



Dr. Ing. Zdeněk Chromý

„Seznamte se, prosím...“

Cucurbit aphid-borne yellows virus – riziko pro tykvovité plodiny

Cucurbit aphid-borne yellows virus (CABYV) neboli virus žloutnutí okurky přenášený mšicemi se stává významným problémem pro pěstitele skleníkových okurek v Evropě a Středomoří. Základním prostředkem ochrany proti CABYV na skleníkových okurkách je zabránění pronikání přenašečů viru do skleníkových hospodářství.

Virus žloutnutí okurky CABYV způsobuje chorobu žloutnutí okurky přenášenou mšicemi (CABY – cucurbit aphid-borne yellows). Tento virus taxonomicky náleží do čeledi Luteoviridae a rodu Polerovirus. Poprvé byl izolován ve Francii v roce 1988 a s největší pravděpodobností se již mnoho let vyskytuje v Asii a v oblasti Středozemního moře. CABY se běžně vyskytuje v oblastech, jako jsou Alžírsko, Francie, Řecko, Írán, Libanon, Španělsko, Tunisko, Turecko a Súdán. Sedmdesát procent tykvovitých plodin testovaných v Tunisku v letech 2000 až 2004 bylo infikováno CABYV, stejně jako 83 % testovaných melounů ve Španělsku v letech 2003 a 2004 a 41 % tykvovitých plodin testovaných ve Francii v letech 2004 až 2008. Patogen byl zjištěn v Severní Americe a Oceánii, ale vyskytoval se zde jen sporadicky. V roce 2012 byl CABYV hlášen na skleníkových okurkách v Íránu, v roce 2019 v Německu a v roce 2021 v Belgii a Nizozemsku, kde se choroba stává pro toto odvětví velkým problémem. CABYV byl detekován v rostlinách tykve olejné (*Cucurbita pepo* L.

var. oleifera) v České republice v roce 2009 a jeho přítomnost byla ověřena sekvenováním. Bylo rovněž prokázáno, že jeho nově popsáním vektorem je mšice druhu *Aphis frangulae*.

Z hlášení o výskytu CABYV na skleníkových okurkách v Německu vyplynulo, že ve většině případů bylo symptomatických 10 až 50 % rostlin a v některých případech vykazovalo příznaky až 90 % rostlin. V případě silných infekcí CABYV dochází ke snížení výnosů až o 50 %. Výskyt CABYV ve sklenicích v Nizozemsku byl zpočátku poměrně nízký, v některých sklenicích bylo pozorováno pouze několik symptomatických rostlin, v jiných až 10 %. Od té doby se však úroveň onemocnění zvýšila a je podobná úrovni hlášené v Německu.

CABYV má poměrně široký hostitelský okruh a je schopen infikovat kromě všech významných tykvovitých plodin i další plodiny včetně salátu, bobu obecného a cizrny. V laboratorních podmínkách byl virus schopen infikovat řepu obecnou, kopr vonný a batolku prorostlou/indický salát (*Claytonia perfoli-*



Dospělý mšice bavlníkové, hlavního přenašeče CABYV

ata). Virus byl rovněž detekován v několika plevelných druzích, mezi něž patří řada divoce rostoucích tykvovitých rostlin (*Bryonia dioica*, *Citrullus colocynthis*, *Coccinia grandis*, *Cucurbita foetidissima*, *Ecballium elaterium*) a rostliny dalších čeledí, např. hluchavka objímavá (*Lamium amplexicaule*), kočka pastuší tobolek (*Capsella bursa-pastoris*) a merlík zední (*Chenopodium murale*). Předpokládá se, že řepa obecná mohla být důležitým rezervoárem viru při nedávných epidemiích CABYV v Nizozemsku a Belgii.

Biologie a symptomy výskytu patogenu

Hlavním příznakem výskytu CABYV v tykvovitých rostlinách, jako jsou okurky, melouny a dýně, je žloutnutí starších listů. V některých případech, v závislosti na odrůdě, může žloutnutí postihnout celou rostlinu. Na listech lze též pozorovat přítomnost žlutých skvrn a intervenální chlorózu (žilky zůstávají zelené). Listy postižené CABYV jsou často tlustší, kožovité a křehké. Příznaky se obvykle nevyskytují na plodech a infekce CABYV zpravidla neovlivňuje jejich kvalitu. CABYV vyvolává sprchá-

vání květů, což je hlavní faktor ovlivňující výnos, který vede k tomu, že se na každé rostlině vytvoří méně plodů. Snížené množství plodů může mít za následek tvorbu větších plodů, což může mít vliv na jejich prodejnost, pokud nejsou sklizeny ve správnou dobu. Při vysokém infekčním tlaku choroby nemusí plody vyrůst do požadované tržní velikosti, a mohou mít též sníženou trvanlivost.

Příznaky CABYV jsou podobné příznakům spojeným s chorobami způsobenými jinými viry způsobujícími žloutnutí tykvovitých rostlin, včetně Cucumber yellow stunting disorder virus (CYSDV), Beet pseudo-yellows virus (BPYV), Cucumber vein yellowing virus (CVYV) a Cucurbit chlorotic yellows virus (CCYV), což je zřejmě důvodem, proč se patogen mohl vyskytovat v oblasti Středozemního moře po mnoho let, aniž by byl detekován. Je známo, že zpravidla dochází ke koinfekci více než jedním virem, což dále komplikuje diagnostiku patogenu.

Příznaky CABYV mohou být také zaměněny za příznaky spojené s živinami, včetně nedostatku hořčíku. Aby bylo možné ověřit, že příznaky jsou důsledkem infekce CABYV, měly by být vzorky infikovaných listů testovány v rostlinolékařské diagnostické laboratoři. K dispozici jsou v současnosti komerční testy ELISA, které zjišťují přítomnost virových proteinů, ale mohou zkříženě reagovat s některými příbuznými viry. Testy RT-PCR, které testují specifické sekvence nukleových kyselin (RNA) viru CABYV, jsou specifičtější a citlivější než testy ELISA.



Žloutnutí listů okurky seté infikované CABYV

Způsoby šíření patogenu a možnosti ochrany

CABYV je virus omezený na floém (část lýková v cévních svazcích rostlin) a je přenášen mšicemi, většinou mšicí bavlníkovou *Aphis gossypii*. CABYV je u mšic perzistentní, cirkulující a nepropagativní. To znamená, že jakmile se mšice jednou nakazí CABYV, je schopna přenášet virus po zbytek svého života. Virus cirkuluje tělem mšice, a nakonec se hromadí ve slinných žlázách. Při sání mšic se pak stiletem (sacím ústrojím) vstříkují do floému. Poté, co se mšice infikuje virem, trvá jeden až tři dny, než přenese virus na zdravou rostlinu. CABYV se v mšici nemnoží a nepřenáší se na její potomstvo. Virus se nepřenáší mechanicky (infikovanými rostlinnými šťávami). Nebyl zaznamenán přenos CABYV na osivo a kvalita osiva vypro-

dukovaného na rostlinách infikovaných CABYV není chorobou ovlivněna. CABYV mohou přenášet i jiné druhy mšic, včetně mšice broskvoňové (*Mysus persicae*) a kyjatky zahradní (*Macrosiphum euphorbiae*). Tyto druhy jsou však při přenosu CABYV mnohem méně účinné než druh *A. gossypii*.

K vyššímu výskytu choroby a většímu dopadu na výnos dochází, pokud jsou infikovány mladší rostliny. Úroveň onemocnění závisí také na úrovni populace vektorů (mšic) a na četnosti výskytu infekce v okolních hostitelských rostlinách. Infikované druhy plevelů a zahradní nebo komerční plodiny mohou být zdrojem CABYV pro pěstování okurek ve sklenících.

V současné době jsou možnosti ochrany proti CABYV na okurkách pěstovaných ve sklenících omezené. Likvidace

hostitelských plevelných druhů v blízkosti skleníků je prakticky velmi náročná a vzhledem k tomu, že se choroba může šířit velmi rychle, nemusí být v mnoha případech účinná. Použití insekticidů k zabránění nebo oddálení přenosu mšicemi se rovněž neprokázalo jako účinné v boji proti CABYV, přinejmenším v polních produkčních systémech. Šlechtění na rezistenci se jeví jako velmi vhodná kontrola CABYV. U genetických zdrojů melounů, okurek, dýní a hořkých tykví (*Momordica charantia*) byla zjištěna rezistence vůči CABYV. U komerčních odrůd okurek však rezistence vůči CABYV v současné době není k dispozici.

Nejúčinnějším opatřením, jak zabránit infekci okurek pěstovaných ve sklenících, je zabránění vniknutí mšic do skleníků pomocí sítí proti hmyzu. Je též dů-

ležitě provádět pravidelný monitoring populací mšic ve sklenících pomocí žlutých lepových desek umístěných v porostu plodin a v jejich bezprostředním okolí. Některé odborné studie nedoporučují ničit nebo odstraňovat rostliny infikované CABYV ve sklenících s tím, že tento postup způsobí přesun infikovaných mšic na sousední rostliny, a tím dochází k dalšímu šíření choroby. Účinnost tohoto opatření ale nebyla ověřena a některé neoficiální zdroje naznačují, že odstraňování infikovaných rostlin ihned po jejich zjištění pomáhá zpomalit šíření choroby a chránit tak výnosový potenciál pěstovaných tykvovitých plodin.

Text

Dr. Ing. Zdeněk Chromý,
ÚKZÚZ Brno

Zdroj fotografií: www.eppo.org



Ing. Lucia Ragasová

Virus hnědé vráscitosti plodu (ToBRFV) u papriky

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) in pepper

Souhrn

Virus hnědé vráscitosti plodu (ToBRFV) se poprvé objevil v roce 2014 ve skleníkové produkci rajčat v Jordánsku. Od té doby se velmi rychle rozšiřuje a působí významné škody v produkci rajčat po celém světě. V roce 2020 byl identifikován také ve skleníkové produkci zeleninové papriky v Sýrii a Libanonu. Podobně jako u ostatních rostlinných virů neexistuje ochrana při napadení. V rámci probíhajícího výzkumu viru ToBRFV na Zahradnické fakultě v Lednici byl hodnocen vliv půdních užitečných organismů (bakterie, houby) na symptomatický projev a množství virového titru v rostlině jako možnost posílení odolnosti rostlin vůči viru ToBRFV. Podle výsledků může kolonizace mykorrhizními houbami zmírnit symptomatický projev v počátku infekce, avšak po delší době již nebyly pozorovány významné rozdíly proti kontrolní variantě.

Summary

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) was discovered first in green house tomato production in 2014. Since then it spreads fast and cause significant damage of tomato production around the world. In 2020 it was also detected in greenhouse pepper production in Syria and Lebanon. Similarly to other plant viruses, there is no protection when infection appears. As a part of ongoing research at Faculty of Horticulture in Lednice focused on ToBRFV, the effect of beneficial microorganisms (bacteria, fungi) on symptoms and viral titre was evaluated as potential plant tolerance enhancement against ToBRFV. According to results of our study, the colonization by mycorrhizal fungus may moderate symptoms at the beginning of the infection, however after longer period no significant differences against control were detected.

Virus hnědé vráscitosti plodu (ToBRFV – z angl. Tomato Brown Rugose Fruit Virus) tvořený jednovláknovou RNA škodí na rajčatech a paprikách. Primár-

ním hostitelem jsou rajčata. Virus se šíří rychle a představuje významnou hrozbu pro produkci rajčat a paprik (Zhang et al. 2022). Celosvětově produkce pap-

riky dosahuje více než 38 milionů tun ročně a představuje tedy ekonomicky významnou zemědělskou komoditu (FAOSTAT 2021). V České republice za

rok 2021 osevní plochy papriky tvořily přes 310 ha. Tržní produkce papriky se za poslední tři roky pohybovala mezi 10 až 14 tisíci tunami ročně, z čehož tři