

BAKTERIJSKA UVELOST PELARGONIJ *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* (Brown 1923) Dye 1978

Tina DEMŠAR¹, Tanja DREO², Maja RAVNIKAR³

^{1,2,3} Nacionalni inštitut za biologijo,
Oddelek za rastlinsko fiziologijo in biotehnologijo,
Večna pot 111, 1000 Ljubljana, Slovenija

IZVLEČEK

Bakterijsko uvelost pelargonij povzroča bakterija *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* (Brown 1923) Dye 1978, ki okužuje rastline iz rodu *Geranium* in *Pelargonium*.

Zastopanost in izraženost bolezenskih znamenj na rastlini sta odvisna od gostiteljske rastline (vrsta in kultivar), razmer okolja in seva patogene bakterije. Na okuženih rastlinah se sprva na spodnji površini listov pojavijo majhne, vdrte, vlažne pege, ki so kasneje opazne tudi na zgornji površini listov. Na listih se pojavijo tudi značilna klorotična in nekrotična območja. Bakterija se po žilnem sistemu širi po okuženi rastlini in povzroča venenje celotne rastline. Bakterija lahko preživi leto dni na odmrlem rastlinskem tkivu, na površju negostiteljskih rastlin in tudi epifitsko na gostiteljskih rastlinah ne da bi povzročala razvoj bolezenskih znamenj. Glavni vir okužb je vrtnarsko orodje, ki se uporablja za ločevanje potaknjencev od matične rastline. Okužba se širi tudi s škropljenjem vode po rastlinah, z odtekanjem vode iz visečih košar na spodaj postavljene občutljive rastline, s fizičnim kontaktom med rastlinami in tudi posredno z nekaterimi žuželkami. Preprečevanje bolezni temelji na uporabi pregledanih, neokuženih matičnih rastlin in strogih higienskih predpisov.

Za zanesljivo diagnozo je potrebno izolirano bakterijo določiti z različnimi testi kot so uporaba različnih gojišč, imunofluorescenca, biokemični testi in hipersenzitivna reakcija na listih tobaka.

Ključne besede: *Pelargonium* sp., rastlinske patogene bakterije, *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*

ABSTRACT

BACTERIAL BLIGHT OF GERANIUM *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* (Brown 1923) Dye 1978

Bacterial blight, caused by *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* (Brown 1923) Dye 1978, is the most destructive disease of *Pelargonium* and *Geranium* cultivars. Symptoms vary depending on the cultivar and species affected environmental conditions and the strain of the bacterium. Infected plants first develop small, sunken, water-soaked spots on the lower leaf surface. After several days spots become apparent on the upper surface of the leaves. The spots are then followed by wedge-shaped areas of chlorosis and necrosis. The bacterium moves into the vascular system and

¹ univ. dipl. biol., SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111

² študentka mikrobiol., prav tam

³ prof., dr. biol. znan., SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111

eventually causes wilt of the entire plant. The bacterium can survive for at least a year in undecomposed plant tissues, on foliage of nonhost plants and epiphytically on pelargonium and geranium leaves without causing symptoms. The most common means of spreading the bacterium is by cutting tools during propagation, by splashing water, dripping of water from hanging baskets above a susceptible crop, plant to plant contact and by some insects which can transmit the bacterium from diseased to healthy plant. Control measures must be based upon establishing pathogen-free certified plants and following strict sanitary procedures.

The laboratory conformation of isolated bacteria is based on different media, immunofluorescence and biochemical tests and hypersensitivity reaction on tobacco leaves.

Key words: *Pelargonium* sp., plant pathogenic bacteria, *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*

1. UVOD

Bakterija *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* (Brown 1923) Dye 1978 okužuje rastline iz rodu *Pelargonium* in *Geranium*. Povzročča bakterijsko uvelost ali črno gnilobo stebel in pegavost listov pelargonij. Bolezen je razširjena v večini držav, kjer gojijo pelargonije, tudi v Sloveniji. Najbolj občutljive na okužbo so gojene pelargonije: *Pelargonium hortorum*, *Pelargonium peltatum* in *Pelargonium domesticum*. Na geranijah se bolezen pojavlja redko.

2. OPIS BOLEZNI IN BOLEZENSKA ZNAMENJA

Bolezenska znamenja bakterijske uvelosti pelargonij se pojavljajo na listih, stebelu in potaknjencih v obliki pegavosti listov, sistemskega venenja in nekroz stebel. Zastopanost in izraženost bolezenskih znamenj na rastlini sta odvisna od vrste in varietete gostiteljske rastline, seva patogene bakterije in razmer okolja.

Okužba listov se izvrši preko listnih rež, hidatod in ran. Najprej se na spodnji površini lista pojavijo majhne, okrogle, temnozeleno, vlažne pege, ki se kasneje povečajo, rahlo vdrejo in rdeče rjavo obarvajo, nikoli pa niso večje od 2-3 mm v premeru. Rob peg je zelenorumen in jasno viden. Pege lahko postanejo črne, trde in suhe. Pri nekaterih varietetah pelargonij se pege lahko pojavljajo tudi v zelo nepravilni obliki-kot nekroze. Iz listnih peg se bakterija lahko širi v žilni sistem rastline ter pri tem povzročča sistemske simptome venenja listov in suho gnitje stebela. Značilna so tudi klinasta (v obliki črke V) klorotična in nekrotična območja. Listi ostanejo na rastlini ali pa odpadejo. Primarno bolezensko znamenje okužbe rastline preko koreninskega sistema je venenje spodnjih listov.

Žilni sistem stebela približno 2-4 tedne po primarni okužbi potemni, lahko postane črn. Če tkivo stebela prerežemo na prehodu med zdravim in bolnim delom, opazimo izločanje bakterijskega izcedka. Okuženi poganjki pogosto izgubijo liste. Redko se pojavi gnitje korenin. Včasih si okužene rastline opomorejo in razvijejo na videz zdrave poganjke, ki kmalu zatem propadejo.

Okuženi potaknjenci ne tvorijo koreninskega sistema. Steblo počasi gnije od svoje baze navzgor. Najprej venejo spodnji listi, včasih se na njih pojavijo tudi nekrotična območja nepravilnih oblik. Steblo potaknjenca po približno 2-4 tednih v zemlji postane temno, suho (Smith *et al.*, 1988; Daughtrey *et al.*, 1995)

3. DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA RAZVOJ BOLEZNI

3. 1. Gostiteljska rastlina

Med ključnimi dejavniki, ki vplivajo na razvoj bolezni so: starost rastlin in njihovo fiziološko stanje ter različna občutljivost posameznih varietet pelargonij. Najbolj občutljive pelargonije so *P. hortorum* (*P. zonale*) in *P. peltatum*. Slednje so pogosto latentno okužene. Delno rezistentne pelargonije so *P. domesticum* Martha Washington in *P. graveolens*. Rezistentne pelargonije so *P. cordifolium*, *P. cucullatum*, *P. tomentosum*, in *P. scarboriae* Sweet (Daughtrey et al., 1995).

3. 2. Patogena bakterija

Različni sevi bakterije *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* so različno virulentni. Razlikujejo se v sposobnosti tvorbe lokalnih in sistemskih okužb (pegavosti listov in gnitja stebel).

3. 3. Okolje

Optimalna temperatura za rast bakterije *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* je 24-26°C.

Visoka vlažnost zraka in visoka vlaga v zemlji, zaradi prekomernega zalivanja, ustvarjata idealne razmere za širjenje okužbe. Optimalne razmere za razvoj bakterij nastanejo tudi, ko so hranilne snovi v tleh pod optimumom za rast rastline. Pri prekomernem gnojenju rastlin z dušikom se bolezenska znamenja hitreje izrazijo. Tudi prekomerno gnojenje s fosforjem, ki zmanjša absorpcijo anorganskega dušika in povzroči hitrejšo staranje rastlin, poveča občutljivost rastline na okužbo. Razvoj bakterij lahko posredno povzroči tudi akumulacija amino kislin in amidov v rastlini, ki se dogodi zaradi pomanjkanja kalija.

Najbolj vitalne in najmanj občutljive na okužbo so navadno tiste rastline, ki jih gnojimo z zmanjšanimi koncentracijami dušika in fosforja in povečanimi koncentracijami kalija in kalcija (Kivilaan in Scheffer, 1958).

4. ŠIRJENJE BOLEZNI

Glavni vir okužb je vrtnarsko orodje, ki se uporablja za ločevanje potaknjencev od matične rastline. Okužba se širi tudi s škropljenjem vode po rastlinah ali pri povišani vlažnosti zraka, ko so listi na rastlinah vlažni in mokri. Bakterija lahko več mesecev preživi na listih rastlin (tudi negostiteljskih rastlin), ne da bi pozročila razvoj bolezenskih znamenj. Okužba se lahko širi tudi s fizičnim kontaktom med rastlinami. Vir okužbe so tudi okužena tla, v katerih bakterija preživi tudi 6 mesecev in več. Okužba se še posebno hitro širi tedaj, ko so rastline na gosto posajene in je vlaga v tleh, zaradi prekomernega zalivanja, povišana. Bakterija se prenaša tudi posredno z nekaterimi žuželkami (ščitkar *Trialeurodes vaporariorum*, resarji). Pomemben vir okužb so latentno okužene rastline; najpogosteje so to bršljanaste pelargonije *Pelargonium peltatum* ter *Pelargonium graveolens* (Munnecke, 1954).

5. ZATIRANJE BOLEZNI, UKREPI

Zatiranje bolezni temelji na vzgoji zdravih matičnih rastlin. Zelo enostaven test zastopanosti bakterij, ki se še vedno uporablja v proizvodnji, je metoda "culture index-

ing". Po tej metodi se izbrani rastlini odstrani zgornji del stebela in ga vkorenini v sterilnem substratu. Spodnji del stebela te rastline se segmentira in inkubira v hranilnem gojišču za bakterije. Če je test na bakterije negativen, se vkoreninjeni poganjek lahko uporabi kot matična rastlina za potaknjence. Danes se pri vzgoji zdravega, neokuženega rastlinskega materiala uporabljajo še druge diagnostične metode: različna gojišča, serološki testi, zlasti imunofluorescenca in v zadnjem času molekularne metode (PCR) (Nameth *et al.*, 1999).

Glavni ukrepi za preprečevanje okužbe in širjenja bolezni so: razkuževanje vrtnarskega orodja med ločevanjem potaknjencev od matičnih rastlin, gojenje potaknjencev v ločenih loncih in sterilnem substratu, ne prekomerno zalivanje in škropljenje rastlin z vodo, uravnoteženo gnojenje rastlin, zatiranje škodljivcev in izvajanje strogih higienskih predpisov.

6. LABORATORIJSKO DOLOČANJE

Boleznska znamenja bakterijske uvelosti pelargonij so podobna tistim, ki jih povzročajo nekateri drugi povzročitelji bolezni pelargonij: *Pythium* sp., *Fusarium oxysporum*, *Verticillium* sp., *Botrytis cinerea*, *Ralstonia solanacearum*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas cichorii*; zato je za postavitev diagnoze potrebna laboratorijska določitev.

Na Nacionalnem inštitutu za biologijo določamo zastopanost bakterije *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* v rastlinah z izraženimi bolezenskimi znamenji in v latentno okuženih rastlinah.

Izbrane dele rastlin z izraženimi bolezenskimi znamenji najprej površinsko razkužimo v 70% etanolu in spiramo v sterilni bidestilirani vodi. Izrezane koščke tkiva na prehodu med zdravim in okuženim delom, inkubiramo v fosfatnem pufru ter ekstrakt nanesimo na YDCA gojišče (yeast dextrose chalk agar) in stekelca za izvedbo serološkega testa imunofluorescence. V primeru latentno okuženih rastlin naredimo izolacijo ločeno iz listov, stebel in korenin. Za preverjanje oziroma potrditev sumljivih bakterijskih izolatov uporabljamo še gojišča SPA, King B agar in SX agar, test indirektno imunofluorescence, hipersenzitivno reakcijo na listih tobaka in različne biokemične teste (Klement *et al.*, 1990; Schaad, 1988)

7. VIRI

- Daughtrey, M. L., Wick, R. L., Peterson, J. L. 1995. Compendium of Flowering Potted Plant Diseases, The American Phytopathological Society.
- Kivilaan, A., Scheffer, R. P. 1958. Factors affecting development of bacterial stem rot of pelargonium. *Phytopathology*, 48: 185-191.
- Klement, Z., Rudolph, K., Sands, D. C. 1990. *Methods in Phytobacteriology*. Akademiai Kiado, Budapest.
- Munnecke, D. E. 1954. Bacterial stem rot and leaf spot of *Pelargonium*. *Phytopathology*, 44: 627-632.
- Nameth, S. T., Daughtrey, M. L., Moorman, G. W., Sulzinski, M. A. 1999. Bacterial Blight of Geranium: A History of Diagnostic Challenges. *Plant Disease*, 83, 3: 204-212.
- Schaad, N. W. 1988. *Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria*.
- Smith, I. M., Dunez, J., Lelliot, R. A., Phillios, D. H., Archer, S. A. 1988. *European Handbook of Plant Diseases*, Blackwell Scientific Publications.