plodovi sitni, tvrdi i ne dozrijevaju u potpunosti. U Sjevernoj Americi *X. fastidiosa* se javlja na raznom drveću poput hrastova, javora, platane ili brijestova. Simptomi su sušenje dijela lista od vrha popraćeno uvijanjem. Simptomi se često javljaju samo na dijelu krošnje.

Simptomi koje izaziva *X. fastidiosa* lako se mogu zamijeniti sa simptomima drugih bolesti ili sa poremećajima izazvanima neživim uzrocima (suša, nedostatak hranjiva ili slično). Sušenje vrhova ili rubova listova biljaka može biti posljedica različitih uzroka. U proteklih desetak godina u Hrvatskoj se često dojavljivala pojava rubnog sušenja listova na oleandrima kao sumnja na zarazu s *X. fastidiosa*. Sličnih dojava bilo je i kod uočavanja pojave vršnog sušenja listova, sušenja dijela krošnje ili čitavih stabala masline. Rubno sušenje listova oleandra može se pojaviti u rano proljeće kao posljedica niskih temperatura, a tijekom ljeta ili jeseni može biti uzrokovana posolicom, sušom ili neprikladnim staništem. Sušenje listova ili dijela krošnje masline čest je simptom verticilijskog venuća, gljivične bolesti koju uzrokuje *Verticillium dahliae*. Sušenje vrhova listova javlja se uslijed nedostatka bora ili kalija, posolice, hladnoće ili nepoznatih uzroka. Simptomi koji mogu podsjećati na one opisane kod zaraza s *X. fastidiosa* mogu se javiti i kod brojnih drugih biljaka domaćina bakterije. U svakom slučaju, bilo kakvu sumnju uvijek je preporučljivo otkloniti laboratorijskim testiranjem.

**Potvrda zaraze 'ksilelom' moguća je samo laboratorijskom analizom.**



Slike 13. i 14. Na maslini se javljaju simptomi drugih bolesti koji mogu podsjećati na one uzrokovane s *Xylella fastidiosa*. Sušenje dijela krošnje uslijed verticilijskog venuća (lijevo); Žućenje i sušenje listova kao posljedica zaraze korijena s *Armillaria mellea* (desno) (snimio: Dario Ivić)



Slike 15. i 16. Različiti uzroci mogu dovesti do pojava rubnih sušenja na listovima, što je čest simptom kojeg uzrokuje *Xylella fastidiosa*. Početni simptomi eske na listovima vinove loze (lijevo, snimio: Dario Ivič); Sušenje rubova listova na poligali uslijed nepoznatog uzroka (desno, snimio: Mario Bjeliš)

## RAŠIRENOST

*Xylella fastidiosa* potječe s američkog kontinenta. Smatra se kako različite podvrste *X. fastidiosa* potječu iz Sjeverne, Središnje i Južne Amerike. Bakterija je raširena na jugu SAD-a, u Meksiku i drugim srednjeameričkim državama, Brazilu, Venezueli i Paragvaju. Nema detaljnijih podataka o njejoj raširenosti u ostalim južnoameričkim državama. Izvan Europe nađena je u Iranu, Tajvanu, Izraelu i Libanonu.

Do 2013. godine smatralo se kako *X. fastidiosa* nije prisutna u Europi, gdje je imala status karantenskog štetnog organizma. Te je godine utvrđena u Italiji kao uzročnik sindroma brzog odumiranja maslina. Od tada se bakterija počela intenzivno nadzirati u Europskoj uniji. Zaredali su novi nalazi.

**Do travnja 2025. godine, *X. fastidiosa* je nađena u Italiji, Francuskoj, Monaku, Španjolskoj i Portugalu.**

U nekim područjima tih zemalja bakterija se pokušava iskorijeniti. U drugim područjima se raširila u tolikoj mjeri da je iskorjenjivanje praktično nemoguće. Tamo se nastoji spriječiti širenje bakterije i provode se službene mjere tzv. obuzdavanja. Područja u kojima je *X. fastidiosa* prisutna, ali se nastoji iskorijeniti, navedena su u nastavku.

Italija: dijelovi regija Apulija (Puglia), Lacij (Lazio) i Toskana (Toscana);

Francuska: dijelovi regija Provansa-Alpe-Azurna obala (Provence-Alpes-Côte d'Azur) i Okcitanija (Occitanie);

Portugal: dijelovi regija Sjeverni Portugal (Norte), Centralni Portugal (Centro), Lisabon (Lisboa) i Alentejo;

Španjolska: dijelovi Valencijske Zajednice (Comunidad Valenciana) i autonomne zajednice Ekstremadura (Extremadura).

Područja u kojima je *X. fastidiosa* prisutna i udomaćena, ali se nastoji suzbijati (obuzdavati), navedena su u nastavku.

Italija: veliki dio regije Apulija (Puglia);

Francuska: cijela regija Korzika (Corsica);

Portugal: područja oko Porta u regiji Sjeverni Portugal (Norte);

Španjolska: cijela regija Baleari (Islas Baleares).

U navedenim područjima javljaju se različite podvrste, *X. fastidiosa* ssp. *multiplex*, *X. fastidiosa* ssp. *pauca* i *X. fastidiosa* ssp. *fastidiosa*. Uglavnom se na određenom području javlja jedna određena podvrsta, no katkada ih je prisutno i više. Ovisno o podvrsti i sojevima, zahvaćene su različite biljke domaćini. Važno je istaknuti kako je prisutnost bakterije u gore navedenim područjima vrlo različita. Primjerice, gotovo polovica regije Apulija je zaražena. Bakterija je u Apuliji raširena u cijelim provincijama Lecce i Brindisi te u dijelovima provincija Bari i Taranto. U njima se uglavnom više ne provode mjere iskorjenjivanja jer je bakterija raširena. S druge strane, u Toskani je *X. fastidiosa* nađena samo na poluotoku Monte Argentario na krajnjem jugu, oko dva mala grada. Tamo se provode strogi nadzori i bakterija se pokušava iskorijeniti.

Europska komisija redovno objavljuje demarkirana područja i situaciju s *X. fastidiosa* u Uniji. Trenutno važeći dokument je 22. izdanje (ažuriranje) od kada se isti počeo objavljivati i javno je dostupan.



Slika 17. Prisutnost *Xylella fastidiosa* u Europi, situacija s početka 2025. Crveno označena su područja u kojima se bakterija pokušava iskorijeniti, dok su plavo označena su područja u kojima je bakterija udomaćena i provode se mjere sprječavanje njenog širenja

## STATUS, NADZOR I OBAVEZE

*Xylella fastidiosa* je karantenski štetni organizam Unije, svrstan među 20 tzv. prioritetnih štetnih organizama. Prioritetni štetni organizmi bilja su oni čiji unos, udomaćivanje i širenje mogu imati najozbiljnije gospodarske, društvene ili okolišne posljedice za poljoprivredu, šumarstvo ili prirodni okoliš u Uniji. Kao prioritetni karantenski štetni organizam, *X. fastidiosa* obavezno se nadzire. U Hrvatskoj se svake godine provodi poseban nadzor. Obilaze se nasadi biljaka domaćina, javne površine, prirodni okoliš i vrtni centri. Prati se pojava simptoma koji bi mogli upućivati na zarazu. Uzimaju se uzorci i laboratorijski testiraju na prisutnost bakterije.

**Rani nalaz ključan je za uspješno iskorjenjivanje ili sprječavanje širenja bakterije.**

Pri posebnom nadzoru svakako je dobrodošla i poželjna podrška poljoprivrednih proizvođača, rasadničara i drugih profesionalaca, ali i svih drugih građana koji su upoznati s tim štetnim organizmom. Svaka sumnja na zarazu trebala bi se prijaviti nadležnim službama, koje će dojavu provjeriti i prema potrebi poduzeti daljnje korake.

Osim obaveznog posebnog nadzora, nadležna tijela u Hrvatskoj imaju i druge obveze glede *X. fastidiosa*. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva izradilo je krizni plan za postupanje u slučaju nalaza bakterije, a organizirana je i vježba simulacije. Informacije o *X. fastidiosa* dostupne su profesionalnim posjednicima bilja (specijaliziranim subjektima) na internet stranici Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (HAPIH). U slučaju nalaza bakterije, Ministarstvo je dužno obavijestiti sve profesionalne posjednike bilja, ali i javnost, o mjerama koje se poduzimaju ili koje će se poduzeti.

U slučaju nalaza *X. fastidiosa*, svaka država članica Unije dužna je poduzeti mjere iskorjenjivanja bakterije. Profesionalni posjednici bilja moraju poduzeti sve mjere koje su im naložene te pružiti sve potrebne informacije nadležnim službama. Mjere se poduzimaju na zaraženom bilju, ali i na bilju koje bi moglo biti zaraženo.

## PROPISI

Praćenje, otkrivanje, sprječavanje unosa i širenja *X. fastidiosa* propisani su Uredbom (EU) 2016/2031 o zaštitnim mjerama protiv organizama štetnih za bilje, kao i nacionalnim Zakonom o biljnom zdravlju (Narodne novine 127/19, 83/22). Osim tih glavnih propisa, na razini Unije usvojena su posebna detaljna pravila o *X. fastidiosa*.

**Detaljna pravila o *X. fastidiosa* propisana su Provedbenom uredbom Komisije (EU) 2020/1201 o mjerama za sprječavanje unošenja u Uniju organizma *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) i njegova širenja unutar Unije.**

Spomenuta Provedbena uredba propisuje metode nadzora (praćenja) bakterije, određuje biljke domaćine i navodi laboratorijske metode za testiranje. Međutim, najvažnijim se mogu smatrati detaljna pravila za države članice u slučaju nalaza *X. fastidiosa*. U tom slučaju odmah se uspostavlja zaraženo područje polumjera najmanje 50 metara od zaražene biljke.

Unutar zaraženog područja uklanjaju se (krče) sve biljke domaćini. U zaraženom području obavezno se suzbijaju kukci vektori. Sadnja određenih biljnih vrsta na zaraženom području je ograničena i mora se službeno odobriti. Oko zaraženog područja uspostavlja se sigurnosno područje polumjera najmanje 2,5 kilometara. U sigurnosnom području provode se pregledi i biljke domaćini se intenzivno testiraju na prisutnost bakterije.

Provedbena uredba propisuje i pravila za premještanje biljaka domaćina unutar Unije, kao i za unos (uvoz) biljaka domaćina iz trećih zemalja. Pravila za iznošenje biljaka domaćina iz zaraženih i sigurnosnih područja vrlo su stroga. Uključuju službeno odobravanje mjesta proizvodnje, nadzore na mjestu proizvodnje, testiranja na zarazu i suzbijanje kukaca vektora. Takvo bilje prati biljna putovnica na kojoj se navodi da potječe iz zaraženog ili sigurnosnog područja.

**U područjima koja se smatraju slobodnima od *X. fastidiosa*, biljke domaćini mogu se premještatati samo ako su pregledane i praćene odgovarajućom biljnom putovnicom.**

Maslina, bajam, kava (*Coffea* spp.), lavande (*Lavandula* spp.), oleandar (*Nerium oleander*), ružmarin (*Salvia rosmarinus*) i poligala (*Polygala myrtifolia*) trebali bi se prije premještanja laboratorijski testirati.

Usporediva pravila vrijede za uvoz (unos) biljaka domaćina iz trećih zemalja.

**Biljke domaćini *X. fastidiosa* koje se uvoze (unose) iz trećih zemalja mora pratiti odgovarajući fitosanitarni certifikat.**

Biljke domaćini *X. fastidiosa* koje se uvoze (unose) iz trećih zemalja mora pratiti odgovarajući fitosanitarni certifikat.

Država izvoznica mora službeno potvrditi da je slobodna od *X. fastidiosa*, što se potvrđuje službenim nadzorima. Maslina, bajam, kava, lavanda, oleandar, ružmarin i poligala moraju se dodatno laboratorijski testirati. Uvoz (unos) iz zemalja u kojima se javlja *X. fastidiosa* moguć je samo ukoliko biljke domaćini potječu s područja koje je službeno potvrđeno kao slobodno od bakterije. To podrazumijeva detaljna pravila glede pregleda i laboratorijskih testiranja.

Uz navedene mjere, sve države dužne su dodatno provjeravati biljke domaćine koji potječu iz zaraženih ili sigurnosnih područja Unije, kao i biljke domaćine koji se unose (uvoze) iz trećih zemalja. Ukoliko se biljke unose iz trećih zemalja u kojima se javlja *X. fastidiosa*, te provjere uključuju i laboratorijsko testiranje.

## TESTIRANJE

Zaraza biljke s *X. fastidiosa* mora se dokazati laboratorijskim testiranjem. Najpouzdanije i najčešće korištene metode za utvrđivanje bakterije su molekularne, temeljene na lančanoj reakciji polimerazom (PCR, *polymerase chain reaction*). Koriste se konvencionalne inačice metode, ako i izvedbe u stvarnom vremenu (*real-time PCR*). Te metode su osjetljive, pouzdane i mogu dokazati vrlo malu količinu bakterije u biljnom tkivu. Osim molekularnih metoda, za utvrđivanje bakterije koriste se i serološke metode. Te metode su praktične u situacijama kada je potrebno analizirati velik broj uzoraka u kraćim razdobljima.

Na dijagnozu bakterije utječe njen neravnomjeran i sezonski raspored unutar biljke. Zato je pravilno uzimanje uzoraka vrlo važno. U pravilu, najveća količina bakterije u drvenastim biljkama biti će prisutna u toplim mjesecima. Tada se 'ksilela' u biljci intenzivno umnožava. Isto tako, najviše bakterije u pravilu ima u dijelovima biljke sa izraženim simptomima. Simptomatični dijelovi biljke najprikladniji su uzorak za testiranje na prisutnost *X. fastidiosa*, no potpuno suhe dijelove potrebno je izbjegavati. Zbog nepravilnog rasporeda unutar biljke, uzorke s većih drvenastih biljaka potrebno je uzimati s nekoliko različitih strana krošnje. Prikladni uzorci su izbojci s listovima. Kod jednogodišnjih biljaka moguće je uzeti listove, no često se uzima čitava biljka.

Za detaljnije upute o uzimanju uzoraka moguće je obratiti Centru za zaštitu bilja, Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu.

## MJERE ZAŠTITE I SUZBIJANJE

Zbog svoje prirode, *X. fastidiosa* se ne može izravno suzbijati sredstvima za zaštitu bilja.

Neka sredstva za jačanje biljaka (biostimulatori), folijarna gnojiva te pojedini mikrobiološki i kemijski fungicidi mogu donekle ublažiti simptome, ali ne mogu suzbiti bolest. Kada je biljka zaražena, ona u pravilu ostaje zaražena cijeli život.

U područjima gdje se 'ksilela' ne javlja, mjere zaštite oslanjaju se na strogu biljnu karantenu. Tamo gdje se javlja, suzbijanje se provodi kombinacijom triju glavnih mjera – uklanjanjem zaraženih biljaka, uzgojem otpornijih ili tolerantnih kultivara i suzbijanjem kukaca vektora. Uklanjanje zaraženih biljaka je važna mjera koja može usporiti ili znatno spriječiti širenje bakterije. Zaražene biljke su rezervoari za širenje zaraze. Uklanjanje biljaka je učinkovito ako se provede rano, dok je zaražen njih manji broj. Ta se mjera u pravilu provodi zajedno sa suzbijanjem kukaca vektora. Na kukce vektore *X. fastidiosa* dobro djelovanje ima veći broj kemijskih insekticida. Suzbijanje može biti učinkovito u rasadnicima, zaštićenim prostorima ili mladim nasadima. Potrebno je istaknuti kako svaka primjena insekticida poskupljuje proizvodnju, a uz kemijska sredstva vežu se i moguće negativne posljedice njihove primjene. Učinkovitost i opravdanost suzbijanja kukaca vektora ovisna je o lokalnim okolnostima i trebala bi se temeljito istražiti.

Uzgoj tolerantnih ili otpornih kultivara najpraktičnija je i najpovoljnija mjera zaštite. Nedostatak je što selekcija na otpornost prema *X. fastidiosa* nije razvijena tamo gdje bakterija nije prisutna i gospodarski važna. U takvim uvjetima ispituje se i traži tolerantnost ili otpornost među postojećim kultivarima. Primjer za to je pristup na jugu Italije, gdje se *X. fastidiosa* udomačila. Lokalni kultivar masline Oligarola jako je osjetljiv na zarazu i brzo propada. Uklonjene biljke zamjenjuju se sortom Leccino, koja se pokazala kao prilično otporna na zarazu (Surrano i sur., 2022).

## KOME SE OBRATITI U SLUČAJU SUMNJE NA ZARAZU?

Praćenje, otkrivanje, sprječavanje unosa i širenja *X. fastidiosa* propisani su Uredbom (EU) 2016/2031 o zaštitnim mjerama protiv organizama štetnih za bilje, kao i nacionalnim Zakonom o biljnom zdravlju (Narodne novine 127/19, 83/22). Osim tih glavnih propisa, na razini Unije usvojena su posebna detaljna pravila o *X. fastidiosa*.

**Prema važećem propisu (Zakon o biljnom zdravlju), svaki profesionalni posjednik bilja, ali i neprofesionalna osoba, obavezni su o obavijestiti nadležnog fitosanitarnog ili šumarskog inspektora ukoliko posumnjaju na pojavu karantenskog štetnog organizma bilja.**

Fitosanitarni i šumarski inspektori djelatnici su Državnog inspektorata Republike Hrvatske (DIRH). Njihovi kontakti dostupni su na internet stranicama (Kontakti – fitosanitarna inspekcija).

Sumnja na zarazu može se dojaviti i Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i ribarstva koje je u Hrvatskoj nadležno tijelo za zdravlje bilja. Poslove vezane uz biljnu karantenu obavlja Odjel za biljno zdravlje, Sektor fitosanitarne politike. Sumnja se može dojaviti i Centru za zaštitu bilja, Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu. Stručnjaci Centra mogu pružiti i sve potrebne informacije oko 'ksilele'. U Centru se provode i službena laboratorijska testiranja na prisutnost bakterije. Kontakti u Ministarstvu i Hrvatskoj agenciji za poljoprivredu i hranu dostupni su na internet stranicama.

## Literatura

- Almeida R.P.P., Blua M.J., Lopes J.R., Purcell A.H. (2005). Vector transmission of *Xylella fastidiosa*: applying fundamental knowledge to generate disease management strategies. *Annals of the Entomological Society of America* 98, 775-786.
- Bodino N., Cavalieri V., Dongiovanni C., Simonetto A., Saladini M.A., Plazio E., Gilioli G., Molinatto G., Saponari M., Bosco D. (2021). Dispersal of *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae), a vector of *Xylella fastidiosa*, in olive grove and meadow agroecosystems. *Environmental Entomology* 50, 267-279.
- Bové J.M., Ayres A.J. (2007). Etiology of three recent diseases of citrus in São Paulo state: sudden death, variegated chlorosis and huanglongbing. *IUBMB Life* 59, 346-354.
- Della Coletta-Filho H., Castillo A.I., Laranjeira F.F., de Andrade E.C., Silva N.T., de Souza A.A., Bossi M.E., Almeida R.P.P., Lopes J.R.S. (2020). Citrus variegated chlorosis: An overview of 30 years of research and disease management. *Tropical Plant Pathology* 45, 175-191.
- EFSA PLH Panel (EFSA Panel on Plant Health), Jeger M., Caffier D., Candresse T., Chatzivassiliou E., Dehnen-Schmutz K., Gilioli G., Gregoire J.-C., Jaques Miret J.A., MacLeod A., Navajas Navarro M., Niere B., Parnell S., Potting R., Rafoss T., Rossi V., Urek G., Van Bruggen A., Van der Werf W., West J., Winter S., Almeida R., Bosco D., Jacques M.-A., Landa B., Purcell A., Saponari M., Czwieniczek E., Delbianco A., Stancanelli G., Bragard C. (2018). Scientific Opinion on the updated pest categorisation of *Xylella fastidiosa*. *EFSA Journal* 2018, 16(7):5357.
- EFSA (2019). *Xylella fastidiosa* - Pest Report and Datasheet to support ranking of EU candidate priority pests. European Food Safety Authority (Baker R., Gilioli G., Behring C., Candiani D., Gogin A., Kaluski T., Kinkar M., Mosbach-Schulz O., Neri F.M., Siligato R., Stancanelli G., Tramontini S.), Scientific Report.
- EFSA (European Food Safety Authority), Gibin D., Pasinato L., Delbianco A. (2023). Scientific Report on the update of the *Xylella* spp. host plant database - systematic literature search up to 31 December 2022. *EFSA Journal* 2023, 21(6):8061.
- Garcia A.L., Torres S.C.Z., Heredia M., Lopes S.A. (2012). Citrus responses to *Xylella fastidiosa* infection. *Plant Disease* 96, 1245-1249.
- Hopkins D.L. (1989). *Xylella fastidiosa*: Xylem-limited bacterial pathogen of plants. *Annual Reviews of Phytopathology* 27, 271-290.
- Janse J.D., Obradović A. (2010). *Xylella fastidiosa*: Its biology, diagnosis, control and risks. *Journal of Plant Pathology* 92, 35-48.
- Martelli G.P., Boscia D., Porcelli F., Saponari M. (2016). The olive quick decline syndrome in south-east Italy: a threatening phytosanitary emergency. *European Journal of Plant Pathology* 144, 235-243.
- Rapicavoli J., Ingel B., Blanco-Ulate B., Cantu D., Roper C. (2018). *Xylella fastidiosa*: and examination of a re-emerging plant pathogen. *Molecular Plant Pathology* 19, 786-800.
- Redak R.A., Purcell A.H., Lopes J.R.S., Blua M.J., Mizel III R.F., Andersen P.C. (2004). The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. *Annual Review of Entomology* 49, 243-270.
- Schaad N.W., Postnikova E., Lacy G., Fatmi M., Chang C.J. (2004). *Xylella fastidiosa* subspecies: *X. fastidiosa* subsp. [correction] *fastidiosa* [correction] subsp. nov., *X. fastidiosa* subsp. *multiplex* subsp. nov., and *X. fastidiosa* subsp. *pauca* subsp. nov. *Systematic and Applied Microbiology* 27, 290-300.
- Schneider K., van der Werf W., Cendoya M., Mourits M., Navas-Cortés J., Vicent A., Oude Lansink A. (2020). Impact of *Xylella fastidiosa* subspecies *pauca* in European olives. *Agricultural Sciences* 117, 9250-9259.
- Surano A., Abou Kubaa R., Nigro F., Altamura G., Losciale P., Saponari M., Saldarelli P. (2022). Susceptible and resistant olive cultivars show differential physiological response to *Xylella fastidiosa* infections. *Frontiers in Plant Science* 13:968934

Adrese autora:

dr. sc. Dario Ivić ([dario.ivic@hapih.hr](mailto:dario.ivic@hapih.hr), Zagreb)  
Ivana Jakovljević, dipl. ing. ([ivana.jakovljevic@hapih.hr](mailto:ivana.jakovljevic@hapih.hr), Solin)

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja

