

Hrozí nám návrat virových žloutenek řepy?

WILL WE NEED TO FACE VIRUS YELLOWS AGAIN?

Pavel Ryšánek¹, Marie Maňasová¹, Jaromír Chochola², Miloslav Zouhar¹

¹ Česká zemědělská univerzita v Praze, FAPPZ, Katedra ochrany rostlin

² Řepařský institut, s. r. o., Semčice

Termín „virové žloutenky řepy“ je souhrnným názvem pro choroby řepy způsobené třemi různými viry – virem žloutenky řepy, virem mírného žloutnutí řepy a virem chlorózy řepy. Virové žloutenky se u nás dříve v menší míře běžně vyskytovaly téměř každý rok a jednou za pět až sedm let se rozšířily epidemicky téměř na všechny porosty a všechny rostliny v nich. V letech 1988 a 1989 dokonce následovaly dva epidemické výskyty po sobě. V té době byly žloutenky spolu se spálou nejvýznamnějšími chorobami cukrové řepy. V následujícím období však téměř úplně zmizely a pouze občas se v některém porostu tu a tam objevila nějaká infikovaná rostlina. Mladší generace pěstitelů se tedy s tímto problémem vůbec nesetkaly. V průběhu devadesátých let byly virové žloutenky postupně zcela zastíněny jinými významnými chorobami – rizománii a cerkosporovou skvrnitostí listů (skvrnatičkou). Nyní se však zdá, že nám nebezpečí jejich výskytu opět hrozí (obr. 1.).

Původci virových žloutenek řepy

Jak již bylo řečeno, virové žloutenky jsou způsobovány třemi viry. Všechny jsou přenášeny mšicemi, ale rozdílným způsobem.

Virus žloutenky řepy (*Beet yellows virus*, BYV) má velmi dlouhé vláknité částice – 2000 nm (nanometr, tj. 10^{-9} m) a patří do rodu *Closterovirus*. Je přenosný řadou druhů mšic, z nichž nejvýznamnější jsou především dva: mšice broskvoňová a mšice maková (obr. 2.). Oba druhy přenášejí virus semiperzistentním způsobem, což znamená, že mšice potřebuje k získání viru, který je nejvíce koncentrován ve floému, až několik desítek minut a zhruba stejná doba je nutná i k jeho předání jiné rostlině. Přenosuschopnost mšice se zvyšuje po delším sání na infikované rostlině, a to přibližně až do 12 hodin. Virus pak ve mšici vydrží 2–3 dny, pokud zrovna nedojde ke svlékání mšice v rámci jejího vývoje – přenášejí ho totiž všechny instary. Virus je uchycen na kutikule v ústní dutině, takže při svlékání je odvržen spolu s kutikulou. BYV má relativně užší hostitelský okruh. Patří do něj především další druhy z čeledi merlíkovitých (např. merlíky a lebedy), ale i třeba z čeledi hvozdíkovitých (ptačinec, koleneček), hluchavkovitých (hluchavka) a mákovitých (vlčí mák). Řada z těchto druhů je přitom významnými plevele.

Virus mírného žloutnutí řepy (*Beet mild yellowing virus*, BMYV) má izometrické částice o průměru okolo 30 nm a patří do rodu *Polerovirus*. Je také přenosný několika druhy mšic, ale mšice maková mezi ně v tomto případě nepatří. Za hlavního

Obr. 1. Příznaky virové žloutenky v porostu cukrové řepy (foto: K. Pavlů)



Obr. 2. Kolonie mšice makové na cukrové řepě – spolu s mšicí broskvoňovou patří k nejvýznamnějším vektorům virů



přenašeče je opět považována mšice broskvoňová. Tento virus je přenášen perzistentním způsobem. Nachází se také ve floému. Jak k jeho nabytí z nemocné rostliny, tak i k jeho předání další rostlině je opět potřeba delší čas (minimálně desítky minut). Přenosuschopnost mšice se také zvyšuje při delším sání na nemocné rostlině, a to až do několika dnů. Virus se ale v tomto případě dostává do střeva a z něj přechází do hemolymfy, která ho roznese po těle mšice. Zásadní je, že se nakonec musí dostat až do slinných žláz a samotných slin. Celá tato cesta trvá určitou dobu, kdy mšice už má virus v sobě, ale ještě jím není schopna inokulovat další rostliny. Jde o tzv. celační dobu, která trvá asi den. Sliny mšice slouží jednak k „promazávání“ náročné cesty styletu k floému mezibuněčnými prostory a vytvoření jakési pochvy okolo něj, a jednak obsahují i určité látky analogické rostlinným hormonům, které rostlinu nutí kolonii mšic zásobovat asimiláty. Se slinami se tedy virus dostane opět přímo do floému. Protože je virus v tomto případě v celém těle mšice, nemá na něj případné svlékání žádný vliv a mšice ho může přenášet až do konce života. BMVYV má v porovnání s BYV daleko širší hostitelský okruh. Částečně se překrývá s hostitelským okruhem BYV (merlíkovité druhy, ptačinec, hluchavka, mák), ale navíc obsahuje např. violku, kokošku, starček a řadu dalších druhů.

Virus chlorózy řepy (*Beet chlorosis virus*, BChV) je virem objeveným později než oba výše jmenované druhy, takže jsme s ním u nás nikdy dříve nepočítali. Má vlastnosti velmi podobné BMVYV a patří také do stejného rodu. Od něj se liší drobnými rozdíly v napadání jednotlivých druhů rostlin v rámci hostitelského okruhu. Vyskytuje se v západní Evropě, ale u nás zatím prokázán nebyl, protože se zde problematikou žloutenek řepy prakticky přes 20 let výzkumně nikdo nezabýval.

Dříve se mezi původce žloutenek řepy zahrnoval i virus západní žloutenky řepy (*Beet western yellows virus*, BWYV), ovšem zdá se, že většina jeho izolátů řepu vůbec neinfikuje. Nyní se v některých letech epidemicky vyskytuje především na řepce a dalších brukvovitých rostlinách. Z tohoto důvodu byl také tento

virus přejmenován na virus žloutenky vodnice (*Turnip yellows virus*, TuYV). Jeho vlastnosti (s výjimkou napadání některých jiných rostlin v rámci hostitelského okruhu) se opět shodují s vlastnostmi BMVYV.

S výskytem žloutenek řepy se dříve často prolínal i výskyt mozaiky řepy, způsobované virem mozaiky řepy (*Beet mosaic virus*, BtMV). Jeho částice jsou vláknité, ale kratší než u BYV (cca 700 nm). Patří do rodu *Potyvirus*. Opět je přenosný řadou druhů mšic, z nichž jsou podobně jako u BYV nejdůležitější mšice broskvoňová a mšice maková. Způsob přenosu je neperzistentní, což znamená, že mšice je schopná virus získat z nemocné rostliny během velmi krátké doby v rámci tzv. zkusmých vpichů, které provádí kvůli ochutnání šťávy z rostliny, na které přistála, aby zjistila, zda je tato rostlina vhodná k její výživě. Ochutnávání probíhá z pokožkových buněk, takže virus musí být přítomný v nich. Podobně rychle probíhá při ochutnávání i inokulace dalších rostlin. Virus je navázán na stylet či ústní dutinu pomocí speciálního proteinu, který je kódován virem. K jeho uvolnění slouží tzv. regurgitace – zpětné vyvrhování ochutnávané šťávy mšicí do rostliny. Jak k získání viru, tak i k inokulaci dalších rostlin postačují řádově vteřiny a delší sání schopnost přenosu naopak snižuje. Také ve mšici virus přetrvává jen krátce – desítky minut až maximálně jednotky hodin. Hostitelský okruh zahrnuje hlavně merlíkovité druhy.

Obr. 3. Žilovitost na listu cukrové řepy asi 10 dnů po inokulaci virem žloutenky řepy



Obr. 4. Žloutenka způsobená virem žloutenky řepy – kromě základní žluté barvy je vidět i difúzní zbarvení do fialova



Příznaky virových žloutenek

Jak napovídá samotný název chorob, hlavním příznakem je žloutnutí vnějších listů. Nejedná se však o stejnoměrné žloutnutí celých čepelí, ale pletivo podél žilek zůstává zelené. Udává se, že BYV způsobuje změnu barvy spíše do světlejší (citronové) žluté, a naopak BMJV by měl způsobovat zbarvení do okrova až oranžova. Na samotnou barvu listů se však při rozlišování virů nedá úplně spoléhat, navíc se oba často vyskytují ve smíšené infekci. Existují však určité další příznaky, které alespoň za určitých okolností rozlišení podle příznaků umožňují. Typickým primárním příznakem u infekce BYV je tzv. žilkovitost – prosvětlení žilnatiny na několika málo nejmladších listech krátce (asi 10 dnů) po inokulaci (obr. 3.). Později však žilkovitost mizí a je nahrazena žloutnutím vnějších listů. Dalším doprovodným příznakem při infekci BYV je i výskyt drobných difuzních fialově zbarvených skvrnek na žlutém pozadí listu (obr. 4.). U BMJV je častá sekundární infekce žlutě zbarvených listů dalšími patogeny, např. houbami z rodu *Alternaria*, která způsobuje nekrózu pletiva na okrajích listu a mezi žilkami (obr. 5.). Listy rostlin infikovaných BMJV jsou také častěji napadány padlím. U obou virů jsou žloutnoucí listy tužší a křehčí než obvykle, neboť je v důsledku infekce omezen transport asimilátů z listů do kořenů. To umožňuje relativně spolehlivé odlišení žloutenek od fyziologického žloutnutí způsobeného nedostatkem hořčíku, které se jim jinak dost podobá (obr. 6.), nebo od fyziologického žloutnutí listů způsobeného zřejmě deštivým počasím a následným nedostatkem kyslíku v půdě, které se objevovalo v roce 2021. Příznaky mozaiky se od žloutenek značně liší. Mozaika (světlejší a tmavší ostrůvky pletiva) se na rozdíl od žloutenek nejnápadněji projevuje naopak na nejmladších listech, zatímco na starších listech už není tak patrná. Nejmladší listy také bývají mírně zkadeřené (obr. 7.). Tento příznak však nesmíme zaměňovat s případným silnějším kadeřením nebo kroucením listů v důsledku sání mšice makové.

Škodlivost žloutenek

Napadení rostlin všemi výše jmenovanými viry vede ke snížení intenzity fotosyntézy u fotosynteticky aktivních listů a k předčasnému odumírání nejstarších, a tedy i nejvíce postižených listů. To může vést k obnovení vegetace rostlin ve snaze nahradit odumřelé listy. Proto se snižuje přírůstek bulev i cukernatosti a případně dokonce naopak dochází k vyčerpávání zásob cukru. Podobně jako u jiných virových chorob je jedním z faktorů ovlivňujících škodlivost žloutenek termín inokulace. Čím mladší rostliny jsou napadeny, tím vyšší ztráty můžeme očekávat, a naopak pozdní infekce (červenec) už mají vliv na úrodu jen minimální. BYV je považován za škodlivější než BMJV a v porostech se také obvykle rychleji šíří. To je dáno jednak tím, že je přenášen i v porostech obvykle hojnější mšicí makovou, a jednak tím, že po infekci rychleji roste jeho koncentrace v napadené rostlině, takže ta se stává dříve zdrojem infekce pro okolí. Dalším faktorem ovlivňujícím škodlivost je to, zda se jedná o infekci jedním virem, nebo směsí virů. Pokud jde o směsnou infekci, dochází k synergismu virů a celková škodlivost značně narůstá proti součtu škodlivosti jednotlivých virů. Například virus

Obr. 5. Příznaky způsobené virem mírného žloutnutí řepy se sekundárním napadením čepele listu houbami z rodu *Alternaria*



mozaiky řepy je považován za méně škodlivý samostatně, ale může značně zvýšit škodlivost ostatních virů ve směsi. Celkové ztráty jsou samozřejmě ovlivněny také podílem infikovaných rostlin v porostu. Ztráty na výnosu cukru se skládají ze tří částí. Nejvyšší podíl na ztrátách má snížení výnosu bulev, které podle různých údajů může dosahovat až 30 %. Další součástí ztrát je snížení cukernatosti, které se pohybuje přibližně mezi 1–2 %. Třetí částí je potom snížení technologické kvality řepy kvůli zvýšení obsahu sodíku jako melasotvorného prvku. Jedná se sice o nižší hodnoty, než jaké jsou uváděny třeba u rizománie, ale je potřeba si uvědomit, že na rozdíl od rizománie při epidemickém výskytu žloutenek mohou být do značné míry zasažena všechna pole.

Diagnostika

Při výskytu typických příznaků, které již byly popsány, lze podle nich víceméně odhadnout přítomnost jednotlivých virů, hlavně BYV. U BMJV je situace trochu horší. Naopak relativně dobře lze poznat příznaky mozaiky, i když ty nemusí být vždy způsobeny pouze samotným virem mozaiky řepy. Ten však je z virů vyvolávajících mozaiku na řepě zdaleka nejčastější. Obvykle je však nutné k diagnostice použít některou z laboratorních metod, zvláště v pokročilé fázi vegetace, kdy se na rostlinách mohou vyskytovat žloutnutí jiného původu, zaměnitelná se žloutenkami. Jako velmi vhodná se ukazuje

Obr. 6. Příznaky nedostatku hořčíku (foto: j. Pulkrábek)



metoda ELISA. Chemikálie k provedení této metody můžeme snadno zakoupit u několika dodavatelů. Pomocí ELISA lze rozlišit BYV a BtMV, ale třeba protilátkami z DSMZ Braunschweig lze detekovat pouze souhrnně BWYV (či TuYV), BMYV a BChV bez jejich bližšího rozlišení. Pro praktické účely však takové rozlišení těchto virů ani není nutné. V opačném případě můžeme všechny viry rozlišit detailně pomocí molekulární metody RT-PCR v příslušně vybavené laboratoři.

Obr. 7. Mozaika a kadeření listu způsobené virem mozaiky řepy



Epidemiologie žloutenek

Abychom mohli porosty cukrové řepy účinně chránit, je potřeba znát pokud možno co nejlépe epidemiologii těchto chorob, tedy to, co se týká zdrojů infekce, přenašečů a způsobu přenosu virů, šíření virů v porostech atd. Pokud jde o zdroje infekce, dříve jsme považovali za jeden z nejvýznamnějších zdrojů semenné porosty řepy, které se u nás v té době také pěstovaly. Všechny jmenované viry mohly pohodlně přezimovat v sazečce a na jaře se potom mohly šířit do porostů cukrové řepy prostřednictvím mšic. Skutečnost, že se u nás semenné porosty přestaly na přelomu osmdesátých a devadesátých let minulého století pěstovat, jsme také považovali za jednu z možných příčin ústupu žloutenek. Nicméně, jak již bylo uvedeno, všechny viry mají své hostitele i mezi plevely. Z tohoto hlediska lze obecně považovat za nejdůležitější dvouleté či víceleté druhy, případně alespoň druhy ozimé. U nich však záleží i na době vzházení, aby ještě mohly být před zimou inokulovány prostřednictvím mšic. Většina studií hostitelských okruhů

jednotlivých virů v zahraničí (hlavně v Anglii) byla provedena na základě skleníkových pokusů. Polní pozorování většinou zahrnovala pouze omezený počet druhů rostlin. U nás však bohužel nikdy nebyly provedeny studie přirozených hostitelských okruhů jednotlivých virů, takže neznáme skutečný význam různých druhů plevelných rostlin pro přezimování těchto virů v našich podmínkách.

Pro šíření všech předmětných virů jsou nezbytné mšice a ve všech případech je nejdůležitějším druhem mšice broskvoňová *Myzus persicae*. Tento druh přezimuje v podobě vajíček na broskvoních a případně i některých dalších druzích z rodu *Prunus*. Na jaře se na zimním hostiteli vyvíjí několik generací bezkřídlých mšic. Jakmile se zimní hostitel stane kvůli stárnutí pletiv nevhodným pro další výživu mšic, začnou se rodit okřídlené mšice, které přelétávají na letní hostitele. To je obecně důležitý okamžik pro šíření virů do porostů jarních plodin včetně cukrové řepy. Pokud se polní plodiny za příznivého počasí vyvíjejí rychle, mohou mšice nalétávat přímo do nich. Naopak při jejich pomalejším vzházení a vývoji se mšice ještě ve větší míře zastavují na plevelných rostlinách, kde mohou získat viry a ty následně šířit do porostů. V poslední době se však v souvislosti s mírnými zimami začíná stále častěji hovořit i o přítomnosti tzv. anholocyklických populací mšice broskvoňové u nás. Tyto mšice jsou schopny mírnější zimu přežít ve stadiu dospělce (odpadá tedy potřeba zimního hostitele), což znamená větší nebezpečí jejich časnějšího náletu do porostů přímo z plevelných rostlin. Jak již bylo uvedeno, časnější infekce znamená vyšší ztráty. Dalším důležitým přenašečem pro BYV a BtMV je mšice maková, která přezimuje na brslenech. Na cukrové řepě může tvořit velké kolonie, které rostliny značně poškozují i samotným sáním. Oproti mšici broskvoňové je tento druh v porostu daleko méně pohyblivý a má také mnohem menší hostitelský okruh. Oběma druhům je proto přisuzována odlišná role při přenosu žloutenkových virů. Mšice broskvoňová hlavně vnáší viry do porostu z okolních zdrojů. Mšice maková má pak větší význam při dalším šíření virů BYV a BtMV mezi jednotlivými rostlinami v porostu. V průběhu pozdního léta a časného podzimu se viry opět mohou v rámci migrace mšic vracet zpět na nově vyrostlé plevele, kde přezimují.

Zajímavá a z praktického hlediska potenciálně velmi důležitá je jedna informace z literatury o vyšší vhodnosti odrůd cukrové řepy rezistentních proti viru žluté nekrotické žilkovitosti řepy (*Beet necrotic yellow vein virus*, BNYVV) pro mšice, která vedla k intenzivnějšímu přenosu BtMV na rostliny těchto odrůd. Pokud by to byla jejich všeobecná vlastnost, znamenalo by to velké nebezpečí, protože nyní se už pěstují výhradně odrůdy s rezistencí vůči BNYVV.

Kromě přenosu vektory existují i další způsoby přenosu virů. BtMV je snadno přenosný také mechanicky, tj. šťávou z nemocné rostliny do poranění na rostlině zdravé, např. při průjezdu traktoru porostem. Praktický význam tohoto způsobu přenosu ve srovnání s přenosem mšicemi je však pravděpodobně malý. BYV je také přenosný mechanicky, ovšem s určitými obtížemi a v praxi to nemá žádný význam. Ani jeden ze jmenovaných virů našťestí není přenosný osivem. To by znamenalo další problémy při ochraně.

Ochrana proti žloutenkám

Obecně platí to, že podobně jako u jiných viróz jednou napadené rostliny nelze vyléčit. Všechna opatření tedy musejí mít preventivní charakter – je třeba snížit možnost napadení. Z hlediska praktické ochrany porostů by tedy bylo vhodné mít spolehlivou metodu prognózy výskytu žloutenek. Taková metoda byla vyvinuta v Anglii. Díky obecně mírnějším zimám daným tamním přímořským klimatem tam mšice ve větší míře přezimují anholocyklicky. Dospělci jsou však více likvidováni poklesy teplot pod nulu, z čehož pak plyne menší výskyt mšic na jaře. Daná metoda byla založena na sumarizaci teplot pod nulou na počátku roku, výskytu žloutenek v předchozím roce a termínu jarní migrace *M. persicae*. I když už se u nás anholocyklické populace mšice broskvoňové také vyskytují, zatím převažují populace holocyklické, které přezimují ve formě vajíček. Ta náš průběh zimy přečkají bez problémů. Proto se u nás anglická metoda prognózy nedá využít. Preventivní opatření je tedy potřeba udělat naslepo.

Z agrotechniky k nim patří především včasný výsev a hustý zapojený porost. Dříve vyseté porosty mohou infekci trochu „urůst“. Než do nich začnou nalétávat mšice, jsou rostliny fyziologicky starší, a tedy i odolnější k infekci. Rychle zapojený porost je méně atraktivní pro okřídlené mšice, které při letu pozitivně reagují na střídání zelené plochy listů a hnědé plochy půdy u nezapojeného či mezerovitého porostu. Větší počet rostlin na ploše také při náletu mšic znamená menší riziko infekce každé z nich. Celkově však má agrotechnika velmi malé možnosti omezení ztrát.

Někdy se u laické veřejnosti, a především u různých ekologických aktivistů, setkáváme s názorem, že ochranu rostlin lze zvládnout pomocí biologické ochrany a že tedy žádné chemické přípravky nejsou potřeba. Loňské výsledky (2020) z Francie však jasně ukazují, že přirození nepřátelé nejsou schopni populaci mšic v porostech cukrové řepy redukovat dostatečně účinně. Nárůst populací přirozených nepřátel má totiž za nárůstem populace mšic značné zpoždění, takže počet mšic v porostu podstatně klesne až na přelomu června a července, kdy už stejně klesá i význam infekce rostlin viry (obr. 8.). Přirození nepřátelé by tedy snad mohli snížit přímou škodlivost mšic (tj. škody způsobené sáním, hlavně u mšice makové), ale na šíření virů, kdy jedna jediná mšice může virus přenést na několik rostlin (nepřímá škodlivost), žádný podstatný vliv mít nemohou. Jako kritické číslo z hlediska šíření virů je totiž udávána přítomnost dvou mšic na 5 rostlinách.

Šlechtění na odolnost proti žloutenkovým virům bylo v minulosti poněkud opomíjeno vzhledem k dobré účinnosti moření osiva (viz dále). Nyní se o intenzivnějším šlechtění začíná uvažovat, ale je nutné si uvědomit, že to je velmi dlouhodobá záležitost a v nejbližší době tedy určitě vhodné rezistentní odrůdy k dispozici nebudou. Navíc mívají první vyšlechtěné rezistentní odrůdy obecně různé neduhy. Ve srovnání s náchylnými odrůdami jsou sice výkonnější po napadení, ale bez infekce bývá jejich výnos i kvalita nižší. Při zmiňované frekvenci epidemií žloutenek by z nich tedy pěstitelé měli profit jen zhruba v jednom roce z pěti. Teprve po delší době šlechtění se daří jejich vlastnosti pozvednout na úroveň běžných náchylných odrůd. To lze dokumentovat třeba u rizománie, kde se díky dlouhodobému šlechtění (asi 30 let) podařilo okolo přelomu tisíciletí dosáhnout stavu, kdy už rezistentní odrůdy měly velmi dobré výsledky i na nezamořených polích a rezistence tak mohla být rozšířena do všech odrůd.

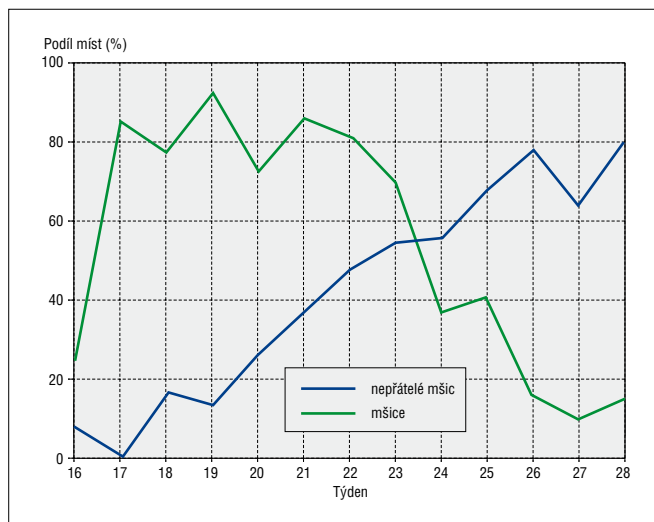
Nejvýznamnější složkou ochrany proti žloutenkám je chemická ochrana proti přenašečům, tedy mšicím. Za to, že jsme měli od žloutenek úplný klid přes 25 let, vděčíme pravděpodobně především moření osiva neonikotinoidy (NN), se kterým se začalo

v polovině 90. let. Toto moření je velmi účinné, protože, jak již bylo vysvětleno, mšice potřebují k nasátí BYV a BMYV i k inokulaci rostlin delší dobu, během které je tyto látky stačí usmrtit, nebo jim alespoň zabránit v dalším sání. NN z namořeného osiva jsou schopny rostliny chránit několik týdnů, tj. v podstatě téměř po celou dobu, kdy by infekce mohla způsobit citelné ztráty. Naopak běžné insekticidní postřiky jsou daleko méně účinné nejen z principu (kratší doba účinnosti a následný nálet nových mšic, vliv počasí, nutnost opakování), ale i z důvodu poměrně rychlé selekce rezistence mšic vůči těmto insekticidům.

Současná situace v Evropě a v Česku

Použití NN bylo v roce 2016 Evropskou komisí zakázáno, a to dokonce i k moření osiva z důvodu jejich škodlivosti vůči včelám. Zákaz použití NN k moření vedl v některých státech, kde nebyla povolena výjimka k jejich využití, k rychlému nárůstu výskytu žloutenek. Rok 2020 byl z tohoto důvodu kritický především ve Francii a v západním Švýcarsku. Ve Francii se žloutenky začaly objevovat už záhy po vzejití porostů a jejich výskyt byl v řadě regionů epidemický. Odhady ztrát na výnosu se pohybovaly průměrně okolo 10 t·ha⁻¹, tj. místo běžných 90 t·ha⁻¹ snížení na 80 t·ha⁻¹, a v kriticky zasažených oblastech jižně od Paříže pak až na 50 t·ha⁻¹. Obdobná situace panovala i v západním Švýcarsku, kde mají cukrovary obavu z toho, že pěstitelé kvůli ztrátám způsobeným žloutenkami sníží plochu pěstované cukrové řepy. V dalších zemích byla situace o něco lepší, ale výskyt žloutenek se začaly objevovat i v Německu, kde se o výjimce na užití NN teprve diskutuje. Naopak se zdá, že v zemích, kde výjimky byly povoleny, zatím problémy nemají. Jde např. o Rakousko, Slovinsko, Slovensko atd. Kvůli situaci v roce 2020 byla nakonec udělena výjimka na použití NN i francouzským pěstitelům řepy. V roce 2021 se žloutenky ve Francii začaly objevovat o dva měsíce později a také v daleko menší míře než v roce 2020. To zřejmě souvisí s chladnějším a především deštivějším počasím tohoto roku, které nepřálo rozvoji populací mšic, a potvrzuje to výše zmiňované střídání let s nižším a vyšším výskytem žloutenek.

Obr. 8. Vývoj populací mšic a jejich přirozených nepřátel v porostech cukrové řepy – podíl pozorovacích míst se zjištěným výskytem (Francie, 2020)



Pramen: Institut Technique de la Betterave

V Česku byla výjimka na použití NN k moření osiva cukrové řepy po jejich zákazu zatím schválena každý rok a díky tomu se na našich polích zatím se žloutenkami ve větším měřítku neseškáváme, i když nebylo mořeno veškeré osivo. Nicméně naše výsledky testování rostlin z pokusů Řepečského institutu Semčice jasně ukazují, že zde nebezpečí výskytu žloutenek hrozí. Varianty, kde se použilo nemořené osivo, byly v roce 2020 napadeny BYV. BMYV jsme tehdy při tomto testování nezachytili, ale už v roce 2021 byla prokázána i přítomnost tohoto viru. V rámci omezeného monitoringu výskytu BYV a BMYV na polích běžných pěstitelů byly oba tyto viry prokázány na řadě lokalit. Znamená to, že i přes dlouholetou absenci žloutenek v porostech řepy přetrvávalo toto období nejspíše na plevelných rostlinách a jen čekají na svoji příležitost znovu zaútočit. Měli bychom se tedy na jejich zvýšený výskyt připravit.

I přes obecně prokázanou škodlivost NN na včely máme za to, že jejich použití k moření osiva cukrové řepy je relativně bezpečné, samozřejmě pokud odhlédneme od případného flagrantního porušení zásad manipulace s ním přímo v blízkosti nějaké kvetoucí plodiny (třeba řepky), která může být kontaminovaná uvolněným prachem. Takový případ byl prvním impulsem vedoucím nakonec k zákazu NN.

1. Moření osiva patří obecně k nejbezpečnějším způsobům chemické ochrany rostlin, protože v průměru k ošetření na jeden hektar používáme daleko nižší dávky pesticidů než při klasickém postřiku.
2. Finální koncentrace NN a jejich metabolitů je v rostlinách cukrové řepy po moření osiva nízká.
3. Cukrová řepa jako dvouletá rostlina není v prvním roce pěstování atraktivní pro opylovače, protože nekvete. Pokud tedy porost není zaplevelený plevelnou řepou nebo neobsahuje vyběhlice, opylovači a další druhy hmyzu v něm nenacházejí potravu a nemají důvod, proč by se v něm měli zdržovat. Možnost jejich intoxikace přes pyl je tedy nulová.
4. Cukrová řepa vylučuje jen omezené množství gutáční vody, která by opět mohla být atraktivní pro opylovače a další druhy užitečného hmyzu a příčinou jejich intoxikace.

V každém případě tedy považujeme za daleko bezpečnější použití NN k moření osiva než opakované klasické postřiky mnohdy neselektivními insekticidy, navíc často omezeně účinnými kvůli rezistenci cílových škůdců. V roce 2021 bylo proti mšicím na cukrové řepě povoleno 21 různých insekticidů, které jsou založeny na 6 různých účinných látkách. Z nich pouze jediná (flonikamid) není bezprostředně ohrožená rezistencí mšice broskvoňové. Je ale povolena pouze pro jednu aplikaci, zatímco pro pokrytí celého rizikového období by byly potřeba 3–4 aplikace. Další nevýhodou těchto přípravků je to, že nejsou schopny účinně zasáhnout mšice na spodní straně listů, kde se však zdržují nejčastěji. Mementem by mohla být situace u řepky, kde se právě od zákazu moření osiva NN (a jeho dodržování) začal epidemicky šířit výše zmíněný virus žloutenky vodnice. Naštěstí výjimka pro použití NN k moření osiva cukrové řepy byla vydána i pro rok 2021 a nám nezbývá než doufat, že tomu tak bude i v dalších letech. V opačném případě nám dříve či později hrozí podobná situace, jaká nastala v roce 2020 ve Francii a Švýcarsku. Po enormních ztrátách způsobených v Česku v roce 2020 skvrnatičkou by to mohla být další pohroma pro naše pěstitelé cukrové řepy i cukrovary.

Vznik článku byl podpořen prostředky z grantu TAČR TH04030242.