

Hnědá hniloba bramboru

- původce *Ralstonia solanacearum*
(Smith)Yabuuchi et al.



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Úvod

V posledních dekádách 19. století bylo stále častěji pozorováno v různých částech světa (jihovýchodní Asie, Jižní Amerika, Japonsko, Austrálie a jih USA) chorobné vadnutí hospodářsky významných rostlin, např. rajčete, bramboru, tabáku, banánovníku, podzemnice olejné a dalších. Nejprve se uvažovalo, že původcem choroby je houba, pozdější testy však ukázaly, že se jedná o bakterii.



R. solanacearum - příznaky v natí brambor

Poprvé popsal původce tohoto onemocnění v roce 1896 zakladatel fyto bakteriologie E. F. Smith jako *Bacillus solanacearum* na základě izolace bakterie z brambor, rajčete a lilku na jihu USA. Roku 1914 převedl původce onemocnění do rodu *Pseudomonas*.

V roce 1947 Moraes popsal v Portugalsku druh *Ralstonia solanacearum* izolovaný z brambor, který se lišil okruhem hostitelských rostlin (neinfikoval např. tabák) a také optimální teplotou růstu 27°C místo 35-37°C a minimální růstovou teplotou 8-10°C místo 10°C. Haywordovy biochemické studie (1964) vedly k rozlišení různých biotypů, zatímco studium okruhu hostitelů vedlo k rozlišení různých ras. Pro evropské podmínky má praktický význam rasa 3, biovar 2 (tzv. bramborový typ).

Morfologie

R. solanacearum je gramnegativní tyčinka s jedním polárním bičíkem. Kolonie na kultivačních médiích jsou zpočátku hladké, krémové, lesklé, opaleskující, ale stářím hnědnou.

Bakterii je možné získat z infikovaných hlíz nebo stonků, vytlačíme-li malou část bakteriálního slizu na čisté sklíčko.



R. solanacearum na SMSA agaru

Zeměpisné rozšíření

V Evropě byl prokázán výskyt bakterie *Ralstonia solanacearum* rasy 3 v Belgii, Francii, Německu, Maďarsku, Holandsku, Rusku, Srbsku a Černé hoře, Slovensku, Slovinsku a Velké Británii. Dále jsou v databázi EPPO PQR (EPPO plant quarantine information retrieval systém) uváděny jako země s výskytem tyto země: v Asii - Bangladéš, Čína, Indie, Indonésie, Írán, Japonsko, Libanon, Nepál, Pákistán, Filipíny, Srí Lanka a Tchaj-wan, v Africe - Burundi, Egypt, Keňa, Libye, Reunion, Jihoafrická republika a Zambie, na amerických kontinentech - Argentina, Bolívie, Brazílie, Kolumbie, Chile, Mexiko, Peru, USA, Uruguay a Venezuela, ze zemí Oceánie jsou to Austrálie a Papua Nová Guinea. V České republice na základě průzkumu prováděného pracovníky Státní rostlinolékařské správy nebyl výskyt bakterie *Ralstonia solanacearum* zatím prokázán.

Hostitelské rostliny

Bakterie *Ralstonia solanacearum* napadá více než 200 druhů rostlin včetně plevelů, jejichž rozšíření spadá především do tropů, kde tato bakterie způsobuje značné hospodářské škody zejména na banánovníku, manioku, podzemnici olejné, kaučukovníku, bavlníku, pepřovníku.



Chilli paprika napadená bakterií *R. solanacearum*



Pelargónie napadená bakterií *R. solanacearum*

V podmínkách západní Evropy jsou hlavními hostitelskými rostlinami brambor, rajče, lilek a tabák.

Pozoruhodná je skutečnost, že do nedávné doby unikal fakt, že přirozeným hostitelem rasy 3 této bakterie (typická pro mírné pásmo) je i **pelargónie**, u které se bakterie projevují vysokou

patogenitou a virulencí. Přirozenými hostiteli jsou také plevle *Solanum dulcamara* (lilek potměchuť), *S. nigrum* (lilek černý) a *S. cinereum*. Mezi přirozené hostitele náleží také *Zinnia* (ostálka) a pravděpodobně i *Tropaeolum majus* (lichorejšnice).

Biologie

Původce hnědé hniloby bramboru se nechová jako jeden bakteriální druh, který má danou morfologii a okruh hostitelských rostlin. Jedná se o komplex variet, které různí autoři popisují jako skupiny, rasy, bi-ovary, biotopy apod..

Podle okruhu hostitelů rozlišujeme tři rasy:

rasa 1 má široký hostitelský okruh a je nalézána ve všech tropických a subtropických oblastech světa. Teplotní optimum pro rozvoj choroby je 35 – 37°C. (napadá tabák, rajče, diploidní banánovník, řadu lilkovitých rostlin ale i dalších plevelných rostlin).

V mírném pásmu se rasa 1 může vyskytovat na rostlinách pěstovaných ve sklenících (*Curcuma longa*, *Anthurium* nebo *Epipremnum*).



Silné projevy infekce bakterie *R. solanacearum* na pelargonii



R. solanacearum - výron slizu ze stonku

rasa 2 napadá triploidní banánovník, kde působí tzv. Moco chorobu, dále se s ní můžeme setkat i u rostlin rodu *Heliconia*; teplotní optimum je stejné jako u rasy 1.

rasa 3 je z hlediska hospodářského pro nás i ostatní evropské státy důležitá, neboť je přizpůsobená mírnému klimatu. Napadá především brambor

a rajče, její okruh hostitelů je úzký. Její výskyt byl zaznamenán jak ve vyšších nadmořských výškách, tak i v tropech.

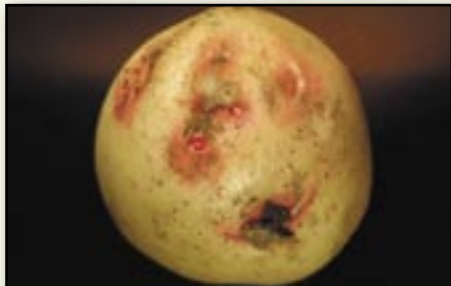
Do rostliny proniká patogen různými poraněními na stonku a kořeni nebo také průduchy. Uvnitř rostliny se potom bakterie šíří cévními svazky, přičemž intenzivnější výskyt je při vyšších teplotách. Následuje osídlení vodivého systému, kde bakterie přilnou ke stěně cévy, nebo ji zcela vyplní. Ucpání cév bakteriálními buňkami je hlavní příčinou vadnutí, které je nejintenzivnější při 24 – 27°C.

Vyšší procento napadení je spojeno s vysokou vlhkostí půdy a deštivým průběhem počasí během vegetace. Půdní vlhkost je důležitým faktorem, který ovlivňuje množení a přežívání patogena. Mírně nepříznivé podmínky počasí ovlivňují projev příznaků. Tento jev způsobuje tzv. **latentní infekci** hlíz vypěstovaných v prostředí méně vhodném pro rozvoj patogena.

Příznaky napadení

Na bramboru

– na nadzemní části: prvním příznakem je vadnutí konců listů za horkých dnů a jejich opětovné napřímení během noci, tato situace se postupně zhoršuje, až rostlina už není schopna obnovit turgor a hyne. S rozvojem



Bakteriální sliz *R. solanacearum* na povrchu hlízy

choroby se mohou na stoncích objevit pruhovité hnědé léze zhruba 2-3 cm nad povrchem půdy. Listy jsou bronzově zbarvené. Při proříznutí nebo zmáčknutí svazků cévních dochází k výronu bělavého slizovitého bakteriálního exudátu.

Vnější symptomy mohou a nemusí být patrné v závislosti na rozvoji choroby. Příznaky lze zaměnit s příznaky bakteriální kroužkovitosti bramboru, ale v případě hnědé hniloby dochází často k výronu bakteriálního slizu z oček v místě připojení stolonů k pupeční části hlízy. Často dochází k jevu, že masa zeminy se přilepí kolem oček k hlízám. – na hlízách: na průřezu hlízou můžeme pozorovat hnědnutí a nekrózu cévního prstence včetně nejbližšího pletiva do vzdálenosti 5 mm po obou stranách cévních svazků. Na řezné ploše se v místě svazků cévních objeví krémový slizovitý exudát.

Rostliny, jejichž nadzemní orgány byly usmrceny bakteriemi hnědé hniloby, mohou vytvořit jak zdravé, tak napadené hlízy. Oproti tomu rostliny, které nevykazují příznaky napadení, mohou vytvářet i nemocné hlízy.

Na rajčeti

Jako první bývají postiženy nejmladší listy, jejichž vzhled je ochablý, ale jiné příznaky nejsou zatím viditelné. Jsou-li však příhodné podmínky pro rozvoj patogena, může okamžitě následovat vadnutí celé



Průřez a povrch hlíz brambor napadených bakterií *R. solanacearum*

rostliny. Jestliže nejsou zcela příznivé podmínky, rozvoj choroby probíhá pomaleji a na stonku se postupně vytvoří nadměrné množství adventivních kořenů. Cévní pletiva stonku jsou zahnědlá. Při příčném proříznutí stonku jsou patrné kapky bílého až nažloutlého slizu.

Způsob šíření

Bakterie se může šířit jednak v půdě, ve které přežívá podle typu půdy, jejího zpracování a teploty od 6 měsíců až do 14 let, jednak závlahovou prosakující vodou. V tropech jsou alternativními hostiteli plevele, v nichž je rozvoj choroby pomalý, čímž se stávají rezervoárem patogena v mezidobí pěstování hlavních plodin.

Přirozené šíření většiny ras *R. solanacearum* je pomalé a omezené. Výjimku však představuje rasa 2, která způsobuje Moco chorobu banánovníku, kde je známo, že je přenášena hmyzem a potenciál šíření je značný.



R. solanacearum 2 - Moco choroba na plodech a průřezu stonkem banánovníku

Nejvýznamnější způsob šíření choroby je při přepravě bramborové sadby a dalších vegetativních částí hostitelských rostlin lodní dopravou. Infekce může mít latentní podobu (viz výše), kterou mohou způsobit nepříznivé podmínky pro rozvoj patogena, částečně i rezistentní odrůdy nebo nízká virulence patogena. A právě latentně infikované hlízy jsou nejpravděpodobnějším zdrojem infekce a prostředkem k zavlečení této bakterie do nových oblastí.

Škodlivost a rizika dalšího šíření

Ralstonia solanacearum je vážným patogenem pro řadu druhů rostlin z čeledi Solanaceae, a to jak v tropických, tak i mírných oblastech. Hospodářsky závažné škody způsobil patogen především na bramboru, tabáku a rajčeti v jihovýchodní části USA, Indonésii, Brazílii, Kolumbii a jižní Africe. V Peru v povodí Amazonky bylo napadeno hnědou hnilobou kolem poloviny banánovníkových plantáží a patogen se rychle šířil dál. V Indii dochází někdy k totálnímu zničení porostů rajčat. Rozsáhlé ztráty na výnosech brambor byly publikovány v letech 1951-1953 z Řecka.

Na území České republiky dosud výskyt zjištěn nebyl, ale vzhledem k rozšíření rasy 3 v okolních zemích, kde je klima i výrazněji chladnější než u nás, je třeba, aby i této chorobě věnovali bramboráři a především rostlinolékaři zvýšenou pozornost.

Ochrana

Ochrana proti vadnutí, působeném původcem hnědé hnilobou, je velmi obtížná. Chemickou ochranu nelze téměř aplikovat, neboť půdní fumiganty vykazují slabý nebo žádný účinek a antibiotika (streptomycin, ampicilin, tetracyklin a penicilin) jsou téměř neúčinná a v ČR zakázána. Nedoporučuje se krájení hlíz sadbových brambor, neboť při krájení hlíz se výskyt choroby může zvýšit až 2,5x a výnosové ztráty mohou být více jak 40 %. Vhodná je rotace plodin, při které se po 5-7 let vynechají náchylné rostliny. Také hnojení, které upraví pH půdy, může výskyt choroby omezit, přežívání bakterie je zmenšováno vysokým pH (kolem 8) a nízkým pH (kolem 4) půdy. Choroba se šíří v půdách písčitých, jílovitých a rašelinných, ale nikdy v půdách slínovitých.

Fytokaranténní opatření

Původce hnědé hniloby bramboru bakterie *Ralstonia solanacearum* je škodlivý organismus, který je zakázáno podle zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zavlékat a rozšiřovat na území Evropských Společenství. Pracovníci Státní rostlinolékařské správy (SRS) každoročně provádějí za účelem zjištění výskytu tohoto škodlivého organismu cílený průzkum, který se skládá z vizuálních kontrol porostů hostitelských rostlin nebo hlíz bramboru a úředního odběru vzorků hlíz bramboru, vzorků z vodních zdrojů určených k závlaze hostitelských rostlin, vzorků z odpadních vod z podniků zpracovávajících brambory, které jsou následně pomocí laboratorních metod testovány na přítomnost původce hnědé hniloby.

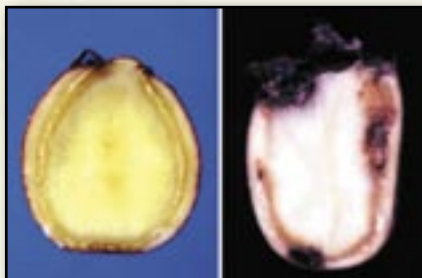
Podezření z výskytu tohoto patogena nebo jeho potvrzený výskyt je každý povinen dle výše uvedeného zákona ohlásit SRS buď přímo nebo prostřednictvím obecních úřadů.

Již při zjištění podezření z výskytu původce hnědé hniloby je nezbytně nutné stanovit účinná opatření, která by měla



Test patogenity na rajčeti - zleva: pozitivní kontrola, negativní kontrola a vzorek

zajistit eradikaci patogena či zabránit jeho dalšímu šíření, kdy prvním krokem je zákaz přesunu všech partií podezřelých ze zamoření původcem hnědé hniloby, nebo je tento přesun povolen pouze pod dohledem SRS. V případě potvrzení výskytu pak na základě odborného šetření zaměřeného na zjištění rozsahu zamoření, pravděpodobného zamoření a prvotního zdroje nákazy SRS nařizuje, v souladu s ustanoveními vyhlášky č. 331/2004 Sb., o opatřeních k zabezpečení ochrany proti zavlékání a šíření původce bakteriální kroužkovitosti bramboru a původce bakteriální hnědé hniloby další mimořádná rostlinolékařská opatření. Základem těchto opatření je, že partie hostitelských rostlin označené za zamořené a pravděpodobně zamořené nesmějí být sázeny a musí s nimi být naloženo tak, aby bylo zajištěno, že nehrozí riziko rozšíření původce hnědé hniloby. Dále všechna zařízení, stroje, dopravní prostředky, sklady a veškeré jiné objekty včetně obalového materiálu, označené jako zamořené nebo pravděpodobně zamořené, které přišly do styku s výše uvedenými rostlinami, se musejí pomocí vhodných metod stanovených vyhláškou podrobit očiště a dezinfekci. Součástí opatření je zároveň i vymezení karanténního území či bezpečnostní zóny, kde musejí být po stanovenou dobu prováděna další opatření (zákaz pěstování hostitelských rostlin na zamořeném pozemku, zákaz provádění umělé závlahy na ohrožených pozemcích, povinná očista a dezinfekce všech strojů a skladovacích zařízení, používaných při pěstování bramboru nebo rajčete ad.).



Autoři: RNDr. Věra Humpolíčková, Státní rostlinolékařská správa Havlíčkův Brod

Ing. Miloslava Táborská, Státní rostlinolékařská správa Praha

Foto: Crop diseases compendium (CABI); Věra Humpolíčková Central Science Laboratory York (UK)

Vydalo:

Ministerstvo zemědělství

ve spolupráci se Státní rostlinolékařskou správou

Těšnov 17, 117 05 Praha 1, Tel.: 221 811 111, fax 224 810 478

www.mze.cz, e-mail: info@mze.cz,

www.srs.cz, e-mail: sekretariat@srs.cz

Praha, červenec 2007