

## TEŽAVE Z BAKTERIJO *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* PRI PRIDELAVI SADILNEGA MATERIALA PEČKATEGA SADJA

Ema PAVLIČ NIKOLIĆ<sup>1</sup>, Gabrijel SELJAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano, Inšpektorat RS za kmetijstvo,  
gozdarstvo in hrano, Fitosanitarna inšpekcija Celje

<sup>2</sup>Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica

### IZVLEČEK

Bolezni, ki jih povzroča bakterija *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, so v naravi precej pogoste, občasno pa se pojavlja z močnejše izraženimi bolezenskimi znamenji posebno na različnih sadnih vrstah. Bakterija je po Zakonu o semenskem materialu kmetijskih rastlin in podzakonskih aktih uvrščena na seznam škodljivih organizmov in bolezni, ki lahko vplivajo na kakovost pridelanih sadik. Sadike, ki se tržijo morajo izpolnjevati zahteve, da so proste škodljivih organizmov in na njih ne sme biti navzočih vizualnih znamenj prisotnosti okužbe. Fitosanitarna inšpekcija je v okviru rednega nadzora pridelave sadilnega materiala v sadjarstvu z vizualnimi pregledi opazila, da se v zadnjem času vse pogosteje pojavljajo bolezenska znamenja okužbe tudi na sadilnem materialu pečkatega sadja. Za potrditev okužbe so bili odvzeti številni vzorci. Laboratorijske analize so potrdile pojav te bakterije na sadikah jablane, zlasti sorte Braeburn. V prispevku so prikazana najpogosteje opažena bolezenska znamenja na sadikah jablane in ukrepi v drevesnici za preprečevanje nadaljnjega širjenja okužbe omenjene bakterije.

**Ključne besede:** *Pseudomonas syringae*, sadne sadike, jablana

### ABSTRACT

#### PROBLEMS WITH BACTERIAL CANKER (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) IN PRODUCTION OF POME FRUIT PROPAGATING MATERIAL

Diseases caused by the bacterium *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* are quite common in the nature. Sometimes they appear with well expressed symptoms, especially on various fruit trees. According to the Law of seed material of agricultural crops and the other regulative, this bacterium is listed as a harmful organism which can impact the quality of plants for planting. Plants in trade have to be free from this harmful organism and free from visible symptoms. During regular inspections of propagating material in fruit nurseries phytosanitary inspection noticed that recently signs of this disease have been appearing more frequently on propagating material of pome fruits as well. To confirm the presence of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* as the potential causal agent of mentioned symptoms many samples have been taken. Laboratory tests confirmed its presence in plants of apple trees, most frequently in those of the cultivar Braeburn. In the paper the most distinctive symptom expressions of diseased apple plants and the phytosanitary measures undertaken to prevent the spread of this disease are presented.

**Key words:** *Pseudomonas syringae*, fruit trees, *Malus domestica*

<sup>1</sup> mag. agr. znan., Opekarniška 2, SI-3000 Celje

<sup>2</sup> mag. agr. znan., Pri hrastu 18, SI-5000 Nova Gorica

## 1 UVOD

Bakterije iz rodu *Pseudomonas* so v naravi precej pogoste. Bakterija *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* lahko živi v vodi in zraku ali kot epifit na listni površini ali na skorji različnih rastlin, ne da bi povzročila obolenje. Ima različne gostiteljske rastline. Ob ugodnih vremenskih razmerah lahko povzroči okužbe s pojavom bolezenskih znamenj, tako na zelenjadnicah kot sadnih in okrasnih rastlinah. Kot navaja literatura se lahko pojavijo različna bolezenska znamenja, njihova pojavnost oblika pa je odvisna od vrste rastlin in dela rastlin, ki so okuženi. Bakterija se lahko zelo hitro razvija v humidnem okolju. Širjenje bakterije je mogoče z okuženim sadilnim materialom (podlage in cepiči), z delovnim orodjem in celo z dežnimi kapljami. (Pscheidt, Ocamb, 2009).

Okužbe z bakterijo *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* so najbolj pogoste na hruškah, prav tako pa lahko zelo pogosto prizadene tudi mlada jablanova drevesa z okužbami na mladih poganjkih. V drevesnicah so pogosto napadeni tudi do pol metra dolgi poganjki. V ekstremnih letih se lahko bolezen pojavi v obliki gnezd in povzroči velike izpade pri pridelavi sadik v drevesnicah (Hasler, Cazelles, 1996).

Bakterija lahko vstopi v rastlino preko naravnih odprtih in ran. Rane so lahko mehanske ali jih povzroči zmrzal oziroma nastajanje ledu v rastlinskem tkivu. Pri tem imajo bakterije *Pseudomonas syringae* pomembno vlogo. Brez teh bakterij se voda ohladi pod temperaturo  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  ne da bi zamrznila. Bakterije *Pseudomonas syringae* pa sprožijo zamrzovanje vode in s tem možne poškodbe tkiva pri višjih temperaturah kot je to običajno (med  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Pri različnih rastlinah so opazili, da je bila pozeba, poleg splošne občutljivosti rastline na zmrzal direktno povezana s koncentracijo takšnih bakterij. Skozi takšne poškodbe bakterije zlahka vstopijo v rastlino (Ravnkar, Dreo, 2006).

Rastline, ki imajo optimalne razmere za rast so dobro odporne na okužbe. Večjo občutljivost za okužbe z bakterijo pa imajo lahko rastline, ki trpijo pomanjkanje posameznih hranil (zlasti elementa bora), imajo nesorazmerno oskrbo s hranili ali so zaradi neugodnih rastnih razmer v stresni situaciji (suša, premokra tla, nizke zimske temperature, ki povzročajo pozebe).

## 2 MATERIAL IN METODE

Pridelava sadilnega materiala sadnih rastlin je pod nadzorom fitosanitarne inšpekcije standardne kategorije ter pooblaščenih preglednikov pri pridelavi certificiranega materiala. Pri rednih zdravstvenih pregledih, ki se opravljajo najmanj dvakrat letno, se opravi pregled zdravstvenega stanja sadilnega materiala ter preveri izpolnjevanje pogojev iz Pravilnika o ukrepih in postopkih za preprečevanje in širjenje škodljivih organizmov rastlin, rastlinskih proizvodov in nadzorovanih premetov (Ur. l. RS, št. 31/2004, 142/2004, 66/2007), ki je v skladu z Direktivo Sveta 2000/29/ES ter Pravilnika o trženju razmnoževalnega materiala in sadik sadnih rastlin, namenjenih za pridelavo sadja (Ur. l. RS, št. 17/2006), ki pa je v skladu z Direktivo Sveta 92/34/ES ter s seznamom škodljivih organizmov iz priloge Direktive 93/48/ES, kjer je med drugimi škodljivimi organizmi navedena bakterija *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. V Pravilniku je določeno, da je ob pojavu vidnih znamenj tega škodljivega organizma potrebno opraviti takojšnje tretiranje ali uničenje, če tretiranje zaradi narave škodljivega organizma ni učinkovito. Sadilni material, ki gre v promet pa mora biti vsaj na podlagi vizualnega pregleda praktično brez škodljivih organizmov in bolezni, ki lahko vplivajo na njihovo kakovost ali zmanjšajo njihovo uporabno vrednost. To pomeni, da morajo biti sadike v prometu proste vseh vizualnih znamenj navzočnosti bolezni in škodljivcev iz seznama navedenega Pravilnika.

Fitosanitarne inšpekcije je v okviru rednega nadzora pridelave sadilnega materiala standardne kategorije v sadjarstvu z vizualnimi pregledi opazila, da so bili na sadikah posameznih sort jablane ter na podlagah bolezenska znamenja, ki so značilna za bakterijsko okužbo. Bolezenska znamenja so se pojavljala najpogosteje na sorti jablane Braeburn, klon

Maririe Red. Poleg tega so se okužbe pojavile tudi na drugih sortah jablan ter na podlagah MM9 in MM106. Izbruhi bakterijskih okužb so se vedno pojavili po daljšem deževnem obdobju, kateremu je sledilo toplo obdobje. Same okužbe pa so se v drevesnici pojavljale v otokih.

Za potrditev okužbe z bakterijo, smo odvzeli številne vzorce za laboratorijske preiskave. Laboratorijske analize odvzetih vzorcev s sadik jablane, ki jih je opravil Nacionalni inštitut za biologijo v Ljubljani, so potrdile navzočnost bakterije *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*.

### 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Fitosanitarna inšpekcija je pri opravljanju zdravstvenih pregledov sadilnega materiala v drevesnicah najpogosteje opazila naslednja bolezenska znamenja: oranžnorjave kapljice na konicah lističev na rastnem vršičku, suhe konice lističev (kasneje so bili deformirani listni robovi), odmrla očesa, temno rjave lezije s svetlo obrobo na listih, madeži na listih in razbarvane in počrnele listne žile, sušenje vse listne ploskve, uveli, ukrivljeni in posušeni enoletni poganjki, venenje in sušenje celih sadik, slabo obraščanje sadik in majhno število predčasnih poganjkov, pojav mehurjivosti na lubju, spremenjena barva lubja in udrto tkivo z razjedami različnih velikosti, udrto tkivo s spremenjeno barvo na lubju na vstopnem mestu ob očesih ali stranskih poganjkih, znamenja pozebe na lesu. Na podlagah jablane pa so se kazala bolezenska znamenja v obliki mehurjaste povrhnjice na lesu, s spremenjeno barvo lubja in odmiranjem stranskih poganjkov ali celih rastlin.



Slika 1: Značilna rakasta razjeda okoli lanskega očesa (jesenska okužba)



Slika 2: Sušenje okuženega poganjka



Slika 3: Oranžno obarvani lističi na rastnih vršičkih

Število odvzetih vzorcev po letih je prikazano v spodnji preglednici in je bilo odvisno od pojava bolezenskih znamenj v posameznem letu, saj je bilo vzorčenje opravljeno le na sadih z izraženimi bolezenskimi znamenji, razen v letu 2006, ko je bilo opravljeno tudi vzorčenje cepičev na latentno okužbo. S slednjim testom pa se je potrdil pojav bakterije že v cepičih, ki niso kazali bolezenskih znamenj. Število pozitivnih in negativnih vzorcev je sledilo pojavnosti okužbe in je bilo različno v posameznem letu.

Preglednica 1: Število odvzetih vzorcev zaradi podanega suma in rezultati analiz na bakterijo *Pseudomonas* spp. v letih od 2003-2008.

Rezultat/Leto	2003	2004	2005	2006	2007	2008
POZ. Vzorci	5	11	0	14	12	0
NEG. vzorci	1	3	0	5	1	2
<b>Skupaj vzorcev</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>2</b>

Prvi večji pojav bolezn, ki je imela za posledico gospodarsko škodo smo opazili leta 2003 že meseca maja, in sicer le na sadikah ene sorte jablane z izraženimi bolezenskimi znamenji, kot so oranžno rjave kapljice na konicah lističev na rastnem vršičku ter venenje in sušenje mladih poganjkov. V letih 2004 in 2005 so se znamenja okužbe z bakterijo pojavili v jeseni v blažji obliki tako, da ni bila povzročena gospodarska škoda. Leta 2004 so se znamenja okužbe pokazala razpršeno na različnih sortah v obliki sušenja posameznih sadik. V letu 2005 pa so bila opazna znamenja sušenja konic lističev na rastnem vršičku le na sadikah ene sorte. Leta 2008 pa očitnih bolezenskih znakov ni bilo opaziti. Leta 2006 so se prva bolezenska znamenja pojavila že sredi maja le na eni sorti, ko so bile vidne posledice zimske pozebe na lesu in očesih ter slabo odganjanje sadik. Nato pa so se bolezenska znamenja močno pojavila v drugi polovici junija na lesu v obliki mehurjavosti in odmiranja lubja, venenja in sušenja mladih poganjkov, pojav oranžnega bakterijskega izcedka in sušenja konic mladih lističev. Zaradi močnih okužb je veliko sadik propadlo in je nastala tudi večja gospodarska škoda. Okužbe so se pojavile na dveh različnih sortah. V istem letu smo ugotovili, da so se bolezenska znamenja pojavila tudi v rodnih nasadih na sorti, na kateri so se okužbe najpogosteje pojavljale že na sadikah v drevesnici. V posameznih nasadih smo opazili propadanja oz. prizadetost z opisanimi simptomi na 5 - 20% posajenih mladih dreves. V letu 2007 je bil večji pojav bolezenskih znamenj v jeseni v mesecu oktobru, tako na sadikah ene sorte, kot na jablanovih podlagah. Na sadikah so bila opazna znamenja okužbe s posušenimi konicami mladih lističev ter poškodovano lubje. Na podlagah pa so se bolezenska znamenja kazali s pojavom mehurjavosti in odstopanjem povrhnjice na lubju, kar je povzročilo propad podlag.

Pri pregledih smo ugotovili, da so se okužbe pojavile v glavnem na sadilnem materialu standardne kakovosti. Bolezenska znamenja so se najpogosteje pojavila v otokih, običajno na težjih tleh ter v glavnem le na sorti Braeburn, klon Mariric Red, in sicer v različnem deležu glede na izvor vhodnega materiala (cepičev) od 1 do 30%. Višji odstotek okužb so kazale sadike, ki so bile pridelane s cepiči po izvoru iz toplejšega območja. Od podlag se je za zdaj izkazala najbolj občutljiva podlaga M9.

Ob pojavu okužb je Fitosanitarna inšpekcija v drevesnici odredila higienske ukrepe kot so razkuževanje delovnega orodja, globoko izrezovanje okuženih delov in uničevanje okuženih sadik s sežigom. Za preventivo se je izvajalo škropljenje s pripravki, ki zavirajo bujnost rasti ter krepijo celične stene. Za sadike, ki so bile slabo obraščene se je opravila tako imenovana pomladitvena rez (rez na eno oko) in ponovno sajenje v drevesnico. Ta ukrep pa ni upravičil vloženega dela, saj rez ni vzpodbudila bujnejše rasti sadik, da bi sadike lahko nadomestile zaostalost. Okužbe na takih sadikah pa so se v naslednjem letu pojavile na 30% - 50% sadik.

#### 4 SKLEP

Za uspešno sadjarsko pridelavo so pogoj kakovostne sadike, ki morajo ustrezati kakovostnim normam in na sadikah, ki se premeščajo, ne sme biti vsaj vizualnih znamenj škodljivih organizmov iz navedenega Pravilnika. Slabo obraščene sadike je smiselno izločiti iz prometa. Izkušnje s spremljanjem pojava okužb z navedeno bakterijo so pokazale, da je lahko eden izmed vzrokov slabega obraščanja sadik ravno navzočnost bakterije, ki pa v drevesnici ne

pokaže bolezenskih znamenj. Take sadike imajo lahko v sadovnjakih upočasnjeno rast, pojavljajo se bolezenska znamenja sušenja posameznih poganjkov ali celih sadik in zato je potrebno dodatno delo za korekcijsko rez, pri čemer je vprašljiva ekonomičnost novega nasada saj lahko polna rodnost nastopi leto kasneje.

Pri pridelavi sadilnega materiala mora biti namenjeno več pozornosti nabavi zdravega vhodnega materiala (podlage in cepiči). V drevesnicah, kjer se kažejo znamenja navzočnosti bakterijske okužbe, je priporočljivo izvajati fitosanitarne ukrepe z razkuževanjem delovnega orodja, uničevanjem okuženih delov ali celih rastlin. Za preventivno varstvo pa se priporoča uporaba bakrovih pripravkov v času brstenja spomladi in v jeseni ob odpadanju listov. Pri cepljenju se mora obvezno opustiti namakanje cepičev v vodni raztopini, ker se s tem lahko okužba prenese na ves vhodni material. Kot navaja literatura spadajo med preventivne ukrepe tudi ustvarjanje optimalnih rasti razmer brez stresnih situacija (pozebe in mokra tla), uravnotežena prehrana rastlin, vzdrževanje optimalne reakcije tal, kolobarjenje in izbira odpornih sort za pridelavo v humidnem območju. Pogosto opažena znamenja pozebe zgolj na eni sorti sadik dokazujejo, da je bila večina znamenj boleznih povezana z bakterijami *Pseudomonas* spp. in z njimi povezanimi poškodbami zaradi zmrzali, kar je povezano s sortno značilnostjo poznega dozorevanja lesu v jeseni.

## 5 LITERATURA

- Anonimus, 2004: Pravilnik o ukrepih in postopkih za preprečevanje in širjenje škodljivih organizmov rastlin, rastlinskih proizvodov in nadzorovanih premetov. Ur. l. RS, št. 31/2004, 142/2004, 66/2007.
- Anonimus, 2006: Pravilnik o trženju razmnoževalnega materiala in sadik sadnih rastlin, namenjenih za pridelavo sadja. Ur. l. RS, št. 17/2006.
- Hasler, T., Cazelles, O. Birnenblütenbrand und Bakterienbrand des Apfels. Obst und Weinbau, 132 (6), st. 512.
- Mansvelt, E. L., Hattingh, M. J. 1987. *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* associated with apple and pear buds in South Africa. Plant Disease 71: 789-792.
- Pavlič Nikolić E. 2006. Interno poročilo o pojavu okužbe z bakterijo iz rodu *Pseudomonas* sp. v drevesničarski pridelavi ter v rodnih nasadih v letu 2006. Celje. Inšpektorat RS za kmetijstvo, gozdarstvo in hrano, Fitosanitarna inšpekcija Celje (interni vir).
- Pscheidt, J. W., O'camb C. M. (2009): Diseases Caused by *Pseudomonas syringae*; v Plant disease control, [http://plant-disease.ippc.orst.edu/articles.cfm?article\\_id=7](http://plant-disease.ippc.orst.edu/articles.cfm?article_id=7); zadnja posodobitev 1. jan. 2009.
- Ravnikar, M., Dreo, T., 2006. Strokovno mnenje o pojavu okužb z bakterijami iz rodu *Pseudomonas* sp. v drevesničarski pridelavi. Nacionalni inštitut za biologijo Ljubljana: 5 str.
- Seljak, G. 2006. Strokovno mnenje glede ukrepov v drevesnici v vezi s pojavom odmiranja poganjkov in ugotovljenimi okužbami z bakterijami iz rodu *Pseudomonas* sp. 2006. Nova Gorica, Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica: 3 str.