

ŠKODLIVÍ ČINITELÉ CUKROVÉ ŘEPY – ŽIVOČIŠNÍ ŠKŮDCI

**Mšice (*Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae*)
škodící na řepě**HARMFUL FACTORS IN SUGAR BEET – ANIMAL PESTS: APHIDS (*HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: APHIDIDAE*)

Hana Šefrová – Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta

Taxonomické zařazení

Na celém světě je dosud známo asi 4 700 druhů mšic (1), ale skutečný počet bude mnohem vyšší, protože mnohé tropické a subtropické oblasti nejsou z tohoto ohledu dostatečně prozkoumány. Asi 450 druhů se vyvíjí na zemědělských plodinách a přibližně 100 druhů mšic může způsobit hospodářské ztráty (2, 3). Z našeho území je známo kolem 780 druhů, které byly tradičně členěny do šesti čeledí, ale v současné době jsou obvykle řazeny do jediné čeledi mšicovití (*Aphididae*) (4). Na našem území se na řepě může vyskytovat devět druhů mšic (tab. I.). Nejvýznamnější jsou mšice broskvoňová a mšice maková, kterým bude věnován následující díl tohoto seriálu.

Morfologie

Mšice jsou poměrně málo sklerozitované, dosahují délky 0,2–8 mm. Ústní ústrojí je stejné jako u ostatních polokřídлых bodavě sací, v klidu je uloženo mezi předními nohama. Jejich

tykadla mají 3–6 článků a jsou na nich umístěna destičkovitá, nahá nebo obrvená čichová sensoria. Okřídlení (alátní) jedinci (obr. 1.) skládají blanitá křídla střechovitě, mšičky ploše. Křídla mají jednoduchou žilnatinu, první pár křídel je podstatně větší. Časté jsou bezkřídle (apterní) formy (obr. 2.). Chodidla jsou dvoučlenná s párem drápků. Zadeček je zavalitý, po stranách 5. nebo 6. článku jsou obvykle sifunkuly, které jsou trubičkovité, hrbolkovité, někdy úplně chybí. Názory na jejich funkci se různí, jsou považovány za sekreční, dýchací a pomocný pohybový orgán. Při ohrožení vylučují vosk s poplašným feromonem. Poslední článek je protažen ve chvostek (cauda). Délka a tvar sifunkul, chvostku a délka tykadel jsou důležité determinující znaky. Epidermální žlázy vylučují vosk (5, 6).

Bionomie

Vývoj mšic, které se vyskytují na řepě, probíhá paurometabolii (typ proměny nedokonalé). Larva prochází čtyřmi instary, u okřídlených od druhého instaru se základy křídel. Vyskytuje

Obr. 1. Okřídlení jedinci mšice makové



Obr. 2. Kolonie bezkřídých jedinců mšice makové



se sezónní polymorfismus a heterogonie, při které se střídají generace oboupohlavní (bisexuální) a partenogenetické (bez oplození). Během vegetačního období obvykle po sobě následuje několik živorodých (viviparních) partenogenetických generací, na podzim dochází k bisexuálnímu rozmnožování a objevují se vejcorodé (oviparní) samičky. Viviparní partenogenetické rozmnožování umožní prudký rozvoj populace a růst početnosti, podzimní oviparie poskytne odolné vajíčko a při bisexuálním rozmnožování dojde k výměně genetické informace. Druhy vyvíjející se celou dobu na jediné hostitelské rostlině označujeme jako monocyckické, druhy dicyckické v průběhu roku hostitele střídají. Jejich vývoj probíhá s drobnými odchylkami zhruba následujícím způsobem. Nejčastěji přezimuje vajíčko (obr. 3.) na primárním zimním hostiteli. Brzy na jaře se z něj líhne zakladatelka (fundatrix), která dává vznik několika partenogenetickým generacím fundatrigenií na jarním listí primárního hostitele. Partenogenetické samičky žijí asi měsíc a vyprodukují 50–100 larv. Koncem jara listí stárne, začíná být jako potrava nevhodná a objevují se jarní okřídlení migranti (migrantes), kteří se stěhují na sekundárního hostitele. Tam se v průběhu léta a podzimu vyvíjí opět větší počet generací bezkřídlých jedinců. V průběhu podzimu přestávají sekundární hostitelé vyhovovat, klesá obsah výživných látek, zkracuje se den, snižuje se teplota a vyvíjí se generace samiček (sexuparae), které produkují jedince obou pohlaví. Ti migrují zpět na zimní hostitele, kde samičky kladou po oplození přezimující vajíčka (obr. 4.). Mšice, jejichž vývoj probíhá výše popsaným způsobem s přezimujícími vajíčky, jsou označovány jako holocyckické. Při anholocyckickém vývoji přezimují mšice ve stadiu partenogenetické samičky. Některé zavlečené druhy (mšička révokaz, vlnatka krvavá) se u nás rozmnožují pouze partenogeneticky (5).

Význam

Mšice patří k nejnebezpečnějším škůdcům rostlin, díky partenogenezi se dokáží namnožit do značné početnosti, škodí sáním, přenosem virů a vylučováním medovice. Sají hlavně z floému, ze subepidermálních buněk a z mezofylu. Kapilárou v kusadlových stiletech jsou nasávány rostlinné šťávy. Zároveň kapilární rourkou v čelistních stiletech proudí do vpichu sliny a ovlivňují napadené rostliny. K vlastnímu nasávání dochází aktivně činností jícnu i pasivně kapilární vztlakovostí a tlakem šťáv v rostlinách. Během sání ústní ústrojí periodicky nasává (např. u mšice broskvoňové 0,9–1,2× za vteřinu). Sáním způsobují deformace a barevné změny pletiv. Některé druhy vyvolávají tvorbu nádorů (vlnatka krvavá) nebo hálek (dutilka spirálová, d. topolová, mšička révokaz, korovnice). Při napadení řepy mšicemi se snižuje hmotnost bulvy i cukrnatost. Mšice sají na listech řepy, kořenovka zhoubná na postranních vláscitých koříncích. Posáté kořínky zasychají. Poškození se projeví předčasným usycháním okrajových listů (5, 7). Význam mšic na cukrovce poklesl, protože se od 1988 nepěstuje cukrovka na semeno a používá se mořené osivo (8).

Mšice během sekundárních přeletů (přelety na letním hostiteli) šíří viry rostlin. Viry jsou přenášeny většinou neperzistentně (na ústním ústrojí), méně často semiperzistentně (je nutná delší doba sání k nabytí viru) nebo perzistentně (virus zůstává v těle mšice, není ale přenosný na potomstvo). Intenzitu napadení

Tab. 1. Mšice zjištěné na řepě

Vědecký název	Český název
<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	mšice maková
<i>Aphis frangulae gossypii</i> Glover, 1877	mšice krušínová
<i>Aphis nasturtii</i> Kaltentbach, 1843	mšice řešetláková
<i>Aulacorthum solani</i> (Kaltentbach, 1844)	kyjatka zemáková
<i>Hayhurstia atriplicis</i> (L., 1761)	mšice merlíková
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas, 1878)	kyjatka zahradní
<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	mšice broskvoňová
<i>Rhopalosiphoninus staphyleae tulipaellus</i> (Theobald, 1916)	mšice
<i>Smythurodes betae</i> Westwood, 1849	kořenovka řepná

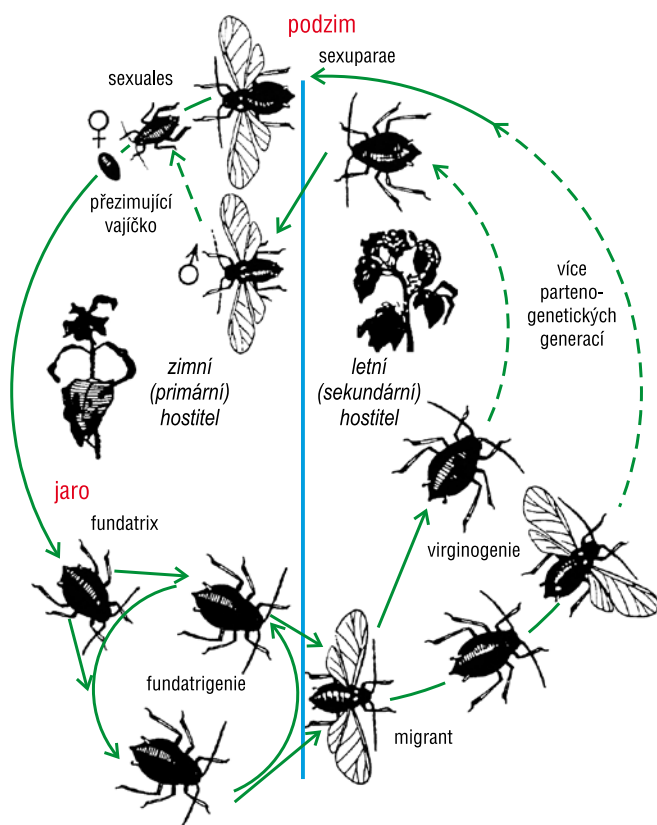
Pramen: BENADA ET AL. (7) a další zdroje

virem lze přibližně předpovídat podle počtu okřídlených jedinců. Mšice vytvářející kolonie nejsou tak nebezpeční přenašeči jako mšice pohyblivé. Nejvýznamnějším přenašečem je mezi mšicemi značně pohyblivá mšice broskvoňová. Během 24 hodin změni místo 73 % jedinců mšice broskvoňové a dokonce 84 % jedinců kyjatky zahradní. Dávka viru, která se dostane do zažívacího ústrojí vektora, odpovídá množství přijaté potravy. Např. mšice broskvoňová nasaje za hodinu množství šťávy odpovídající asi 10–35 % hmotnosti těla. Larvy jsou účinnější vektory než dospělci. Přijímají více potravy, mají intenzivnější metabolismus a permeabilita jejich střevní stěny pro virus s věkem klesá. Virózní rostliny bývají pro fytofágy atraktivnější, protože

Obr. 3. Vajíčka mšic bývají elipsoidní, černá a lesklá



Obr. 4. Schéma vývoje dicyklických mšic během roku – podle ŠEFROVÉ (5)



v jejich pletivech dochází k fyziologickým změnám. Orientují se především zrakově a preferují řidší a prosvětlený porost. Proto bývají řídké porosty napadeny mšicemi a zároveň viry (5, 9). Virus žloutenky řepy (BYV), nejvýznamnější virus cukrovky, je přenášen semipersistently mšicí broskvoňovou, m. makovou a kyjatkou zahradní. Tyto druhy přenášejí persistently virus mírného žloutnutí řepy (BMV) a nepersistently u nás málo významný virus mozaiky řepy – beet mosaic virus. Mšice sající na

řepě nakažené žloutenkou nebo mozaikou mají větší potomstvo a množí se rychleji než na zdravých rostlinách (10, 11).

Mšice (a někteří další polokřídli, kteří přijímají obrovské množství rostlinných šťáv z floému) mají zvláštní adaptaci trávicí soustavy tzv. filtrační komoru, která rychle odvádí přebytečnou vodu a nestrávené cukry ve formě medovice. Každá mšice dokáže vyprodukovat 2–25 kapek medovice v průběhu dvanácti hodin v závislosti na vývojovém stadiu, druhu hostitelské rostliny a dalších faktorech. Medovice pokrývá rostlinná pletiva a znesnadňuje asimilaci i dýchání rostlin (obr. 5.) (5, 12).

Na řepě se každoročně vyskytují mšice broskvoňová a mšice maková. Další druhy se vyskytují jen příležitostně v závislosti na charakteru okolí, povětrnostních podmínkách nebo jde o trvale poměrně vzácné druhy. Např. mšice kořenovka řepná byla na řepě zjištěna ojedinelé v roce 1972 u Buchlovic, v roce 1976 u Uherského Hradiště v silné intenzitě (13).

Rozšíření a ekologické nároky

Důležitou roli při regulaci početnosti mšic hrají někteří přirození antagonisté, predátoři, parazitoidi a entomopatogenní houby. Významnými predátory jsou larvy i dospělci dravých slunéčkovitých (*Coccinellidae*), larvy pestřenek (*Syrphidae*) a zlatoočky (*Chrysopidae*). Z brouků hrají významnou roli střevlíkovití a páteříčkovití (obr. 6.), z pavouků např. pavučenka rolní (*Oedothorax apicatus* Blackwall, 1850), pavučenka létavá (*Erigone atra* Blackwall, 1833), čelistnatka mokřadní (*Pachygnatha degeeri* Sundevall, 1830), ještěrky a ptáci (sýkory, vrabci, vlaštovky a jiní hmyzožraví pěvci). Z parazitoidů mají význam zástupci mšicomarovitých (*Aphidiidae*) a mšicovníkovitých (*Apelinidae*). Po parazitaci mšicomary rodu *Aphidius* se mšice mění v slámové hnědou mumii (obr. 7.), po napadení mšicomarem rodu *Praon* uhynulé mšice leží „na bílém límečku“. Mšice napadené mšicovníkem rodu *Apelinus* zčernají. Nemoci mšic jsou vyvolány houbovými parazity z čeledi *Entomophthoraceae*, např. *Entomophthora aphidis* Hoffmann. Některé druhy mšic mají symbiotický vztah s mravenci (14).

Mšice jsou velmi citlivé na výkyvy počasí, což se projevuje rychlými změnami jejich početnosti. Časný nástup jara umožňuje brzké líhnutí zakladatelek a rychlý rozvoj populací na primárních hostitelích. Příznivé počasí v době migrace vede k silnému napadení sekundárních hostitelů. Naopak pozdní dubnové mrazy početnost radikálně snižují, i při pozdějším chladném a deštivém počasí nastává vysoká úmrtnost, vývoj se prodlužuje, rodí se málo okřídlených jedinců a mšice později přeletují na sekundární hostitele. Mšice maková (*Aphis fabae*) a m. broskvoňová (*Myzus persicae*) se přemnožují za teplého a suchého počasí po časném náletu na sekundární hostitele (15).

K přeletům mšic dochází především ráno kolem 8 hodiny a znovu pozdě odpoledne. Při jarních přeletech na velké vzdálenosti reagují na světlo pozitivně. Po určité době následuje horizontální let, v různé míře pasivním vlivem vzdušného proudění. Mšice postupně ztrácejí sílu a po vyčerpání energie reagují na

Obr. 5. List znečištěný medovicí pokrytý černěmi



světlo negativně. Následují přelety na krátké vzdálenosti spojené s vyhledáváním vhodné živné rostliny. Mšice byly zjištěny až do výšky 4 200 m. Pro let mšic a jeho dosah má význam konfigurace terénu. Okřídlení jedinci mšice broskvoňové létají obvykle do výšky 45 m, ale byly zachyceny až do 900 m nad terénem, kyjatka hrachová (*Acyrtosiphon pisum*) až 1 200 m vysoko (16).

Zjišťování výskytu

Výskyt hospodářsky významných druhů mšic je u nás zjišťován pomocí sacích pastí od roku 1992. Výsledky ze sacích pastí jsou zveřejňovány na webové stránce ÚKZÚZ. Pro stanovení prahu škodlivosti je zjišťováno procento napadených rostlin po skončení hlavního přeletu do cukrovky (17).

Možnosti regulace

Základem ochrany cukrové řepy před mšicemi je insekticidní moření osiva, které tlumí výskyt mšic 4 až 6 týdnů po vzejití. Pozdější aplikace aficidů se provádí při překročení prahu škodlivosti. V roce 2014 jsou k moření osiva zaregistrované neonikotinoidy (thiamethoxam, klothianidin, imidakloprid) a pyretroidy (beta-cyfluthrin, tefluthrin). K postřiku jsou zaregistrovány insekticidy s účinnými látkami ze skupiny karbamátů (pirimikarb), organofosfátů (chlorpyrifos, dimethoát)

Obr. 6. Páteříček žlutý (*Rhagonycha fulva*)



a pyretroidů (lambda-cyhalothrin, gamma-cyhalothrin a beta-cyfluthrin). Některé insekticidy obsahují dvě účinné látky: chlorpyrifos + cypermethrin nebo beta-cyfluthrin + klothianidin. Ošetření po 5. červenci bývá neúčelné. Preventivní opatření spočívají v dodržování osevních postupů, časnějším výsevu a hluboké orbě po sklizni s důsledným zaklopením zbytků rostlin (18, 19).

Obr. 7. Mšice naparazitované mšicomary rodu *Aphidius*



Literatura

1. Remaudière, G.; Remaudière M.: *Catalogue des Aphididae du Monde*. Paris: INRA, 1997, 473 s.
2. Blackman, R. L.; Eastop, V. F.: *Aphids on the World's Crop*. Chichester: John Wiley and Sons, 2000, 466 s.
3. Blackman, R. L.; Eastop, V. F.: *Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs*. John Wiley and Sons, Chichester, 2006, 1439 s.
4. Nieto Nafria, J.: *Fauna Europaea: Aphidoidea. Fauna Europaea version 2.6.2*, [on-line] <http://www.faunaeur.org>, aktualizace 29. 8. 2013.
5. ŠEFROVÁ, H.: *Rostlinolékařská entomologie*. Brno: Konvoj, 2006, 256 s. ISBN: 80-7302-086-6.
6. EMDEN, H. F.; HARRINGTON, R.: *Aphids as Crop Pests*. London: CABI, 2007, 717 s.
7. BENADA, J.; ŠEDIVÝ, J.; ŠPAČEK, J.: *Atlas chorob a škůdců řepy*. Praha: SZN, 1985, 264 s.
8. CHOCHOLA, J.: *Průvodce pěstováním cukrové řepy*. [on-line] <http://www.semce.cz/Pruvodce.pdf>, cit. 12. 9. 2014.
9. BRČÁK, J.: *Vztahy rostlinných virů k přenašečům*. Praha: Academia, 1971, 318 s.
10. BITTNER, V.: Virové žloutenky na cukrovce. *Listy cukrov. řepář.*, 128, 2012 (4), s. 136–138.
11. BITTNER, V.: Další viry na cukrovce. *Listy cukrov. řepář.*, 128, 2012 (7–8), s. 234–235.
12. MINKS, A. K.; HARREWIJN, P. (eds): *World Crop Pests – Aphids. Volume 2A*. Amsterdam: Elsevier, 1987, 450 s.
13. *Přehled výskytu některých škodlivých činitelů rostlin na území ČSSR/ČR*. Bratislava-Brno-Praha: ÚKZÚZ, 1955–2000.
14. HONĚK, A.; MARTINKOVÁ, Z.: Využití přirozených nepřátel v ochraně obilnin proti mšicím. *Úroda*, 57, 2009 (5), s. 32–34.
15. ŠEFROVÁ, H.; LAŠTŮVKA Z.: Škůdci a počasí – může být počasí východiskem prognóz? *Rostlinolékař*, 21, 2010 (3), s. 21–23.
16. HOLMAN, J.: Aphidoidea – mšice, s. 271–274. In MLÍKOVSKÝ, J.; STÝBLO, P.: *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. Praha: ČSOP, 2006, 496 s.
17. *Aphid bulletin*. Ministerstvo zemědělství ČR, [on-line] <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organisms/aphid-bulletin/>, cit. 12. 9. 2014.
18. *Registr přípravků na ochranu rostlin*. MZE ČR, [on-line] <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Vyhledavani.aspx?type=0&vyhledat=A&stamp=1292587629365>, cit. 12. 9. 2014.
19. TALICH, P.; ŘEHÁK, V.; KOCOUREK, F. (eds): *Metodická příručka integrované ochrany rostlin proti chorobám, škůdcům a plevelům. Polní plodiny*. Praha: ČSR, 2013, 362 s. ISBN: 978-80-02-02890-2.