

VPLIV BRŠLJANOVEGA VODNEGA IZVLEČKA NA ZMANJŠANJE OKUŽBE Z BAKTERIJO *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*

Lea MILEVOJ¹, Nevenka VALIČ², Franci CELAR³, Matejka ZDEŠAR⁴

^{1,2,3,4} Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za entomologijo in
fitopatologijo, Ljubljana

IZVLEČEK

Izvlečki iz bršljana (*Hedera helix*) lahko povečajo odpornost rastlin na nekatere povzročitelje bolezni. V poskusu smo ugotavljali, ali zalivanje pelargonij (*Pelargonium peltatum*) z bršljanovim vodnim izvlečkom zmanjša okužbo z bakterijo *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* pri pridelavi sadik. Pelargonije smo 3 tedne zalivali z izvlečki bršljanovih listov. Izvlečke smo pripravili tako, da smo liste namakali 8 (A), 16 (B) in 24 ur (C) v vodi iz javnega vodovoda. 24 rastlin smo razdelili v 4 skupine in jih zalivali z enim od izvlečkov, kontrolo (K) pa z vodo. Po 3 tednih smo iz rastlin pripravili potaknjence, ki smo jih pred sajenjem umetno okužili z bakterijo *X. campestris* pv. *pelargonii*. Opazovali smo razvoj bolezenskih znamenj na potaknjencih. Po 2 tednih smo iz potaknjencev, na katerih so se razvila bolezenska znamenja, reizolirali bakterijo. Zastopanost bakterije *X. campestris* pv. *pelargonii* smo potrdili z reizolacijo na selektivnem gojišču. Učinkovitost izvlečkov je bila različna. Bolezenska znamenja so se najprej razvila na rastlinah iz kontrolne skupine (K). Najbolj krepilno je na rastline deloval izvleček A, medtem ko sta izvlečka B in C na rastline delovala toksično.

Ključne besede: pelargonije, povzročitelji bolezni, rastlinski izvlečki, varstvo, *Xanthomonas*

ABSTRACT

STUDY ON REDUCED INFECTION WITH BACTERIUM *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* INDUCED BY *HEDERA HELIX* WATERY EXTRACT.

Ivy extracts (*Hedera helix*) are known to have positive effects on plant resistance against some diseases. The purpose of the experiment was to explore if watering the plants (*Pelargonium peltatum*) with watery ivy extract can reduce the infection with bacterium *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* in production of seedlings. Pelargonium plants have been watered with ivy extracts for 3 weeks. Extracts were prepared by soaking the ivy leaves in a tap water for 8 (A), 16 (B) and 24 (C) hours. 24 plants were separated into 4 groups, each group having been watered with one of the extracts and control group (K) with water. After 3 weeks cuttings were prepared and infected with bacterium *X. campestris* pv. *pelargonii* before planting. Development of the disease was recorded. After 2 weeks bacterium has been reisolated from the cuttings which have shown the symptoms of the disease. The presence of the bacterium was confirmed by reisolation on selective medium. The effects of the extracts on plants were different. The symptoms of the disease first developed on cuttings from the control group (K). The extract A had the most invigorating effect on plants, whereas extracts B and C affected plants toxically.

Key words: control, *Pelargonium*, plant pathogens, plant extracts, *Xanthomonas*

1 UVOD

Bakterijsko uvelost pelargonij (*Pelargonium* spp., *Geranium* spp.) povzroča bakterija *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*. Težave so predvsem pri pridelavi sadik, kjer se največkrat prenaša z orodjem, ki ga uporabljamo za pripravo potaknjencev. Prenasalci

¹ red. prof., dr. agr. znan., SI-1111, Ljubljana, Jamnikarjeva 101

² univ. dipl. ing. agr., prav tam

³ dr. agr. znan., prav tam

⁴ dodiplomska študentka, prav tam

bakterije so nekatere žuželke (resarji, ščitkarji). Bolezen se lahko širi tudi z neposrednim stikom med rastlinami ali z vodo za zalivanje (Demšar s sod., 2001, Christensen, 2003). Stopnja obolenosti rastlin je odvisna od vrste in varietete gostitelja, seva patogene bakterije in rastnih razmer. Za zatiranje bakterije ni na voljo kemičnih pripravkov, zato je pomembno, da pri delu dosledno upoštevamo ukrepe rastlinske higijene in da rastlinam zagotovimo optimalne rastne razmere. Potaknjence režemo na zdravih matičnih rastlinah in za rezanje uporabimo razkužene nože; prav tako mora biti razkužen substrat, lonci in drugo orodje. Pri zalivanju voda ne sme odtekati tako, da prihaja v stik z drugimi rastlinami. V rastlinjaku moramo biti pozorni na pojav škodljivcev, ki prenašajo bakterijo in jih zatirati. Ker se bakterija ohranja v latentno okuženih rastlinah ali rastlinskih ostankih, le-te skrbno odstranjujemo. Gostota rastlin ne sme biti prevelika, rastline pa morajo biti uravnoteženo gnojene. Temperatura in vlaga prav tako ne smeta biti previsoki. Če se bolezen pojavi, njeno širjenje deloma zaustavimo z uporabo bakrovih pripravkov (Demšar s sod., 2001). V prispevku obravnavamo vpliv bršljanovega rastlinskega izvlečka na zmanjšanje okužbe z bakterijo *X. campestris* pv. *pelargonii*.

2 RASTLINSKI IZVLEČKI IN NJIHOVA UPORABA V VARSTVU RASTLIN

Rastlinski izvlečki kot sredstva za varstvo rastlin ali za njihovo krepitev imajo v integriranem in ekološkem kmetijstvu pomembno vlogo. V konvencionalnem kmetijstvu predstavljajo okolju prijazno alternativo. Že dolgo znani rastlinski izvlečki v varstvu rastlin so piretrini, ki so insekticidno delujoče snovi. Pridobivajo jih iz rastline *Chrysanthemum cinnerariaefolium*. Primer rastlinskega insekticida je tudi Quasin (Quassin) iz rastline *Quassia amara* (Kowalewski, Schmitt, 1993).

2.1 KREPITEV RASTLIN

Schönbeck (1989) je začel spodbujati uvajanje ukrepov v varstvu rastlin, ki rastlinam pomagajo krepiti obrambno sposobnost in se tako braniti pred napadom škodljivih organizmov. Poleg drugih ukrepov kot je kolobar in vmesni posevki, pripravki za krepitev odpornosti rastlin, ki nimajo toksičnega učinka na škodljive organizme, povečajo obrambno sposobnost rastlin.

Spekter pripravkov za krepitev odpornosti rastlin zajema različne biotične snovi. Mednje sodijo tudi mehanizmi, ki so po načinu delovanja zelo različni in pogosto v podrobnostih še nepojasnjeni. Za nekatere snovi domnevajo, da delujejo kot mehanske pregrade proti škodljivcem. Takšne so npr. kamninske moke, ki na listih naredijo oblogo kar škodljivcem ali bolezenskim povzročiteljem oteži naselitev na listnem površju. Tudi kremenčeva kislina v izvlečku iz preslice deluje kot mehanska pregrada. Le-ta se lahko vgradi v celične stene rastline in ovira naselitev fitopatogenih gliv. Druge snovi delujejo na način, da v rastlini spodbujajo presnovne procese, ki prav tako ovirajo naselitev škodljivcev. Ta princip delovanja pojmuje kot inducirano odpornost. Nanašanje teh snovi v rastlinah aktivira obrambne procese. V prenesenem pomenu to lahko primerjamo s krepitvijo telesu lastnih obrambnih mehanizmov v humani medicini (Kowalewski, Schmitt, 1993).

2.2 MEHANIZMI INDUCIRANE ODPORNOSTI

Mehanizmi, ki so osnova inducirane odpornosti so zelo raznoliki. V odvisnosti od vrste induktorjev in od izbranega sistema »gostitelj-parazit«, pojav odpornosti določajo različne kombinacije posameznih mehanizmov.

Lokalna odpornost je povezana s kopičenjem fitoaleksinov (Sequeira, 1983), sistemsko odpornost pa zaznamuje aktiviranje sinteze proteinov gostitelja za obrambo pred škodljivci (Doubrava *et al.*, 1988). Neskladnost mnogih odnosov »gostitelj-parazit« je povezana s hipersenzitivno reakcijo oz. s tvorbo fitoaleksinov. Kot sprožilci odpornosti so znani oligosaharidi, ki se lahko odluščijo iz celičnih sten rastline ali iz celičnih sten glive (Albersheim in Darvill, 1985). Pri sistemski rezistenci se pojavijo določeni, za obrambo pred patogeni ključni encimi (PR-Protein; Pathogenabwehr relevante). Sem spadajo npr. hidrolitični encimi kot hitinaze in β -1,3- glukanaze (Maček, 1997), kakor tudi peroksidaze in fenilalanin-amonijliaze. Kowalewska (1992) je odkrila močno povezavo med učinkovitostjo in povišanjem vsebnosti hitinaze v kumarah. Pogosto je bila opažena tudi sinteza drugih, po njihovi funkciji dozdej neznanih PR-proteinov. Povečano sintezo teh proteinov lahko spodbudijo različni induktorji. Buchenauer in Fleischmann (1992) poročata o inducirani odpornosti, ki jo spodbudijo derivati fenol-karbonske kisline v različnih gojenih rastlinah. Poleg presnovnih produktov, ki jih vsebujejo bakterijski filtrati in filtrati gliv (Schönbeck *et al.*, 1980), uporabljamo za krepitev rastlin tudi izvlečke iz komposta (Samerski in Weltzien, 1988). Poleg spodbujanja presnovnih procesov v rastlinah imajo zaradi mikroorganizmov, ki jih vsebujejo izvlečki iz komposta, tudi antagonistično delovanje proti škodljivim organizmom.

Med rastline, katerih izvlečki lahko povečajo odpornost rastlin na nekatere bolezni prištevamo tudi bršljan. V poskusih so preizkušali rastlinske izvlečke bršljana (*Hedera helix*), bele vrbe (*Salix alba*) in rdečejagodastega bluščca (*Bryonia dioica*) za povečanje odpornosti dveh sort jablan (James Grieve in Zlati delišes) in panešplje (*Cotoneaster salicifolius*) na hrušev ožig, ki ga povzroča bakterija *Erwinia amylovora*. Ugotovili so, da je bila obolelost rastlin, škropljenih z rastlinskimi izvlečki, v primerjavi s kontrolo manjša. Izvlečki so zmanjšali okužbo gostiteljev z bakterijo. Najbolj učinkoviti so bili izvlečki bršljana (Mosch, Zeller, 2003). V teh rastlinah je bila povečana aktivnost nekaterih encimov npr. peroksidaze in polifenoloksidae. Na induciranje odpornosti tretiranih gostiteljskih rastlin kaže sprememba vsebnosti nekaterih encimov npr. β -1,3 glukanaze in hitinaze (Mosch, Zeller, 2003). Bršljanovi listi vsebujejo 5 – 8 % saponinov, flavonoide in fenolne kisline (Zdešar, 2002).

3 BOLEZENSKA ZNAMENJA, KI JIH POVZROČI OKUŽBA Z BAKTERIJO *X. campestris* pv. *pelargonii* NA PELARGONIJAH

Bakterija vdre v rastlino skozi listne reže, hidatode ali rane. V rastlini se hitro razmnožuje, izloča encime in toksine. Prevaljalno tkivo se zamaši in dovajanje vode iz korenin v zgornje dele rastline je ovirano. Posledica je venenje rastlin. Na listih se lahko pojavita dva tipa bolezenskih znamenj: sprva majhne okrogle ali oglate vodene pege na spodnji strani listov, ki se nato nekoliko povečajo, postanejo vdrtne, se temneje obarvajo ter imajo jasno viden rumen rob. V pegah je rjav bakterijski izcedek. Pege sčasoma potemnije, se posušijo in otrdijo. Prizadeti listi ovenejo in odmrejo, a še nekaj tednov ostanejo na rastlini. Drugo značilno znamenje je venenje listnega roba in z žilami omejene klinaste nekroze (Demšar s sod., 2001, Christensen, 2003). Listi imajo »dežnikast« izgled, peclji pa ostanejo čvrsti. Na pelargonijah vrste *P. peltatum* so bolezenska znamenja drugačna kakor na drugih vrstah. Na najmlajših listih se ob žilah pojavijo črne proge, ki se širijo po stebelu navzdol. Listi izgubijo lesk in rumenijo. Stebelna gniloba se razvije, če je okužba sistemsko. Žilno tkivo se razbarva in zunanje stebelno tkivo se obarva iz sive v črno. Tudi korenine se lahko razbarvajo, vendar ne strohnijo. Sistemsko okuženi potaknjenci ne razvijejo korenin, na njihovi bazi pa se razvije gniloba kot na steblih (Christensen, 2003).

4 METODE DELA

V poskusu smo ugotavljali, ali zalivanje pelargonij (*P. peltatum*) z bršljanovim vodnim izvlečkom poveča odpornost rastlin proti bakteriji *X. campestris* pv. *pelargonii*. Izvlečke smo pripravili tako, da smo bršljanove liste namakali v vodi (30 srednje velikih listov na 1 liter vode) za vsako obravnavanje in sicer: 8 ur (A), 16 ur (B) in 24 ur (C). Pelargonije (24 rastlin) smo razdelili v 4 skupine in smo jih 3 tedne zalivali z enim od izvlečkov. Kontrolo (K) smo zalivali z vodo. Po 3 tednih smo iz rastlin pripravili potaknjence, ki smo jih pred sajenjem umetno okužili z bakterijo *X. campestris* pv. *pelargonii*, tako da smo iz čiste kulture bakterij pripravili suspenzijo in vanjo potopili spodnji del stebela. Potaknjence smo posadili v substrat in prenesli v rastlinjak, kjer smo opazovali razvoj bolezenskih znamenj.

5 REZULTATI IN DISKUSIJA

Učinkovitost izvlečkov je bila različna. Bolezenska znamenja so se najprej razvila na rastlinah iz kontrolne skupine (K). Po 1 tednu so listi začeli rumeneti in se sušiti. Pri potaknjencih iz skupin B in C smo po 8 dneh opazili začetek rjavenja in sušenja stebela in listov. Pri nadaljnjih ocenjevanjih so se bolezenska znamenja razširila na cele rastline. Ker je nekaj rastlin propadlo, sklepamo, da sta izvlečka B in C na rastline delovala toksično. Najbolj krepilno je na rastline deloval izvleček A. Med potaknjenci iz te skupine so bili okuženi le 3 in bolezenska znamenja se niso razširila naprej. Po 2 tednih smo iz potaknjencev, na katerih so se razvila bolezenska znamenja, reizolirali bakterijo. Zastopanost bakterije *X. campestris* pv. *pelargonii* smo potrdili z reizolacijo na selektivnem gojišču.

Zaradi vse večjega povpraševanja po alternativnih sredstvih za varstvo rastlin bi morali dati prednost intenzivnim raziskavam snovi, ki jih vsebujejo rastline in ki bi jih lahko uporabljali v varstvu rastlin. Snovi, ki vplivajo na krepitev rastlin in inducirano odpornost, je mogoče odkriti le z empiričnimi raziskavami. »Ciljna skupina« teh snovi je kljub velikemu številu rastlinskih vrst (prek 500.000) še znatno večja. Vzrok za to je, da je veliko snovi ali mešanic snovi v enaki ali podobni sestavi zastopanih ne le v eni pač pa v več rastlinskih vrstah. Po drugi strani lahko enake biotično naravnane mehanizme sproži ne le ena ampak več, pogosto zelo različnih snovi in dejavnikov (Kowalewski, Schmitt, 1993).

6 LITERATURA

- Christensen, J. Bacterial Blight of Geranium. Department of Plant Pathology, University of Nebraska-Lincoln.
http://plantpath.unl.edu/peartree/homer/disease.skp/hort/Non_woody/GeBacBlit.html
 (11. 02. 2003)
- Demšar T., Dreo T., Ravnikar M. 2001. Bakterijska uvelost pelargonij. Zbornik predavanj in referatov 5. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Čatež ob Savi, 06.- 08. marec 2001. 464 - 467.
- Kowalewski A., Schmitt A. 1993. Pflanzenextrakte und ihre Verwendung in der Phytomedizin. Gesunde Pflanzen, 45, 2: 43 – 49.
- Maček, J. 1997. Sistemsko aktivirana odpornost - nova možnost za zatiranje rastlinskih bolezní. Zbornik predavanj in referatov 3. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin v Portorožu od 4. do 5. marca 1997. Ljubljana: Društvo za varstvo rastlin Slovenije, 1997, str. 305-313.
- Mosch, J., Zeller, W., Rieck, M., Ullrich W. Further studies on plant extracts with a resistance induction effect against *Erwinia amylovora*. ISHS Acta Horticulturae 411: VII International Workshop on Fire Blight.
http://www.actahort.org/books/411/411_73.htm (10. 02. 2003)
- Mosch, J., Zeller W. Control of fire blight with plant extracts based on resistance induction. ISHS Acta Horticulturae 489: VIII International Workshop on Fire Blight.
http://www.actahort.org/books/489/489_100.htm (10. 02. 2003)

- Nacionalni inštitut za biologijo. 2001. Izolat bakterije *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* iz zbirke NIB. Ljubljana.
- Zdešar, M. 2002. Poskus zatiranja bakterije *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* na pelargonijah vrste *Pelargonium peltatum* L. Dipl. delo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta. 47 s.