

# Nejčastější problémy při pěstování pelargonii II.

V minulém vydání časopisu Zahradnictví jsme přinesli podrobný přehled poruch a poškození pelargonii a také jejich virových onemocnění. Nyní se budeme věnovat dalším častým problémům při pěstování těchto rostlin – bakteriózám. K nejvýznamnějším patogenům pelargonii patří dva druhy bakterií – *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii* (Xhp) a karanténní *Ralstonia solanacearum* (Rs), které mohou výrazně omezit jejich pěstování. Ztráty v důsledku napadení Xhp se pohybují od 10 do 100 % v závislosti na pěstovaném druhu a kultivaru. I když se symptomy vyvolané těmito bakteriemi liší, správně určit druh je obtížné, a je to jen první krok ke spolehlivé identifikaci. Ve sklenicích mohou být symptomy během zimních měsíců pěstování s nízkými teplotami maskovány. Na vizuální diagnostiku musí navazovat laboratorní testy, které bez jakýchkoliv pochybností původce rozliší. Existují však nepatrné rozdíly, jež mohou pěstitelé využít k rozlišení původce infikovaných pelargonii ve sklenicích.

## Druhy hostitelských rostlin

Bakteriální listová a stonková hniloba nebo černá hniloba a bakteriální vadnutí jsou názvy, s nimiž je možné se setkat při označení choroby pelargonie vyvolané *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii* (známé také pod označením *X. pelargonii* nebo *X. campestris* pv. *pelargonii*). Patogen je kosmopolitně rozšířen a okruh hostitelů zahrnuje druhy rodu *Pelargonium* (zejména *Pelargonium x hortorum*, syn.: *P. zonale*, *P. peltatum*) a také rodu *Geranium* (*G. palustre*), které patří k nejnámavějším. Kultivary *P. graveolens* se vyznačují střední citlivostí, podle některých autorů je *Pelargonium x domesticum* rezis-



Vadnutí listů následkem infekce *X. hortorum* pv. *pelargonii*

tentní, ale na listech se může vyskytnout skvrnitost. Jako rezistentní k bakteriální hnilobě jsou uváděny např. *P. domesticum* 'Lady Washington', 'Martha Washington', *P. acerifolium* 'Toronto', *P. tomentosum* a *P. scarboroviae*.

## Přenos a šíření bakterií

Většina bakterií způsobujících choroby rostlin pěstovaných ve sklenicích se šíří s odstříkujícími kapkami vody. Infekce nadzemních částí sousedních rostlin se často objevuje po splavování bakterií z povrchu pletiv závlivkovou vodou, případně po skapávání, pokud jsou infikované rostliny zavěšeny v květináčích nad neinfikovanými rostlinami. Bakterie mohou přenášet i molice (*Trialeurodes vaporariorum*), avšak za nejčastější

způsob přenosu je považováno infikované nářadí (nože) a řízky. Jakmile je řízek zapíchnutý do substrátu, bakterie se mohou šířit na další řízky půdou.

Z povrchu pletiv se dostávají do rostlin přirozenými otvory (např. otevřenými průduchy) nebo drobnými poraněními. Uvnitř hostitele se velmi rychle rozmnožují a šíří cévním systémem. Oba druhy (Xhp i Rs) bakterie produkují enzymy a toxiny poškozující pletiva. Následkem poškození cévního systému je „ucpání“ cév a rostliny jen obtížně transportují vodu s živinami přijímanou kořeny. Snížená průchodnost či kolaps cév se projeví vadnutím infikovaných rostlin. U pelargonii infikovaných Rs se vyskytuje častěji systemická infekce, projevující se vadnutím nejprve bazálních listů a řapíků a postupující směrem k vrcholu rostlin. Nejdříve

vadnou nejstarší listy, nejpozději nejmladší. Zkolabovat může celá nadzemní část rostliny. Symptomy vadnutí způsobené Xhp se projevují svěšením okrajů některých listů současně na bázi i vrcholu výhonů. Stejně jako u Rs mohou rostliny infikované Xhp kolabovat a hynout. Výsledek v obou případech napadení bakteriemi je stejný, rostliny uhynou a pro jejich záchranu v podstatě nelze nic udělat.

Starší, zdřevnatělá pletiva jsou odolnější vůči pronikání bakterií z lokálních lézí na listech a šíření do cévního systému. Bakterie se do rostliny dostávají i kořeny a postupují cévním systémem k vrcholu. Vývoj onemocnění a projevení se symptomů je podporováno teplým (22 až 26 °C) vlhkým prostředím, při nižších teplotách se mohou vyskytnout latentní infekce.

V případě napadení Xhp jsou popsány dva druhy symptomů. Častěji se vyskytuje skvrnitost listů v podobě drobných okrouhlých až nepravidelných vodnatých skvrn na jejich rubu. Po několika dnech získávají nepravidelný tvar (0,3 – 0,6 mm), pletivo je mírně vkslé, s hnědým exsudátem, případně se žlutým difuzním lemem (halo). Léze mohou měnit zbarvení na tmavě hnědé až černé, tvrdnout a zasychat. Infikované listy náhle vadnou, hynou a buď opadávají, nebo zůstávají i několik týdnů připojeny ke stonku. Bakterie z listových lézí mohou postupovat do cévních svazků a přes řapíky do stonků, případně následkem hniloby stonku způsobit uhynutí rostlin.

Druhým typem symptomů, které se vyskytují u některých kultivarů, jsou velké skvrny ve tvaru písmene V (širší na okraji listu, vrchol na žilce) na okrajích čepele listu, žluté či zasychající, lemované žilkami. Zatímco celá čepel listu brzy vadne (symptomy vadnutí okrajů listů připomínají deštník), řapíky zůstávají tuhé. Postupně

odumírají listy na celém výhonu. Podobné příznaky na listech mohou vyvolat i jiné faktory, například nedostatky draslíku či napadení *Botrytis cinerea*, avšak vadnutí je vždy spojeno s bakteriální infekcí.

Další fáze onemocnění, hniloba stonku, je pěstiteli označována jako černá hniloba či černá noha. Cévní svazky uvnitř stonků a výhonů infikovaných rostlin za dva až čtyři týdny zhnědnou až zčernají. V této fázi jeden či několik listů na výhonu vadne a objevují se nepravidelné odumřelé léze. Bakterie pronikají z cévních svazků do sousedních pletiv. V pokročilém stadiu onemocnění listy opadávají, stonky mění zbarvení na matně šedé až černohnědé a rostliny hynou. Kořeny jsou zčernalé, ale nezahnlávají, stonky vyholují, kromě pár zakrnělých lístků na vrcholu. Stonky rychle černají, sraštlují se a podléhají suché hnilobě (kromě cév a pokožky). Na příčném průřezu výhonem jsou viditelné tmavší svazky cévní obsahující bakteriální sliz s miliony bakterií. Některé rostliny se mohou částečně „vzpamato-

vat“ a vytvořit zdravě vypadající výhony. Protože ale obsahují bakterie, obvykle během tří až šesti měsíců hynou. Řízky infikované bakteriemi špatně zakořeňují, báze pozvolna zahnlávají a mění zbarvení na matně černohnědé, případně odumírají. Listy vadnou, často s typickými symptomy (viz výše).

Symptomy Xhp na *P. peltatum* se liší od příznaků u ostatních druhů. Na nejmladších listech se tvoří podél žilky černé pruhy, které postupují směrem ke stonku a listy žloutnou. Pokud bakterie pronikly do cévního systému (systemická infekce), objevují se symptomy i na stonku. Tato fáze onemocnění je označována jako černá hniloba. Vaskulární pletiva mění zbarvení, pletiva na vnější části stonku jsou matně šedá až černá, sraštlují se a stonek podléhá suché hnilobě. Změna zbarvení se může projevit i na kořenech, ale bez navazující suché hniloby.

Významným zdrojem šíření bakterií jsou řízky odebrané z latentně infikovaných rostlin. Xhp vyvolává one-

mocnění u všech pěstovaných kultivarů pelargonii. Méně citlivé na napadení jsou kultivary *P. peltatum*, některé kultivary *Pelargonium x domesticum* se jeví jako rezistentní, avšak je možné, že se jedná jen o nepřítomnost symptomů. Patogen se vyskytuje v cévních svazcích, a pokud byly místem vstupu kořeny, může se onemocnění vyvíjet jen pozvolna, tj. při teplotách nižších než 15 °C. Pokud jsou rostliny pěstovány při teplotě kolem 22 °C, ale méně než 26 °C, symptomy se objeví za sedm až deset dní, nejpozději do tří týdnů po infekci. Symptomy a onemocnění se šíří nejrychleji při teplotách 21 až 29 °C a u rostlin přehnojených dusíkem. Infikované rostliny mohou být bez příznaků během chladného počasí, při teplotách pod 21 °C nebo velmi vysokých (32 °C a vyšších). Velmi podobné symptomy může vyvolat i houba *Verticillium* sp.

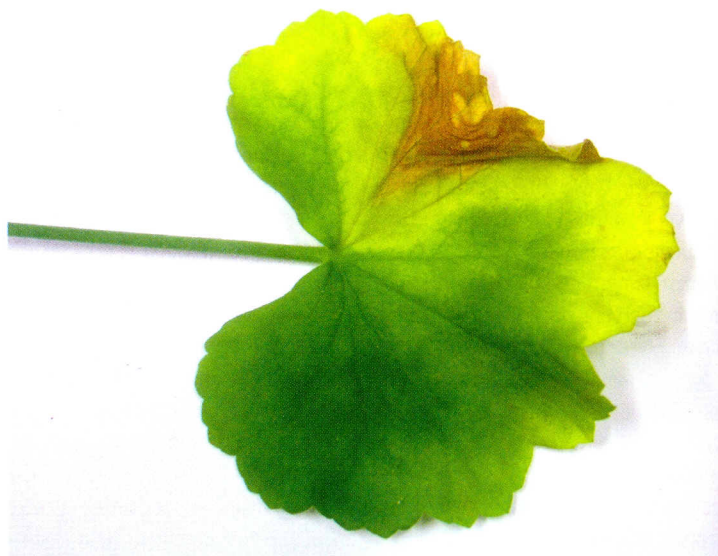
Bakterie přežívá i v bezpříznakových matečných rostlinách a v planých i kulturních druzích kakostů (latentní infekce). Přežít může také jako

epifyt na hostitelských i nehostitelských rostlinách a odumřelém rostlinném materiálu. Ve vlhké půdě tři až šest měsíců nebo dokud nejsou infikované rostlinné zbytky zcela rozloženy.

## Ochrana

Podezřelé rostliny je nezbytné z porostu izolovat a vzorky odeslat do diagnostické laboratoře. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat rostlinám brzy na jaře, jakmile se teploty začnou zvyšovat. Monitoring se provádí průběžně až do konce pěšební sezóny. Pokud ve skleníku byla identifikována *Xhp*, je vhodné ošetřit zbývající rostliny měďnatými přípravky, které zabrání sekundárnímu šíření bakterií (opakovaně po sedmi až deseti dnech, častá aplikace vede k lesknutí listů a potlačení růstu). K závlaze se nedoporučuje používat rosiče, aby nedocházelo k povrchovému ovlhčení rostlin a skapávání. Mezi opatření přispívající k zabránění šíření bakterií patří i omezení pohybu pracovníků

v porostu na nezbytné minimum, včetně časté dezinfekce rukou a nářadí. Na konci produkčního cyklu je třeba odstranit všechny pelargonie a jejich zbytky ze skleníku (i z podlahy) do odpadu, nikoliv do kompostu. Substrát a nádoby by neměly být používány opakovaně bez předchozí sterilizace. Bakterie mohou přežívat v infikovaných rostlinných zbytcích v půdě až jeden rok. Ve skleníku se nedoporučuje pěstovat pelargonie alespoň tři měsíce (to je doba, po kterou jsou bakterie schopny zde přežívat). K odběru řízků není vhodné používat rostliny pěstované venku. Řízky z matečných rostlin je lepší odlamovat (neodřezávat) a vysazovat raději do jednotlivých květináčů než na plata. Pokud byla infekce potvrzena, je třeba skleník, nářadí, stoly apod. dezinfikovat. Bakteriální vadnutí vyvolané *R. solanacearum* se velmi podobá bakteriální hnilobě a vadnutí způsobenému *Xhp*. *P. hortorum* je vnímavé k patogenu, rezistentní kultivary nejsou známy. Primární symptomy zahrnují



Symptomy infekce *Botrytis cinerea* připomínají bakteriózu

vadnutí bazálních listů následované chlorózou a nekrózou listů. Stonky mohou hnědnout a v úrovni půdy černají. Jakmile léze dosahují velikosti 1,5 až 2,5 cm, rostliny hynou. Nekrotizovat mohou i kořeny, květy se nerozvíjejí. Na průřezu stonkem je patrné zbarvení cévních svazků. Symptomy bakteriálního vadnutí se vždy velmi rychle šíří vzhůru od úrovně půdy, zatímco *Xhp* se šíří jedním směrem – stonkem buď nahoru, nebo dolů. To se však nepozná, pokud infikované rostliny zůstávají bez symptomů.

*Rs* je půdní patogenní bakterie s velice širokým okruhem hostitelů, která může za nepřítomnosti vhodné hostitelské rostliny přežívat v půdě až šest i více let. Patogen se šíří napadenými rostlinami a řízků a do rostlin proniká kořeny či řeznými ranami. Bakterie se přenáší na infikovaných nožích, půdou či pěstebními substráty, odumřelými zbytky napadených rostlin, odstříkující a závlahovou vodou a hmyzem. Příznaky se vyvíjejí velmi rychle při teplotách 23 – 29 °C a za těchto podmínek rostliny během dvou až tří týdnů odumírají, zatímco při infekci *Xhp* za pět týdnů.

## Další původce bakteriózy pelargonii?

Před několika lety byl v USA na pelargoniiích zaznamenán výskyt dalšího druhu bakterie *Pseudomonas cochozii*. Vzhledem k velmi čilému obchodu řízků a širokému okruhu hostitel-

ských rostlin je vhodné uvést alespoň stručně symptomy na listech, které jsou poměrně variabilní (v závislosti na počasí). Rostliny, jež nebyly vystaveny dešti, vytvářejí tmavě hnědé až černé nepravidelné skvrny (5 až 10 mm a větší). Pokud dojde k ovlhčení, vytvoří se za několik hodin na dešti vodnatý lem. Skvrny se mohou rozšiřovat či prodlužovat podél žilek, splývat a zasáhnout celý list, který následně odumírá a zkroutí se.

Pokud jsou rostliny zavlažovány rosiči a dochází k ovlhčení, vyvíjejí se mírně vkleslé léze po obou stranách listů. Mírně vyvýšené skvrny mohou mít hnědý střed, tmavý okraj a navazující žluté halo, které může být stejně široké, jako je velikost skvrny. Za vlhkého počasí se skvrny zvětšují, za sucha většina skvrn mění zbarvení na tmavě hnědé až černé a tvoří velké léze. Případně splýváním malých lézí se tvoří „oka“ velikosti jeden až dva milimetry.

Na infekci jsou citlivá květenství, a pokud byla infikována poupata, květy se neotvírají. U mladých rostlin se infekce projevuje měkkou černou hnilobou vyvíjejících se listů. Bakterie se přenáší na znečištěných oděvech, rukách, postřikovačích apod. Podmínky pro rozmnožování a šíření tohoto druhu bakterie nejsou známy. Vývoj onemocnění podporují deštivé počasí a ovlhčení listů.

Text a foto Ing. Ivana Šafránková, Ph.D., MZLU v Brně