Viroid zakrslosti chryzantémy

Chrysanthemum stunt viroid (CSVd)

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

STÁTNÍ ROSTLINOLÉKAŘSKÁ SPRÁVA

Úvod a taxonomické zařazení

Onemocnění rostlin, působená viroidy, byla dlouho uváděna jako choroby neznámého původu, anebo z důvodu podobnosti příznaků na rostlinách a způsobu přenosu byla v některých případech, jako je například právě u zakrslosti chryzantémy, považována za virové infekce. Skuteční původci, malé infekční ribonukleové kyseliny bez obalového proteinu, byli objeveni až na přelomu 60. a 70. let jako původci chorob vřetenovitosti hlíz bramboru a citrus exocortis a pro svou podobnost s viry nazváni viroidy.

Viroidy jsou submikroskopičtí obligátní vnitrobuněční parazité, jejichž životní projevy zcela závisí na interakci s hostitelskou buňkou. Viroidy napadají výhradně rostliny. Jsou to nejmenší patogeny rostlin, menší než viry a jsou tvořeny jednovláknovou kruhovou RNA bez obalového proteinu. Patří mezi teplomilné parazity rostlin, kteří se replikují nejrychleji při vyšších teplotách (až 35°C). Nacházejí se prakticky ve všech částech rostliny.

Zakrslost napadených rostlin odrůdy Annecy Yellow, vlevo zdravé rostliny

Šíření viroidů způsobuje především člověk, a to přemisťováním vegetativně množeného materiálu. Viroidy jsou díky své poměrně stabilní struktuře snadno mechanicky přenosné (kontaktem, přes nářadí a stroje při ošetřování, poškozením rostlinných pletiv). Méně významnou roli při šíření hraje přenos semeny a pylem, který byl potvrzen pouze u některých viroidů. Přenos hmyzími vektory nebyl u většiny viroidů až na výjimky prokázán.

Na základě biochemických, biologických a strukturálních vlastností byly viroidy zařazeny do dvou čeledí, čeledi *Avsunviroidae* se dvěma rody a čeledi *Pospiviroidae* s pěti rody a řadou zástupců vyskytujících se také na území České republiky. Viroid zakrslosti chryzantémy (*Chrysanthemum stunt viroid*, CSVd) náleží do rodu *Pospiviroid*, čeledi *Pospiviroidae*.

Hospodářský význam a škodlivost

Listopadka (chryzantéma) je celosvětově druhou nejdůležitější okrasnou rostlinou pěstovanou k řezu. Při pěstování citlivých odrůd, u kterých v důsledku napadení CSVd dochází k projevu příznaků, jako jsou menší, vybledlé květy, nerovnoměrné kvetení a výrazná, až 50% zakrslost rostlin, dochází přirozeně ke značným ztrátám, neboť takto postižené rostliny jsou většinou neprodejné. Dokumentované vyčíslení ztrát pochází např. z Austrálie z doby hromadného výskytu infekcí CSVd v roce

1987, kdy celkové ztráty dosahovaly výše 3 milionů dolarů. Podobné riziko ztrát jako u listopadek hrozí i u dalších příbuzných hostitelských druhů rostlin, jako je např. kopretinovec; u jiřin bylo dokonce pozorováno rychlé odumírání napadených rostlin citlivých odrůd. Ostatní hostitelské druhy nebývají postiženy viditelnými projevy napadení, mohou však být zdrojem infekce pro citlivé druhy, což představuje nezanedbatelné riziko.

Zeměpisné rozšíření

Choroba zakrslost chryzantém byla poprvé zaznamenána a popsána v roce 1945 v USA, kde působila závažné škody na listopadkách. V pozdějších letech byl výskyt této choroby a jejího původce uváděn z řady zemí celého světa. Dnes je široce rozšířena prakticky ve všech zemích, kde se pěstují listopadky. V posledních letech bylo navíc v některých zemích (Nizozemí, Japonsko, Kanada) zjištěno šíření i na další druhy hostitelských rostlin.

Výskyt v ČR

První úředně potvrzený výskyt CSVd v ČR byl zjištěn v roce 2005 na rostlinách listopadky na jedné lokalitě. Další výskyty byly zaznamenány až v roce 2009, a to hned v několika podnicích. I když nebyl zcela prokázán původ těchto infekcí, nejpravděpodobnějším zdrojem byly dodávky řízků listopadek z jiných států Evropské unie. Tomuto závěru nahrává i skutečnost, že přibližně ve stejné době byly nové infekce CSVd dokumentovány také např. ve Slovinsku, a to na rostlinách dovezených z Německa, shodou okolností dokonce na stejných odrůdách jako v ČR. V roce 2010 byl výskyt v ČR potvrzen u rostlin a řízků listopadek dodaných z Belgie, Německa a Polska. Nově byl u nás CSVd prokázán také na rostlinách lilku jasmínovitého.

Hostitelské rostliny

Hlavní hostitelskou rostlinou je listopadka (*Chrysanthemum* L.). V posledních letech byl v některých zemích viroid zakrslosti chryzantémy zjištěn i na dalších, méně významných hostitelských rostlinách, jako je kopretinovec dřevnatý (*Argyranthemum frutescens*), jiřina (*Dahlia*), petúnie (*Petunia*), sporýš (*Verbena*), lilek jasmínovitý (*Solanum jasminoides*), nestařec (*Ageratum*), cinerárie zahradní (*Pericallis x hybrida*) a barvínek větší (*Vinca major*).

Změna velikosti, tvaru a barvy květů napadených rostlin odrůdy Annecy Yellow, vpravo zdravé rostliny

Příznaky

Příznaky napadení na listopadkách a jejich intenzita závisí na odrůdě a podmínkách pěstování, především teplu, světlu a výživě. Květy citlivých odrůd mohou být menší, někdy vybledlé barvy, především u červených a růžových odrůd. Kvetení infikovaných rostlin bývá předčasné, o několik dní až tři týdny. Rostliny mohou být výrazně zakrslé (o 30-50% výšky). Listy jsou nejčastěji bez příznaků, listy zakrslých rostlin však mohou být menší a světlejší, především na horní části rostliny, okraje spodních listů se stáčejí směrem nahoru. U jiných odrůd se na listech vytváří různě intenzivní, menší, difúzní, okrouhlé chlorotické skvrny, jen výjimečně jsou skvrny velké, výrazné a žluté. Infikované řízky hůře zakořeňují. Projevy příznaků zesiluje vyšší intenzita světla a tepla, mnohé kultivary však mají bezpříznakový průběh infekce.

Chlorotické skvrny na listech napadené odrůdy Miral Gelb

Kopretinovec má podobné projevy příznaků jako listopadka, zejména zakrslost a předčasné kvetení některých odrůd, na jiřinách se může objevit zakrslost, drobnolistost a drobnokvětost a náhlé odumření rostlin, popř. jsou rostliny bez příznaků. Petúnie jsou nejčastěji bez příznaků, u některých odrůd se může objevit zakrslost, zde je však možná záměna s virovou infekcí, neboť petúnie jsou napadány celou řadou různých virů. Projevy zakrslosti se mohou objevit také u některých cinerárií. Ostatní známé hostitelské druhy jsou většinou bez příznaků.

Příznaky způsobené některými viry běžně napadajícími listopadky mohou být v určitých případech považovány za příznaky podobné napadení viroidem zakrslosti chryzantémy. Jsou to např. světlé chlorotické skvrny na listech způsobené virem B chryzantémy (CVB), chlorotické skvrny na listech a zakrslost způsobené virem mozaiky okurky a poškození květů virem aspermie rajčete. Stejně tak se mohou vyskytovat směsné infekce, např. CSVd a CVB, při kterých může dojít k zesílení příznaků působených oběma patogeny. Na listopadkách byl popsán i další viroid, *Chrysanthemum chlorotic mottle viroid* z rodu *Pelamoviroid*, čeledi *Avsunviroidae*, s mírně odlišnými příznaky (zelenožlutá strakatost listů, prosvětlení žilek, chloróza, opožděné kvetení; jen výjimečně mírná zakrslost). Tento viroid je však rozšířen mnohem méně než CSVd a jeho výskyt u nás nebyl doposud zaznamenán.

Chlorotické skvrny na listech napadené odrůdy Miral Gelb – detail listu

Přenos a biologie

CSVd je u listopadek přenosný vegetativně, mechanicky, semeny a pylem (z infikovaného pylu se viroid dále přenáší prostřednictvím semen, matečná rostlina infikována není). Nejdůležitější způsob šíření CSVd je vegetativní přenos infikovanými rostlinami a řízky, což přestavuje velké riziko především při mezinárodním obchodu, který zřejmě odpovídá i za celosvětové rozšíření CSVd.

CSVd je stejně jako další viroidy mimořádně stabilní, což znamená schopnost přetrvat po určitou dobu infekční v suchých rostlinných zbytcích a na nedostatečně desinfikovaných materiálech kontaminovaných infikovanou rostlinnou šťávou (nářadí, kontejnery, pevné povrchy ve skleníku apod.). Vzhledem k schopnosti mechanického přenosu je proto nebezpečím také přenos viroidu v porostu, a to jak kontaktem rostlin navzájem tak i během jejich ošetřování, především zaštipování, vyštipování a odběru řízků nebo jinými mechanickými zásahy do porostu, což může umožnit další šíření viroidu z napadených do zdravých partií rostlin.

Pro vývoj viroidu v rostlině jsou nejdůležitější teplo a světlo, pro vývoj příznaků napadení je optimální velká světelná intenzita a teploty mezi 26-29°C; při teplotách nad 30°C nebo při nízkých teplotách za nedostatku světla (pod 12°C) dochází k maskování příznaků. Inkubační doba viroidu u nově infikovaných rostlin listopadek je relativně dlouhá, v závislosti na odrůdě trvá i několik měsíců.

Možnosti detekce

Vzhledem k tomu, že infekce viroidem zakrslosti chryzantémy na okrasných hostitelských rostlinách jsou často bez příznaků a některé viditelné příznaky je možno zaměnit s infekcí nebo poruchou jiného původu, je nutné případnou infekci potvrdit nebo vyloučit pomocí přesných laboratorních metod. Laboratorní detekce

přítomnosti viroidu v rostlinách je také možná již dlouho před objevením se prvních příznaků. Odběru vzorků rostlin pro laboratorní detekci nicméně vždy předchází vizuální prohlídka rostlin a vyhodnocení jejich zdravotního stavu.

Viroidy se v rámci běžné rostlinolékařské diagnostiky detekují pomocí molekulárně biologických metod. Přítomnost viroidů v rostlinném pletivu lze potvrdit metodou polyakrylamidové elektroforézy (sekvenční nebo reverzní). K přesnému určení druhu viroidu je však nezbytné použití metod polymerázové řetězové reakce, a to buď s využitím specifických primerů, detekujících konkrétní viroid, nebo nespecifických či semispecifických primerů, detekujících např. více druhů rodu *Pospiviroid*, a následným určením druhu pomocí restrikční analýzy nebo sekvenováním. Přítomnost infekce v rostlinách lze rovněž zjistit pomocí biologických testů očkováním indikátorových rostlin, přesný původ infekce je však opět nezbytné určit specifickou molekulárně biologickou metodou.

Ochranná opatření

Nejdůležitějším způsobem ochrany proti šíření viroidů jsou preventivní opatření, zejména použití zdravého sadbového materiálu pocházejícího ze zdravých rostlin. Při podezření na výskyt infekce je při ošetřování podezřelé partie rostlin nezbytné dodržovat hygienické zásady tak, aby nevznikalo riziko šíření infekce na zdravé partie rostlin.

Viroid zakrslosti chryzantémy je ekonomicky významný škodlivý organismus listopadek, který je podle vyhlášky č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů, v platném znění, zařazen do seznamu škodlivých organismů, jejichž zavlékání a rozšiřování je zakázáno, pokud se vyskytují na určitých rostlinách. Těmito rostlinami jsou rostliny rodu *Dendrathema* (*Chrysanthemum*), včetně jejich částí, jako jsou řízky, kromě osiva, a které jsou určené k pěstování a k prodeji osobám, které se při podnikatelské činnosti zabývají pěstováním rostlin. Fytosanitární regulaci naopak nepodléhají ty rostliny listopadek, které jsou určeny k prodeji konečnému spotřebiteli pro užití k nevýrobním a neobchodním účelům.

Změna velikosti, tvaru a barvy květu odrůdy Princess Anne Regal, vlevo zdravý květ

Zakrslost, předčasné kvetení a změna barvy květů napadených rostlin

Na základě zjištěných opětovných výskytů rostlin infikovaných CSVd v roce 2009 provádí Státní rostlinolékařská správa (SRS) cílený průzkum výskytu CSVd na území ČR s cílem zjistit rozsah případného rozšíření viroidu. Výskyt tohoto škodlivého organismu sleduje SRS v rámci soustavné rostlinolékařské kontroly rostlin listopadky, podléhajících fytosanitární regulaci, při dovozní rostlinolékařské kontrole, v rámci rostlinolékařského dozoru a v rámci cílených detekčních průzkumů.

Při zjištění podezření z výskytu CSVd u rostlin listopadky, podléhajících fytosanitární regulaci, nařídí SRS mimořádná rostlinolékařská opatření podle § 76 zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění, která obsahují zákaz uvádění rostlin podezřelých z napadení na trh do doby, než bude znám konečný výsledek laboratorního testování, a zahájí odborné šetření ke zjištění zdroje infekce CSVd (původu podezřelých rostlin) a jeho možného rozšíření v místě a v okolí místa produkce, kde bylo zjištěno podezření z výskytu.

Po potvrzení výskytu, kterým je pozitivní výsledek laboratorního rozboru, se nařídí mimořádná rostlinolékařská opatření, zahrnující likvidaci všech rostlin z partie s potvrzeným výskytem CSVd a zákaz uvádění na trh všech ostatních partií listopadky z vymezeného území, určených k pěstování, do doby ukončení testování vzorků odebraných z těchto partií, které prokáže, že partie nejsou zamořeny. Dále se nařizuje očista a dezinfekce nářadí používaného při kultivaci a ve vymezeném karanténním území i omezený pohyb osob.

Silná a střední zakrslost rostlin, vpravo zdravé rostliny

Text:
Ing. Gabriela schlesingerová, PhD

Foto:
Ing. Anna Havlíčková (obr. 1, 2)
Ing. Dana Nováková (obr. 3, 4)
http://www.dpvweb.net/dpv/showdpv.php?dpvno=380 (obr. 5, 6, 7)

Vydalo:
Ministerstvo zemědělství ČR
ve spolupráci se Státní rostlinolékařskou správou
Těšnov 17, 117 05 Praha 1,
http://www.eagri.cz, e-mail: info@mze.cz
http://www.srs.cz, e-mail: sekretariat@srs.cz

Praha 2011