

Přenašeči fytoplazem v cukrové řepě

VECTORS OF PHYTOPLAZMA DISEASES IN SUGAR BEET

Kamil Holý, Ondřej Douša – VÚRV Praha-Ruzyně

Po zákazu moření neonikotinoidy se do Evropy začaly postupně vracet tradiční virózy přenášené mšicemi a rovněž se začaly šířit nové choroby přenášené dalšími vektory. O žloutenkách a mšicích, které je přenášejí, toho víme poměrně hodně a stačí „jen“ dořešit systém ochrany s ohledem na změnu technologie pěstování, klimatu a dostupných insekticidů. Naopak poznání nových chorob a mechanismů jejich přenosu na kulturní rostliny je stále nedostatečné a bude trvat několik let, než získáme potřebné údaje.

Některé dříve neznámé choroby cukrové řepy způsobují fytoplazmy. Mechanismem přenosu pomocí vektorů připomínají tyto organismy viry, ale patří mezi bakterie bez buněčné stěny, které se nedají kultivovat v laboratorních podmínkách. Dříve se nazývaly mykoplazmám podobné organismy. Za původce chorob cukrovky se považují dva druhy fytoplazem, pro které se v publikacích používají různé názvy v závislosti na plodině, oblasti i době publikování. Volně pojaté fytopatologické názvosloví vnáší do informací zmatek. Za původce syndromu nízké cukernatosti (SBR) se uvádějí obě fytoplazmy, ale každý druh je jinak nebezpečný, má jiné přenašeče, odlišné rozšíření v Evropě a ochrana se provádí jiným způsobem. Při přebírání informací ze zahraničí je třeba rozlišovat druhy fytoplazem a názvy chorob používat jen doplňkově. Vědecké názvy fytoplazem jsou dlouhé, pro zjednodušení budeme v článku používat zkratku SBR pro

'*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*' a stolbur pro '*Candidatus Phytoplasma solani*'.

'*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*' – SBR

Je původcem syndromu nízké cukernatosti (Syndrome des basses richesses – SBR). Při silném napadení významně snižuje výnos i cukernatost. Poznatky o tomto onemocnění shrnuli např. PFITZER ET AL. (1). Nejvýznamnějším přenašečem je žilnatka rákosní. Na přenosu se nejspíše podílejí i další savé druhy mimo mšic, ale údaje o jejich významu pro šíření fytoplazmy jsou zatím nedostatečné. SBR bylo prvně zjištěno ve Francii v roce 1991. V německém Porýní byli dospělci polní populace žilnatky rákosní zjištěni o dva roky později, ale příznaky SBR na cukrovce byly pozorovány až v roce 2008. Druhá izolovaná oblast výskytu SBR v Německu je sledována od roku 2014 v Polabí severně od Drážďan (1), což je nedaleko našich hranic. V Německu se plochy napadené SBR rozšiřují, v roce 2023 zaujímaly 60 tis. ha.

Tento druh fytoplazmy je pro cukrovku nebezpečnější, ale zdá se, že je úzce spjat s polní populací žilnatky rákosní. Dokud se u nás nebude vyskytovat žilnatka rákosní na polích v dostatečném počtu, neměla by ani tato fytoplazma způsobovat významné škody. Na zamořených lokalitách v Německu (obr. 1.)

Obr. 1. Vlevo plošně napadené porosty řepy SBR v Porýní v roce 2021; vpravo obdobné napadení porostů ve stejné oblasti v srpnu 2024 – všechna pole s cukrovkou u dálnice A6 v okolí Heilbronnu měla příznaky SBR, které jsou podobné virózám (foto: K. Holý)



jsou odchyty na průhledné lepové desce mezi 10–40 dospělci za týden (2), což je množství, které se nedá v porostu přehlédnout.

'*Candidatus Phytoplasma solani*' – stolbur

Na rozdíl od předchozího druhu je polyfágní a napadá rostliny z více čeledí. U nás škodí nejčastěji na révě (3), ale může škodit na zelenině (4), bramborách, cukrovce a dalších plodinách. Škodlivost je nejspíše vyšší, ale zaměňuje se za jiné choroby a uniká pozornosti. Choroby způsobené '*Candidatus Phytoplasma solani*' mají různé názvy: stolbur, fytoplazmové žloutnutí a červenání listů révy, Bois noir, gumovitost – Rubbery taproot disease (RTD) aj. Některé informace o SBR se vztahují k tomuto druhu fytoplazmy.

Za nejvýznamnějšího přenašeče stolburu se považuje žilnatka vironosná. Na cukrovku přenáší stolbur i žilnatky rodu *Reptalus* (obr. 2.) (5) a nedávno byl prokázán přenos žilnatkou rákosní (2). Stolbur mohou přenášet i další druhy kříšů a klopušky rodu *Lygus* (6), ale není jasné, jakým způsobem se na přenosu v cukrové řepě podílejí. Z publikovaných údajů zatím vyplývá, že v porovnání se žilnatkami je jejich význam nízký. To by mohlo platit i v našich podmínkách. Klopušky jsou v řepě mnohem hojnější než žilnatky, dají se najít v každém porostu, ale významné napadení cukrovky stolburem dosud nebylo potvrzeno. Další druhy kříšů a mery jsou považovány za potenciální přenašeče, ale schopnost nakazit zdravou rostlinu se musí ověřit experimentálním přenosem. Seznam možných přenašečů shrnula ŠAFAŘOVÁ ET AL. (7).

Příznaky napadení cukrovky stolburem mohou být zaměněny za abiotické faktory, jak tomu bylo v 60. letech minulého století v Srbsku. Příznaky se objevují zejména v suchých ročních. V Srbsku jsou příznaky pozorovány od druhé poloviny července do sklizně. Listy napadených rostlin v nejteplejší části dne vadnou, později žloutnou a na starších listech se objevují nekrózy postupující od okraje, které mohou postihnout celý list, který uschne. Kořeny napadených rostlin jsou gumovité a při zpracování způsobují potíže při krouhání. Sekundárně mohou být bulvy napadeny hnilobami již na poli nebo v hromadách (8). Obdobné příznaky mohou vyvolávat abiotické faktory, jiné choroby i háčátka a bez laboratorního stanovení původce jsou údaje o škodlivosti stolburu spekulativní.

Zdrojem stolburu jsou svlačec, kopřivy a další rostliny včetně plevelů cukrovky (merlík, laskavec aj.). U nás se výskytem žilnatky vironosné a stolburu v padesátých letech minulého století zabýval VALENTA (9), který odhadoval její rozšíření v teplých polohách nížin, což odpovídá oblasti pěstování cukrové řepy. Škodlivost stolburu na cukrovce byla nedávno potvrzena na jižním Slovensku (8). Zda se areál škodlivého výskytu stolburu na cukrovce posune až k nám, není známo, ale s ohledem na šíření žilnatky vironosné je to pravděpodobné. Rizikové jsou především teplé oblasti jižní a střední Moravy, kde se choroba i nejvýznamnější přenašeč vyskytují. Stolbur může být i na lokalitách s dalšími druhy žilnatek, které se vyskytují v celé oblasti pěstování cukrovky. K získání objektivních informací o významu stolburu na cukrové řepě

Obr. 2. Z žilnatek je v porostech cukrovky nejhojnější rod *Reptalus* (foto: K. Holý)



je nezbytné otestování dostatečně velkého, reprezentativního vzorku rostlin ze všech oblastí pěstování.

Přenašeči fytoplazem

Virózy jsou přenašeny mšicemi, ale přenos fytoplazem zajišťuje jiný savý hmyz (kříši, mery, ploštice). Fytoplazmy se v rostlinách vyskytují pouze v cévních svazcích (v sítkovicích lýka) a jsou většinou velmi nerovnoměrně distribuovány v různých částech rostliny. Fytoplazmy nejsou přenosné mechanicky ani semeny či pylem, jejich šíření zabezpečují hmyzí přenašeči nebo člověk vegetativním množením. V případě přenosu hmyzem probíhá po období sání na infikovaných rostlinách (trvá několik hodin či dní) období množení a šíření fytoplazem v hmyzím těle. Jedinec se infekčním stává až po uplynutí určité inkubační doby, v závislosti na druhu několik dnů až týdnů a zůstává infekční po celou dobu života (10).

Publikované údaje o přenašečích obou fytoplazem jsou nedostatečné. Není znám seznam přenašečů ani jejich význam či účinnost přenosu z okolní vegetace do porostu cukrové řepy a mezi rostlinami uvnitř porostu. Za nejvýznamnější přenašeče se považují kříši z čeledi žilnatkovití, u ostatních se zatím předpokládá nižší význam. K významnému napadení cukrovky může dojít pouze za předpokladu, že je v porostu dostatek přenašečů a velká část z nich je infikována fytoplazmou.

Kříši

Podřád kříši (Auchenorrhyncha) je u nás zastoupen více než 580 druhy. Od dalších skupin hmyzu se odliší podle střechovitě skládaných křídel s hustou žilnatinou, krátkých tykadel a sacího

Obr. 3. Praskliny v půdě usnadňují vertikální pohyb nymf žilnatek (foto: K. Holý)



ústního ústrojí. Zadní nohy většiny druhů jsou uzpůsobeny ke skákání, chodidla jsou tříčlanková. V polních plodinách se může vyskytovat několik desítek druhů, v zapojeném porostu cukrovky nepřesáhne počet 5–10 druhů. Více druhů bude na souvratí, kam pronikají druhy z okolní vegetace a na zaplevelených pozemcích, kde se vyskytují neškodné druhy sající na rostlinách plevelů. K omezení okrajového efektu je třeba provádět monitoring alespoň 10–20 m od okraje, což sníží počet neškodných druhů a usnadní identifikaci chycených jedinců.

Křísy v cukrové řepě lze pro potřeby praxe určit orientačně do skupin podle velikosti, zbarvení a tykadel. K přesnému určení je nutné použít určovací klíče, některé druhy je možné určit pouze podle kopulačních orgánů samců.

U nás jsou na rostlinách cukrové řepy nejhodnější křísci rodu *Empoasca*, kteří jsou zeleně zbarvení a mají krátká, nitkovitá tykadla. Délka těla je okolo 3,5 mm. Dospělci a nymfy jsou nejčastěji na spodní straně listů. Škody sáním jsou zanedbatelné a pravděpodobně nepatří mezi významné přenašeče původců chorob cukrové řepy. Taxonomicky náleží do druhově početné čeledi křískovití (Cicadellidae), kam patří i další běžné druhy polních křísů (*Macrostelus* spp., křísek polní aj.). Druhou početnou skupinou jsou zástupci infrařádu svítilk (Fulgoromorpha). Druhy významné z pohledu přenosu fytoplazem mají průhledná křídla s jemnou kresbou, první články tykadel jsou ztlustlé a velikost nepřesahuje 9 mm. Popisu odpovídají zástupci dvou čeledí, kteří se mohou vyskytovat na orné půdě. Na obilninách a travách saje např. ostruhovník průsvitný (*Javesella pellucida*) nebo ostruhovník označený (*Laodelphax striatellus*) patřící do čeledi ostruhovnickovití (Delphacidae). Oba druhy jsou hojné a při migraci krajinou se mohou vyskytnout i na rostlinách řepy.

Od čeledi žilnatkovití se odliší podle menší velikosti, velké ostruhy na zadní holeni a odlišné kresby křídel.

Čeď žilnatkovití (Cixiidae)

S přenosem nově se šířících chorob cukrovky jsou nejčastěji spojovány druhy z této čeledi. Dospělci se vyskytují na rostlinách, kde sají tekutinu proudící floémem. Samice kladou vajíčka do půdy v blízkosti hostitelské rostliny pomocí kladélka a chrání je překryvem voskových vláken. Vylíhlé nymfy procházejí pěti instary, jsou podobné dospělcům, ale nemají vyvinutá křídla. Na konci zadečku mají dlouhá, bílá vosková vlákna, která je odliší od většiny dalších křísů. Žijí skrytě v půdě (obr. 3.), kde sají na podzemních částech rostlin (kořeny, hlízy...) nebo hyfách hub. Mají většinou jednu generaci v roce a přezimujícím stádiem je nymfa. Biologie je známa pouze u části druhů.

Dospělci mají průhledná blanitá křídla s nápadně vystouplými žilkami, od kterých je odvozen název čeledi. Na žilkách jsou drobné chloupky. Základní zbarvení křídel je světlé, v závislosti na druhu se vyskytují tmavé skvrny tvořící barevné obrazce. Křídla jsou vždy delší než zadeček, báze křídel je překryta krytkami. Zadní část předohrudi je silně vykrojena a svírá pravý až ostrý úhel. Na středohrudi je 3–5 kýlů. Chodidla jsou 3članková, 1. a 2. článek zadních chodidel s věncem apikálních trnů.

V Evropě se vyskytuje 140 většinou teplomilných druhů, směrem na sever počet druhů ubývá. Ve střední Evropě je okolo 20 druhů. Přenašeči fytoplazem z rodu *Pentastiridius*, *Hyalesthes* a *Reptalus* mají na středohrudi 5 kýlů, ostatní rody mají pouze 3 kýly a za přenašeče se nepovažují. Nejvýznamnějšími přenašeči fytoplazem jsou žilnatka rákosní a žilnatka vironosná.

Žilnatka rákosní (*Pentastiridius leporinus*) je nejvýznamnějším přenašečem původce SBR. Velikost dospělců je 5–9 mm, samice jsou o něco větší než samci. Dospělci sají především na rákosu, ale v západní Evropě (Francie, Německo) došlo ke změně biologie a tento původně rákosní druh přešel na polní plodiny. Pro odlišení ji nazýváme polní populací žilnatky rákosní. Původní, rákosní populace žilnatky rákosní se u nás vyskytuje vzácně, je řazena v červeném seznamu do kategorie zranitelná a byla dosud zjištěna jen v Jihomoravském a Jihočeském kraji (11). Rákosní populace není pro cukrovou řepu riziková, polní populace u nás dosud nebyla zjištěna.

Dospělci polní populace jsou lákáni porostem cukrové řepy, sají na listech. Samice kladou vajíčka do půdy v blízkosti rostlin, nymfy se vyvíjejí na podzemních orgánech cukrovky, obilnin, brambor a pravděpodobně i dalších rostlin. Přezimují v půdě a před přeměnou v dospělé se stěhují blíže k povrchu půdy. Výskyt podporuje pěstování ozimých obilnin po sklizni cukrovky (v Německu nejčastěji pšenice), na jejichž kořenech dokončí nymfy na jaře vývoj a vylíhlí dospělci přeletují na nové porosty cukrové řepy od června do srpna (1). Nymfy tohoto druhu musí být poměrně odolné, pokud přežijí sklizeň a přípravu půdy před setím. Preventivním opatřením je pěstování jařin, které snižuje počet přeživších nymf. THERHAAG ET AL. (12) prokázali schopnost žilnatky rákosní dokončit úspěšně celý životní cyklus na bramborech a přenos obou fytoplazem na brambory, což zvyšuje schopnost šíření přenašečů i fytoplazem.

Pokud by se polní populace žilnatky rákosní rozšířila i na naše území a přenášela fytoplazmy stejně účinně jako v Německu, nastaly by pro české pěstitelé i cukrovary velké problémy. Při návštěvě pokusů firmy SESVanderHave v německém Heilbronnu

v září 2021, kde je ohnisko silného výskytu SBR, byly příznaky na chrástu dobře pozorovatelné na velké vzdálenosti. Cukrová řepa se zde pěstuje v širokém okolí, ale žádný z porostů nebyl zelený, chrást vykazoval všude silné žloutnutí, což ukazuje, že preventivní ani chemické metody ochrany neměly nedostatečnou účinnost. Vysoké napadení porostů SBR bylo ve stejné oblasti patrné i v srpnu letošního roku – žádný z porostů v okolí dálnice A6 nebyl zdravý (obr. 1.). Obdobně jako u jiných chorob je snaha o vyšlechtění odolných odrůd. Doufáme, že dostatečně odolné a výnosné odrůdy budou k dispozici dříve, než se polní populace žilnatky rozšíří do Česka a s ní původci SBR. Zda se k nám rozšíří v krátké době, za několik let, nebo vůbec, nejsme schopni pro nedostatek znalostí předpovědět. Je nezbytné provádět průběžně monitoring porostů a při zjištění prvních jedinců začít provádět cílenou ochranu.

Žilnatka virosoná (*Hyalesthes obsoletus*) je považována za nejvýznamnějšího vektora stolburu. Jedná se o teplomilný druh, který se vyskytoval na Moravě i v Čechách, ale od 60. let minulého století nebyla na našem území zaznamenána. Nové údaje pocházejí až z roku 2001 z Moravy. Od té doby se žilnatka znovu šíří. Dospělci jsou polyfágní, upřednostňují rostliny z čeledi lilkovité (Solanaceae). Nymfy sají na kořenech plevelných rostlin, především na svlačci (*Convolvulus* sp.) a kopřivě dvoudomé (*Urtica dioica*), které jsou přírodními rezervoáry stolburu (13). Hostitelské spektrum rostlin je mnohem širší. Žilnatka virosoná byla ve vinicích jižní Moravy hojná i v roce 2023. Od června do srpna se na každé ze tří sledovaných lokalit odchytilo na žluté lepové desce mezi 105–300 dospělci (3).

Žilnatky rodu *Reptalus* – nejhojnějším zástupcem rodu je žilnatka travní (*Reptalus panzeri*), další tři druhy jsou zařazeny v červeném seznamu (11). Žilnatky tohoto rodu přenášejí původce stolburu, u nás jsou hojnější než předchozí dva druhy, ale nevíme nic o infekčnosti ani o jejich schopnosti přenést stolbur na cukrovku v našich podmínkách. V Srbsku se vyskytují ve vysokých počtech. KOSOVAC ET AL. (5) uvádějí až desítky dospělců na sto smyků, což odpovídá početnosti křísků rodu *Empoasca* v našich porostech.

Metodika

Z Česka nejsou k dispozici informace o početnosti žilnatek v porostech cukrové řepy, ani údaje o výskytu fytoplazem. Nedostatek informací přispívá k šíření nepodložených spekulací, které mají původ v prolínání příznaků fytoplazem s jinými chorobami a abiotickými faktory, za které mohou být snadno zaměněny. Analýza rostlin na přítomnost původců je nákladná a bez finanční podpory výzkumného projektu neproveditelná, proto jsme se rozhodli alespoň orientačně zjistit početnost nejvýznamnějších přenašečů fytoplazem v cukrové řepě. V červenci a srpnu 2024 byla v 11 náhodně vybraných porostech sledována početnost svého hmyzu smykáním. Na každé lokalitě bylo provedeno 4 × 100 smyků minimálně 20 m od okraje, aby se omezil počet druhů, které pronikají na pole náhodně z okolní vegetace. Smykání nebylo prováděno ani na zaplevelených částech, kde se vyskytují druhy křísků, které z plevelných rostlin nepřecházejí na řepu. Jedinci byli usmrceni etherem nebo zmražením a určení v laboratoři pod stereomikroskopem.

Na lokalitě Keblice a Žleby byly umístěny 2 průhledné lepové desky z feromonového lapáku od firmy Csalomon na listy cukrové řepy, ke kterým byly přichyceny na protilehlých koncích

Obr. 4. Průhledná lepová deska přichycená k listu cukrovky kancelářskými sponkami (foto: K. Holý)



Obr. 5. Žilnatka rodu *Reptalus* patří na lepové desce k větším druhům hmyzu (foto: K. Holý)



kancelářskými sponkami (obr. 4. a 5.). Sledování probíhalo 22. 7. až 20. 8. 2024 v týdenním intervalu a výměna desek dle množství nalepeného hmyzu.

Výskyt žilnatek v cukrové řepě v Česku

Žilnatky byly zjištěny smykáním chrástu na třech z 11 polí. Počet ploch je nízký, výsledky jsou pouze předběžné, ale

Obr. 6. Ve smykách jsou nejhojnější zelení kříšci rodu *Empoasca* (foto: K. Holý)

odpovídají údajům z monitoringu škůdců cukrové řepy prováděným prvním z autorů v letech 2017–2024 na různých místech Čech i Moravy (desítky lokalit). V současné době se u nás žilnatky v cukrové řepě vyskytují v nízkých počtech a samy nemohou způsobit plošné napadení řepy fytoplazmami. Na žádné z lokalit nebyla zjištěna žilnatka rákosní ani žilnatka vironosná. Dominovaly žilnatky rodu *Reptalus*, v Lednici byl zjištěn jeden dospělec jiného rodu. Naše výsledky jsou podobné monitoringu prováděnému v Srbsku (5), kde také nebyla v cukrovce žádná žilnatka rákosní zjištěna. V Srbsku dominovaly druhy rodu *Reptalus*, méně častá byla žilnatka vironosná. Početnost byla většinou vysoká, pohybovala se od 0 do 40 jedinců na 10 smyků. I přes násobně vyšší počet smyků byla u nás četnost nejčastěji 0–1 žilnatka na 100 smyků, pouze v Hevlíně byly 1–3 žilnatky na 100 smyků. Námi zjištěné počty žilnatek jsou výrazně nižší než odchyty z dalších oblastí, kde fytoplazmy škodí. Nízká populační hustota přenašečů by měla odpovídat nízkému výskytu stolburu.

Metoda smykání je citlivější než vizuální prohlídka rostlin a průhledné lepové desky. Při monitoringu škůdců cukrové řepy vizuální prohlídkou na desítkách míst nebyla na listech žádná žilnatka pozorována, a to ani v Keblicích v roce 2024, kde byla jedna žilnatka rodu *Reptalus* nasmykána 15. 7. a ve stejném termínu byl náhodně odchycen jeden jedinec do průhledného feromonového lapáku na makadlovku. Na stejné lokalitě byly na listech umístěny dvě průhledné lepové desky, ale za necelý měsíc sledování se na nich nebyla zjištěna žádná žilnatka. Průhledné desky zachycují náhodně skákající či létající jedince z rostliny na rostlinu a obdobně jako vizuální prohlídka rostlin zachytí žilnatky až od vyšší populační hustoty. Proto k monitoringu žilnatek doporučujeme metodu smykání. Další metody monitoringu je možné použít doplňkově.

Další savé druhy hmyzu ze smyků budou zpracovány až v zimním období, dále uvádíme jen předběžné výsledky

s odhadem početnosti. Na všech lokalitách byli nejpočetnější kříšci rodu *Empoasca*, kteří byli nejčastěji pozorováni i při vizuální prohlídce listů (obr. 6.). Na 100 smyků bylo možné nachytat až desítky jedinců a při průchodu porostem tyto kříšci reagují na vyrušení odsakováním do vzdálenějších částí porostu. Výskyt dalších druhů kříšů závisel na lokalitě, na některých nebyli téměř žádní, jinde byl početný komplex více druhů běžně se vyskytujících na orné půdě (např. kříšek polní, ostruhovnice, *Macrostelus* spp.). Z dalších možných přenašečů fytoplazem byli na všech lokalitách dospělci a nymfy klopušek (nejčastěji do 5 jedinců na 100 smyků). Klopušky byly v nízkých počtech zjištěny i vizuální prohlídkou. Na lokalitě Žleby a Lednice byl nasmykán jeden dospělec ostnohřbetky ovocné (*Stictocephala bisonia*) (obr. 7.). Tento druh preferuje jiné rostliny, uvádíme jej pouze pro zajímavý vzhled.

Monitoring a možnosti ochrany

K monitoringu přenašečů se nejčastěji používá metoda smykání a odchyt na lepové desky. Preventivní ochranou je udržovat řepné porosty bez plevelů, které jsou zásobárnou stolburu (především svlaček). Přírození nepřátelé přenašečů jsou málo

významní, bez vlivu na jejich početnost. Ošetření porostů insekticidy proti přenašečům se zatím neprovádí. Ověřené údaje o škodlivosti fytoplazem na řepě z našeho území nejsou k dispozici a bez znalosti přenašečů nelze optimálně načasovat termín ošetření. Potenciální přenašeči se vyskytují v porostu od jara do podzimu.

Závěr

Polní populace žilnatky rákosní u nás nebyla dosud prokázána. S ohledem na současný výskyt v Evropě a rychlost šíření nepředpokládáme škodlivé výskyty ani v následujících několika letech. Pokud by u nás nalezla vhodné podmínky, bude jí trvat několik let, než se namnoží a bude schopna přenést SBR na dostatečně vysoký počet rostlin.

V podmínkách Česka je rizikový stolbur, který přenáší několik druhů savého hmyzu. Stolbur u nás škodí na révě i dalších plodinách a je velká pravděpodobnost, že se vyskytuje i na řepě. Žilnatky rodu *Reptalus*, klopušky a další potenciální přenašeči se v cukrovce vyskytují, ale o míře škodlivosti stolburu v našich podmínkách nevíme zatím nic. Zvyšování teplot a sušší klima přenašečům vyhovuje, početnost se bude zvyšovat a s vyšší početností bude vzrůstat i pravděpodobnost přenosu na řepu. K šíření stolburu přispěje i šíření žilnatky vironosné do nových oblastí. Bez plošného monitoringu s otěstováním dostatečného počtu vzorků můžeme o významu fytoplazem pouze spekulovat a nepřímou usuzovat podle množství přenašečů v porostech. V blízké budoucnosti by tedy bylo vhodné zaměřit se na popsání problematiky podrobněji, a to např. v rámci příslušného výzkumného projektu zahrnujícího toto téma.

Výzkum byl podpořen projektem MZe-RO0423 a NAZV QK22020019.

Souhrn

Žilnatky patří mezi nejvýznamnější přenašeče fytoplazem cukrové řepy. Na této plodině způsobují hospodářsky významné škody dva druhy, a to SBR (původce '*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*') a stolbur (původce '*Candidatus Phytoplasma solani*'). Syndrom nízké cukernatosti (SBR) přenáší polní populace žilnatky rákosní, stolbur žilnatka vironosná a žilnatky rodu *Reptalus*. Polní populace žilnatky rákosní nebyla dosud na území České republiky nalezena, proto i pravděpodobnost škodlivosti SBR je nízká. Smýkáním 11 porostů cukrové řepy v České republice byly v roce 2024 zjištěny pouze žilnatky rodu *Reptalus* na třech lokalitách. Početnost byla nízká, na žádné z lokalit nebyli odchyceni více než 3 dospělci na 100 smyků. Testován byl i odchyt žilnatek pomocí průhledných lepových desek, tato metoda ale vykazovala proti smýkání mnohem nižší účinnost.

Klíčová slova: fytoplazmy, žilnatky, cukrovka, výskyt, škodlivost, Česko.

Literatura

- PFITZER, R. ET AL.: Causes and effects of the occurrence of "Syndrome des basses richesses" in German sugar beet growing areas. *Sugar Ind.*, 145, 2020, 4, s. 234–244.
- BEHRMANN, S. C. ET AL.: Potato (*Solanum tuberosum*) as a New Host for *Pentastiridius leporinus* (Hemiptera: Cixiidae) and *Candidatus Arsenophonus Phytopathogenicus*. *Insects*, 14, 2023 (3), 281, doi.org/10.3390/insects14030281.
- PAVLOUŠEK, P.: *Hyalesthes obsoletus* ve vinicích s příznaky stolburu bramboru. *Zabradnictví*, 2023, 12, s. 48–49.
- NAVRÁTIL, M. ET AL.: The incidence of stolbur disease and associated yield losses in vegetable crops in South Moravia (Czech Republic). *Crop Protection*, 28, 2009, s. 898–904.
- KOSOVAC, A. ET AL.: Epidemiological Role of Novel and Already Known 'Ca. P. Solani' Cixiid Vectors in Rubbery Taproot Disease of Sugar Beet in Serbia. *Scientific Reports*, 13, 2023, 1433, doi.org/10.1038/s41598-023-28562-8.
- NEKLYUDOVA E.T.; DIKIT S.P.: Tarnished plant bugs as vectors of stolbur of Solanaceae. *Trudy po Prikladnoi Botanike, Genetike i Selektii*, 50, 1973, s. 36–39.
- ŠAFAŘOVÁ D. ET AL.: Insight into epidemiological importance of phytoplasma vectors in vineyards in South Moravia, Czech Republic. *Plant Protect. Sci.*, 54, 2018, s. 234–239.
- ČURČIČ, Ž. ET AL.: Multilocus Genotyping of 'Candidatus Phytoplasma solani' Associated with Rubbery Taproot Disease of Sugar Beet in the Pannonian Plain. *Microorganisms*, 9, 2021, 1950, doi.org/10.3390/microorganisms9091950.
- VALENTA, V.: Poznámky k bionomii, vývoju a hospodárenskému významu Žilnatky vírusonosnej (*Hyalesthes obsoletus* Sign.) v Československu. *Zool. a entomologické listy*, 1953, s. 267–282.
- ČERVENÁ, G.; NEČEKALOVÁ, J.: *Fytoplazmy na révě vinné*. MZe, 2007, 8 s.
- MALENOVSKÝ, I.; LAUTERER, P.: Auchenorrhyncha (kříši), s. 148–160. In HEJDA, R.; FARKAČ, J.; CHOBOT, K. (eds): *Červený seznam obrozžených druhů České republiky. Bezobratlí*. Praha: Příroda, 36, 2017, 612 s.
- THERHAAG, E. ET AL.: *Pentastiridius leporinus* as a Vector of Phloem Restricted Pathogens on Potato: 'Candidatus Arsenophonus Phytopathogenicus' and 'Candidatus Phytoplasma solani'. *Insects*, 15, 2024, 3, 189, doi.org/10.3390/insects15030189
- LAUTERER, P.; BŘEZÍKOVÁ M.: Nové šíření kříša *Hyalesthes obsoletus* Signoret, 1865 (Fulgoroformpha: Cixiidae) v České republice.

Obr. 7. Dospělec ostnohřbetky ovocné (foto: K. Holý)



s. 105. In BRYJA, J.; ZUKAL, J. (eds.): *Zoologické dny Brno 2006*. Sborník abstraktů z konference 9. – 10. února 2006. Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, 268 s.

Holý K., Douda O.: Vectors of Phytoplasma Diseases in Sugar Beet

Cixiid planthoppers are one of the most important vectors of sugar beet phytoplasmas. Two species of phytoplasmas cause economically significant damage to this crop, namely SBR (causal agent '*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*') and stolbur (causal agent '*Candidatus Phytoplasma solani*'). SBR is transmitted by field populations of *Pentastiridius leporinus* while stolbur by *Hyalesthes obsoletus* and planthoppers from the genus *Reptalus*. No field populations of *Pentastiridius leporinus* have been found in the Czech Republic so far, therefore the probability of SBR being harmful is low. During sweeping *Reptalus* planthoppers were found only at three locations from 11 sugar beet fields in 2024. Abundance was low, with no more than 3 adults per 100 sweeps captured at any of the sites. Trapping of planthoppers using transparent sticky traps was also tested, but this method showed much lower efficiency as compared to sweeping.

Key words: phytoplasmas, Cixiidae planthoppers, sugar beet, incidence, harmfulness, Czechia.

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Kamil Holý, Ph.D., Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507, 161 06 Praha – Ruzyně, Česká republika, e-mail: holy@vurv.cz