



Министарство
пољопривреде и
заштите животне
средине



Xylella fastidiosa

(Wells *et al.*, 1987)

XYLVEC



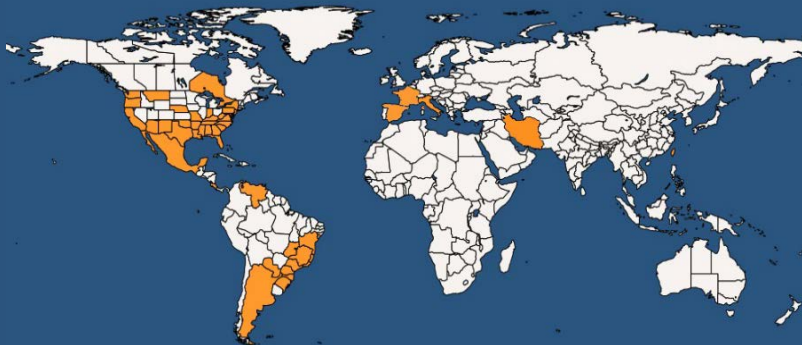
NIB

NACIONALNI INSTITUT ZA BIOLOGIJO

Xylella fastidiosa je bakterija, ki povzroča boleznin in motnje rasti velikega števila pomembnih trajnic, kmetijskih in okrasnih rastlin ter prosto rastočih rastlin. Njen vnos v Evropo predstavlja resno grožnjo za gojenje številnih rastlin, zato je bakterija uvrščena na seznam karantenskih škodljivih organizmov, za katere so predpisani posebni ukrepi za preprečevanje vnosa v državo in njihovega širjenja.

Razširjenost

Bakterija je prisotna v Severni in Južni Ameriki, v Aziji, v zadnjem času pa se pojavlja tudi v Evropi, predvsem v Italiji, Franciji in Španiji.



Epidemiologija

Xylella fastidiosa živi v okuženih rastlinah in žuželčjih prenašalcih bakterije ter se preko njih tudi širi v okolju. V okuženih rastlinah je v prevodnih ceveh ksilema, od koder jo ob hranjenju posrkajo žuželčji prenašalci in jo prenašajo na zdrave rastline. Najpogosteje omenjeni prenašalci so mali škržatki (Cicadellidae) in prave slinarice (Aphrophoridae), ki se hranijo s sesanjem iz ksilema. Z levitvijo prenašalci izgubijo kužnost, vendar postanejo ponovno kužni, če se hranijo na okuženi rastlini. Na potomce prenašalcev pa se bakterije ne prenesejo. Bakterijo lahko vnesemo na novo področje z okuženim rastlinskim materialom ali kužnimi prenašalci na rastlinah in rastlinskih delih, ki prihajajo iz okuženih območij. Klimatski dejavniki lahko vplivajo na širjenje bakterije in tudi žuželčjih prenašalcev.

VINSKA TRTA

Ena najpomembnejših gostiteljskih rastlin te bakterije je vinska trta. Poleg vinske trte (*Vitis vinifera*) sta občutljivi tudi ameriški vrsti *Vitis labrusca* in *Vitis riparia*. Bolezen, ki jo povzroča, imenujemo Pierceova bolezen vinske trte in se pojavlja le na ameriški celini. Povzročča jo podvrsta bakterije *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa*.

Bolezenska znamenja

Zgodnja bolezenska znamenja so opazna kot nenadno odmiranje tkiva od roba listov proti glavni žili in peclju. Pri tem prihaja do rjavenja propadlega tkiva, ki ga obdaja rumena ali rdečkasta obroba (Slika 1 in 2). Sčasoma se celi listi posušijo in odpadejo, medtem ko listni peclji ostanejo na rastlini (Slika 3).

Slika 1



Slika 2



Slika 3



Slika 4



Okuženi poganjki neenakomerno dozorevajo in olesenevajo, kar se kaže v menjavi rjavega in zelenega tkiva (Slika 4). Okuženi trsi odženejo v naslednji sezoni šibke in klorotične poganjke. Močno oslabei okuženi trsti na koncu odmrejo (slika 5).

Slika 5



KOŠČIČARJI

Bolezenska znamenja

Breskev: *X. fastidiosa* povzroča lažno bolezen breskev (angl. „phony peach disease“). Bolezni ni lahko prepoznati. Okužene rastline imajo zbito rast zaradi skrajšanih internodijev na vejah (Slika 6), cvetijo nekaj dni bolj zgodaj kot zdrave rastline, slabše rodijo, plodovi so drobnejši in bolj obarvani (Slika 7).



Za razliko od mandljevca in sliv na listih breskev ni ožigov. Listi so temno zeleni in jeseni kasneje odpadejo. Okužena mlada drevesa ne rodijo. Pri breskvah bakterija ne povzroča odmiranja dreves, pač pa poveča njihovo občutljivost za druge bolezni in škodljivce.

Češnja: Bolezenska znamenja se pojavijo poleti v obliki nekroz na listih, kot da so ti ožgani (Sliki 8 in 9).



Mandljevec: Prva bolezenska znamenja se pojavijo v juniju in juliju v obliki rumenenja listnih robov. Najbolj izrazita znamenja se razvijejo konec julija in v avgustu, ko listi na vrhu in robovih nekrotizirajo in se sušijo (Slika 10).



Ožig listov se najpogosteje širi od vrha in robov proti sredini lista in sovпада z visokimi temperaturami. Med ožganim in zdravim tkivom lista je pas rumenega tkiva, po katerem lahko prepoznamo bolezen (Slika 11). Bolezen se najprej razvije na listih ene veje in se nato razširi na sosednje veje ter na koncu zajame celotno krošnjo (Slika 12).

Slika 12



Slika 13



Sliva: *X. fastidiosa* tudi pri slivah povzroča ožig listov. Spremembe so najbolj izrazite v drugi polovici poletja. Takrat se na listih razvijejo nekroze, ki zajamejo predvsem vrh in robove listov (Slika 13), kar zlahka zamenjamo s sušenjem zaradi pomanjkanja vode. Za razliko od breskev bakterija pri slivi povzroči popolno odmiranje celih dreves.

Slika 14



Slika 15



Oljka: *X. fastidiosa* povzroča sindrom hitrega propadanja oljk in bakterijski ožig, za katerega je značilno sušenje listov, vej in delov krošenj (Slike 14, 15, 16 in 17). V zgodnjih fazah razvoja bolezni se sušijo veje v višjih delih krošenj, kasneje sušenje zajame cele krošnje (Sliki 18 in 19). V Italiji, v pokrajini Apulija, je ta bolezen zajela obširno območje in povzroča izredno veliko gospodarsko škodo v oljkarstvu, turizmu in drugih panogah.



Slika 16



Slika 17



Slika 18

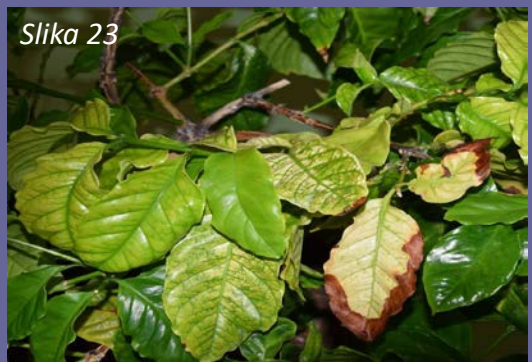


Slika 19

OKRASNE RASTLINE

Bolezenska znamenja

Bolezenska znamenja se razlikujejo glede na starost, vrsto rastlin in okoljske razmere. Splošna bolezenska znamenja so posledica namnožitve bakterij v prevodnih cevih ksilema, ki prizadenejo njihovo prevodno funkcijo. Razvijejo se ožigi in bledice listov, sušenje poganjkov, okužene rastline zaostajajo v rasti in kažejo splošno prizadetost. Na rastlinah **mirtolistne grebenuše** (*Polygala myrtifolia*) bakterija *X. fastidiosa* povzroča ožig listov in sušenje poganjkov (Sliki 20 in 21), medtem ko pri **avstralskem rožmarinu** (*Westringia fruticosa*) prihaja do kloroz in sušenja listov (Slika 22).



Na okrasnih kavovcih (*Coffea* spp.) povzroča *X. fastidiosa* nepravilno oblikovanje listov in bledico ter skrajšanje internodijev (Slika 23).

Slika 24



Slika 25

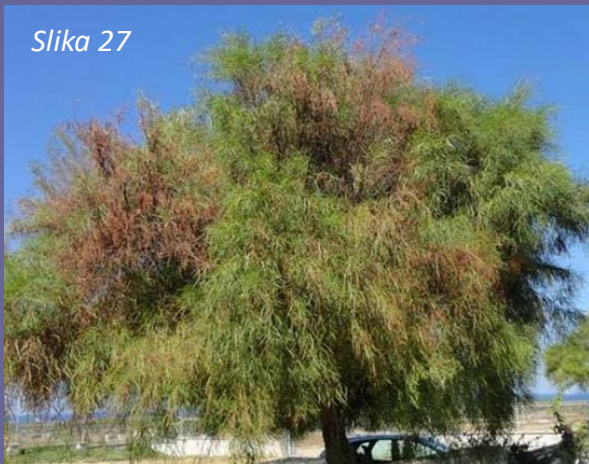


Na okuženih rastlinah agrumov se bolezenska znamenja izražajo kot medžilne kloroze listov. Na plodovih se razvijejo ožigi, spremeni se njihova barva in prezgodaj dozori (Sliki 24 in 25). Okužene rastline zaostajajo v rasti, ne cvetijo normalno in posledično slabše rodijo.

Slika 26



Slika 27



Na rastlinah oleandra (*Nerium oleander*) se bolezenska znamenja kažejo v obliki ožiga listov. Ti najprej od vrha porumenijo in nato nekrotizirajo, čemur lahko sledi sušenje poganjkov (Slika 26). Pri okuženih rastlinah akacije se sušijo listi, poganjki in tudi manjše veje v krošnjah (Slika 27).

Bolezenska znamenja

Za okužbo so dovzetne tudi številne rastline v gozdnih sestojih in v mestnem okolju. Med najpomembnejše gostitelje pri nas spadajo hrast (*Quercus* sp.), bukev (*Fagus* sp.), platana (*Platanus* sp.), brest (*Ulmus* sp.), oreh (*Juglans* sp.), javor (*Acer* sp.), trepetlika (*Populus tremula*), murva (*Morus* sp.), vrba (*Salix* sp.) in magnolija (*Magnolia* sp.). Patogena bakterija povzroči zmanjšan pretok vode in hranilnih snovi, zato se na okuženih rastlinah sušijo listi, govorimo o bakterijskem ožigu listov (angl. „Bacterial Leaf Scorch“). Zgodnja bolezenska znamenja se običajno pojavijo šele pozno poleti ali zgodaj jeseni. Na robovih listov se pojavljajo rjavi ožigi nepravilnih oblik. Na prehodu med zdravim in odmrlim tkivom je viden pas rumeno obarvanega tkiva (Sliki 28 in 29).





Slika 29

Medtem ko se pri hrastih ožig listov pojavlja skoraj hkrati na vseh listih, se pri platanah in brestih najprej pojavi na starejših listih (Slika 30). Sčasoma lahko pride do uvihavanja in prezgodnjega odpadanja okuženih listov.



Slika 30

Brest je še posebej občutljiv za okužbo z bakterijo *X. fastidiosa*, zato okužena drevesa po navadi popolnoma odmrejo. Pri ostalih vrstah se pogosteje sušijo posamezne veje (Slika 31). Za platane je značilna „kronična okužba“, pri kateri bakterija živi v prevodnih cevah ksilema rastlin več let, ne da bi povzročala bolezenska znamenja, nato pa rastlina na hitro odmre. Dinamika odmiranja dreves je lahko zelo različna in je odvisna od rastlinske vrste in okoljskih dejavnikov. Čeprav je prevodno tkivo okuženo, le-to ni razbarvano. Ta bolezenska znamenja se pogosto spregledajo ali se pripisujejo okoljskim dejavnikom in drugim povzročiteljem bolezni.



PRENAŠALCI BAKTERIJE *X. fastidiosa*

Škržatki (Hemiptera, Auchenorrhyncha) so splošno razširjena in številčna skupina žuželk. Prehranjujejo se izključno z rastlinami, tako gojenimi kot tudi s samoniklimi. Rastlinam škodijo neposredno s prehranjevanjem, presnovnimi izločki in z odlaganjem jajčec. Mnoge vrste škržatkov so opisane kot prenašalci rastlinskih povzročiteljev bolezni. Za več vrst škržatkov iz družin Cicadellidae, Aphrophoridae in Cercopidae je potrjeno, da lahko prenesejo bakterijo *X. fastidiosa* iz okužene na zdrave rastline.

V Severni in Južni Ameriki so to: *Homalodisca vitripennis* (*coagulata*) (Slika 32), *H. insolita*, *Oncometopia fascialis*, *Oncometopia* spp., *Acrogonia terminalis*, *Dilobopterus costalimai*, *Graphocephala* spp., *Draeculacephala* spp., (Cicadellidae) in *Clastoptera achatina* (Clastopteridae).

V Evropi je potrjen prenašalec bakterije *X. fastidiosa* **navadna slinarica** (*Philaenus spumarius*, Aphrophoridae). Dvopikčasti škržatek (*Cicadella viridis*, Cicadellidae; Slika 33) omenjajo kot potencialnega prenašalca.

Slika 32



Homalodisca vitripennis

Slika 33



Cicadella viridis

Philaenus spumarius (Linnaeus 1758) (*Cicada spumaria*) – navadna slinarica

Razširjenost: palearktik, zanesena v neoarktik in Avstralsko regijo. Srečamo jo do nadmorske višine 1800 m. Pri nas je ena najpogostejših in splošno razširjenih vrst. Naseljuje travnike, ruderalna rastišča, mokrišča. S travnikov se širi na gojene rastline.

Gostiteljske rastline: Polifagna vrsta, med najljubšimi rastlinami so metuljnice (Fabaceae). Do sedaj je zabeleženih več kot 500 gostiteljskih rastlin. Znana je kot škodljivec krmnih rastlin, jagod in večletnih zelnatih rastlin.

Slika 34



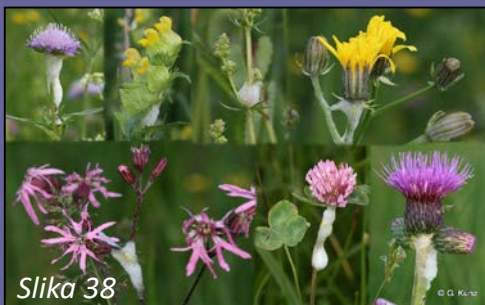
Slika 35



Videz odraslih škržatkov in ličink: Odrasli škržatki imajo močno izraženo raznolikost barvnega vzorca. Sveže izleženi osebki so še zeleni (Slika 34), a se s staranjem barva hitro spremeni v rjavkasto s temnejšimi vzorci (Slika 35). Poznanih je okvirno 15 barvnih različkov (Slika 36). Telo je čokato, podolgovato ovalno in meri od 5,5 - 6,9 mm. Ličinke so rumeno zelene do rumeno rjavkaste barve (Slika 37). Sveže izležene ličinke prve razvojne stopnje so oranžno rumene in izločajo varovalni penast izloček, ki spominja na pljunek (Slika 38). V njem ostajajo vse razvojne stopnje ličinke, zapustijo ga šele odrasli osebki.



Biologija: Letno se razvije en rod škržatkov, prezimujejo pa v obliki jajčec. Ličinke se izležejo v aprilu in maju. Njihov razvoj traja od pet do osem tednov, odvisno od okoljskih dejavnikov. Sprva se prehranjujejo na prizemnih delih gostiteljskih rastlin, nato se selijo višje do spodnjih listov vse do cvetov. Odrasle žuželke se pojavljajo v juniju in juliju, jajčeca pa odlagajo od septembra do novembra. Ob prvem mrazu odrasle žuželke poginejo.



Pomen: Navadna slinarica ima velik pomen kot prenašalec bakterije *X. fastidiosa*, saj je razširjena po vsej Sloveniji. Če ni okužena, s hranjenjem na rastlinah ne povzroča večje škode, prihaja lahko do manj obsežnega rumenjenja in venenja listov in posledično slabšega pridelka. Populacije navadne slinarice so običajno večje na zapleveljenih njivah.

Vzorčenje in ukrepi varstva

Rastline, ki rastejo na prostem, običajno vzorčimo od julija do septembra, ko so bolezenska znamenja najbolj izražena.

Rastlinski material očistimo nečistoč in osušimo. Preden ga zapakiramo v neprepustne vreče, ga dobro otresemo, da ne zapakiramo zraven morebitnih okuženih prenašalcev. Mesto vzorčenja in sam vzorec ustrezno označimo in zabeležimo še druge potrebne podatke npr. vrsto in sorto rastline, opažena bolezenska znamenja in datum vzorčenja. Vzorec zaščitimo pred visokimi temperaturami in ga v čim krajšem času dostavimo v pooblaščen laboratorij.

Zaradi nevarnosti vnosa in širjenja bakterije *X. fastidiosa* so sprejeti ukrepi na ravni EU, določa jih izvedbeni sklep Komisije 2015/789/EU. Predpis med drugim določa:

- obvezno uničenje okuženih in potencialno okuženih rastlin;
- omejitve pri premeščanju več kot 200 rastlinskih vrst z območij, kjer so bile odkrite okužbe s *X. fastidiosa* in pri uvozu iz tretjih držav;

POZOR: Nujno je pozorno spremljanje zdravstvenega stanja gostiteljskih rastlin ter previdnost pri nabavi rastlin, ki izvirajo iz tveganih območij.

Brošura je bila pripravljena v okviru posebnega nadzora Uprave za zaščito bilja, Srbija in sodelovanja v projektu HORIZON 2020: POnTE, Pest Organisms Threatening Europe (www.ponteproject.eu).

V slovenski jezik je bila prevedena in natisnjena v okviru Ciljnega raziskovalnega projekta V4-1603, XylVec (<http://projects.nib.si/xylvec/>), 2017. Projekt sofinancirata Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS iz državnega proračuna in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije.



Avtorji

A. Obradović, D. Jerinić Prodanović, M. Ivanović, A. Prokić, N. Kuzmanović, N. Zlatković, Ž. Pavlović
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

Slike

J. Clark & A. H. Purcell, University of California, Berkeley (USA)
<https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/photos>
<http://hemiptera-databases.org>
http://ketenewplymouth.peoplesnetworknz.info/image_files/0000/0001/4219/Philaenus_spumarius__Meadow_spittlebug-11.JPG

Koristne povezave

www.ponteproject.eu
www.eppo.org
<https://nature.berkeley.edu/xyllella/>
<http://projects.nib.si/xylvecsi/>
http://www.uvhvr.gov.si/si/delovna_podrocja/zdravje_rastlin/