

**Připomínka pozornosti věnované makadlovkám (Gelechiidae)
na území České republiky**
(Reminder of the attention to the Moth (Gelechiidae) family in Czech Republic)

Bílovský, J., Agrotest fyto, s.r.o.
Havlíčková 2787, Kroměříž

Stručná charakteristika makadlovkovitých (Gelechiidae)

V této čeledi se setkáváme s drobnými nenápadně zbarvenými motýly, s rozpětím křídel od 12 do 20 mm. Přední křídla mají zakulacená nebo zahrocená, zadní téměř čtyřhranná, často vykrojená s protáhlou špičkou. Samičky některých druhů mají křídla redukovaná nebo zakrnělá. Sosák je u nich dobře vyvinutý, tykadla bývají nitkovitá. Aktivní jsou ve dne i v noci. Housenky se živí různými částmi rostlin, plody, semeny, některé vytvářejí miny v listech. Některé druhy jsou význačnými škůdci kulturních rostlin.

Nástin škodlivosti makadlovek na hospodářských rostlinách

Jelikož na území České republiky jenom z čeledi makadlovkovitých (*Gelechiidae*) žije v kolem 240 druhů z 68 rodů živočichů můžeme se kromě již výše zmíněných makadlovek setkat se škodlivostí dalších druhů u mnoha rostlin, kupř. makadlovky boroové (*Exoteleia dodecella*), makadlovky ovocné (*Recurvaria nanella*), makadlovky broskvoňové (*Anarsia lineatella*), makadlovky diviznové (*Nothris verbascella*), pupenovky dřeňové (*Blastodacna hellerella*) u jableoní a hrušní, pouzdrovnička modřínového (*Coleophora laricella*), pouzdrovnička stromového (*Coleophora serratella*) u bříz v imisních oblastech.

Jedná se o pestrú škálu živočichů, kteří škodí sporadicky, případně patří mezi vážné škůdce, kteří škodili v minulosti, nebo jsou významní škůdci v současnosti, případně potencionálními škůdci, kteří k nám byli zavlečeni anebo jejich zavlečení hrozí.

Na tomto místě je třeba připomenout prof. Dalibora Povolného (*13. listopadu 1924 Třebíč, † 6. listopadu 2004 Brno), který objevil a popsal více než 250 druhů hmyzu a kupř. v roce 2002 napsal rozsáhlou monografii palearktických makadlovek *Iconographia tribus Gnorimoschemini (Lepidoptera, Gelechiidae) Regionis Palaearcticae*. V roce 2004 zveřejnil mimo jiné články „Guatemalská makadlovka hlízová (*Scrobipalopsis solanivora* Povolný, 1973) před branami Evropy (*Lepidoptera, Gelechiidae*)“ a „Dva nové druhy rodu *Keiferia* Busck, 1939 z Kalifornie“ (jedná se o druhy *Keiferia educata* a *Keiferia powelli*), což je obdivuhodné když uvážíme, že v tomto roce to bylo právě půl století od doby, kdy s dr. Františkem Gregorem mladším (* 7. října 1926 Loučka u Nového Jičína) popsal rod makadlovek *Caryocolum*.

Z poslané tříšty motýlích těl poslaných prof. Gilbertem Fuentesem z Kostarické univerzity v San José na podzim 1972 a později z řádně vypreparovaných motýlků byla popsána roce 1973 makadlovka hlízová (*Scrobipalopsis solanivora* Povolný 1973, nyní *Tecia solanivora* (Povolný)). V roce 1999 byla zjištěna na Kanárských ostrovech a v roce 2005 se makadlovka hlízová jako škůdce bramboru objevuje na seznamu EPPO (v současnosti EPPO A2 list, podrobnosti na stránkách www.eppo.org). Makadlovka hlízová je rozšířena ve Španělsku, v Itálii, další výskyty jsou hlášeny z Portugalska, Francie, Malty, Kréty, Korsiky, Rumunska, Bulharska, Slovinska a Německa. V únoru 2010 byl zjištěn výskyt tohoto škůdce rovněž ve středním Maďarsku. Na plodech dovezených ze Španělska byl škůdce nalezen i v dalších členských státech EU (např. v Nizozemí a ve Velké Británii).

Okolnosti objevu a popsání tohoto druhu zachytil Dalibor Povolný ve článku „Ohrozí makadlovka hlízová evropské bramborářství“ ve 4. čísle časopisu *Vesmír* v posledním roce svého života, kde je možné se dozvědět odborné podrobnosti. Považuji za vhodné připomenout i jiné okolnosti, cituji autora: „O prvenství objevu a popis škůdce jsem málem přišel, protože vzápětí jsem byl vyhozen z Mendelovy univerzity (resp. tehdejší Vysoké školy zemědělské v Brně), postížen publikačním zákazem a poslán jako šafář do Lednice (zřejmě proto, že nemáme Sibiř). Když jsem počátkem sedmdesátých let minulého století nového škůdce popisoval, dostalo vedení VŠZ v Brně pozvání, určené vlastně mně, abych mohl do Kostariky na její náklady zajet a podílet se na dalším výzkumu škůdce. Ačkoliv jsem už měl zákaz výkonu povolání i se všemi důsledky pro celou rodinu, odpověděl tehdejší rektor do Kostariky, že jsem ve své odbornosti „natolik nepostradatelný, že mne bohužel nemůže uvolnit“. Říká se tomu „myš, která řvala“.

Vzápětí následuje makadlovku hlízovou na EPPO list makadlovka *Tuta absoluta* Povolný, 1994 jako škůdce rajčete (v současnosti EPPO A2 list). Původně ji popsal anglický učitel a amatérský entomolog Edward Meyrick (*24. listopadu 1854, † 31. března 1938) v roce 1917 jako druh *Phthorimaea absoluta* z lokality Huancayo v Peru. (Edward Meyrick jako amatérský entomolog nashromáždil přes sto tisíc exemplářů hmyzu, nyní je jeho sbírka v londýnském Natural History Museum.) První rezistence vůči insekticidům (organofosfátům a pyretroidům) byly popsány o 80 let později v Chile. Horší zprávou je v posledních několika letech nepřehlédnutelné pronikání tohoto druhu na další kontinenty spolu s neodbytnou otázkou: proč tak rychle?

V první polovině roku 2012 byl potvrzen výskyt tohoto původně

jihooamerického druhu v následujících zemích: v Americe (Argentina, Bolívie, Brazílie, Ekvádor, Chile, Kolumbie, Kostarika, Panama, Paraguay, Peru, Uruguay, Venezuela a hrozí vysoké riziko zavlečení do USA), v Evropě (Albánie, Bulharsko, Francie (2008) (i Korsika), Itálie (i Sardinie a Sicílie), Kosovo, Kréta, Kypr, Litva (2010), Maďarsko, Makedonie, Malta, Německo, Nizozemí, Portugalsko (i Madeira), Rumunsko, Řecko, Srbsko, Španělsko (i Baleárské a Kanárské ostrovy), Velká Británie, přičemž záchyty v zásilkách jsou hlášeny i z Ruska a Ukrajiny, zatím nepotvrzené nálezy jsou v Chorvatsku), v Asii (Irák, Írán, Izrael, Jordánsko, Kuvajt, Libanon, Saudská Arábie, Sýrie, Turecko; podle nejnovějších zpráv se makadlovka *Tuta absoluta* vyskytuje ve 24 ze 33 iránských provincií a aktuálně hrozí zavlečení do Turkmenistánu a Pákistánu), v Africe (Alžírsko (2008), Egypt (2009), Etiopie, Libye (2008), Maroko, Súdán, Tunisko a nejnověji se hovoří o zavlečení do Keni a Senegal). Podrobnosti na stránkách www.tutaabsoluta.com.

Do Evropy byl tento škůdce zavlečen v roce 2006. Nejbliže k hranicím České republiky byl nalezen dne 13. července 2010 v obci Zlatná na Ostrove v osadě Ontopa (okres Komárno) na Slovensku ve sklenicích na feromonových lapačích (PASTORÁLIS, KOSORÍN, LAŠTŮVKA, LIŠKA, RICHTER & TOKÁR, 2011). Všechny náhodně vybraných 10 jedinců podle studia kopulačních orgánů patřilo k druhu *Tuta absoluta*. Uvádí se, že ve vyhovujících podmínkách skleníku může mít za rok i 10–12 pokolení.

A od listopadu 2010 se objevuje další makadlovkovitý motýl, rovněž škůdce rajčete, ve výstražném listu EPPO – *Keiferia lycopersicella* (Walsingham) (*Lepidoptera, Gelechiidae*). Není jisté bez zajímavosti, že z dvou desítek druhů rodu *Keiferia* jich 3/5 popsal prof. Dalibor Povolný, jedná se vlastně o všechny nově popsání druhy. Doufejme, že všechny jím popsání druhy nezavítají postupně na Moravu, jako místa, kde byly popsány, jak by bylo možno usuzovat podle dosavadního vývoje a jména makadlovky *Australiopalpa bumerang* Povolný, 1974.

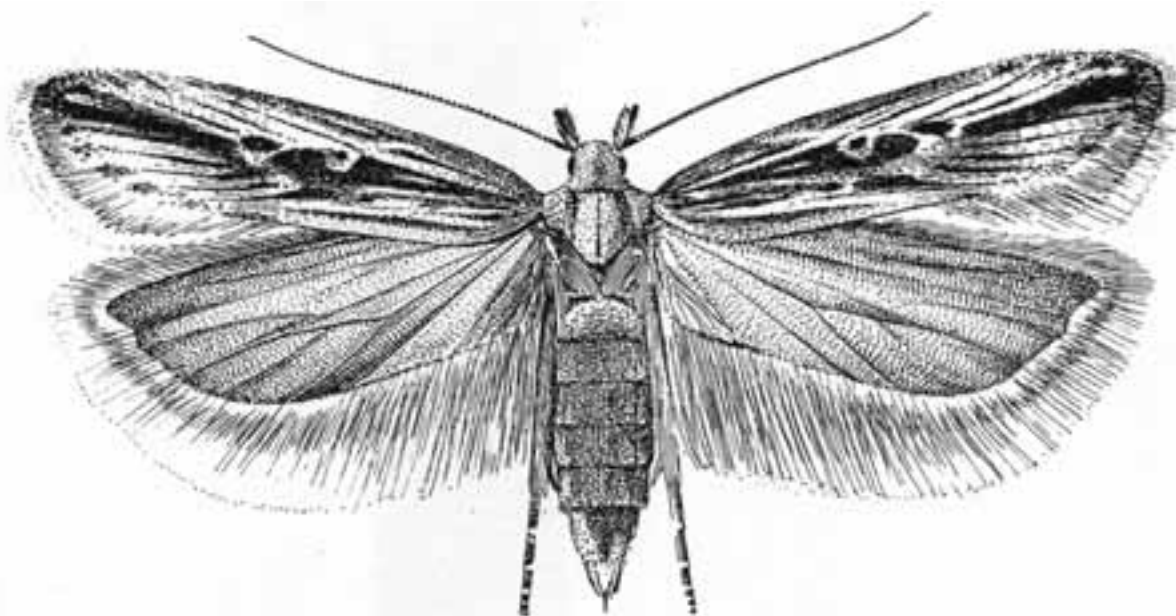
Stručný nástin přítomnosti makadlovek v literárních pramenech

V Nařízení ministra spravedlnosti číslo 54 ze dne 30. listopadu 1955 v § 4 za škůdce užitkových rostlin ve smyslu § 202 trestního zákona nalezneme 3 zástupce makadlovek, mezi škůdci řepy, brambor a zeleniny: „makadlovka řepná, dřívější název mol řepný (*Gnorimoschema ocelatellum*); makadlovka bramborová (*Gnorimoschenma operculellum*); makadlovka kmínová, dřívější název mol kmínový (*Depressaria nervosa*)“. V současnosti jsou nazývané makadlovka řepná (*Scrobipalpa ocellatella*); makadlovka bramborová (*Phthorimaea operculella*); plochuška kmínová (*Depressaria daucella*).

Jazykovědec prof. Vladimír Šmilauer (* 5. prosince 1895 Plzeň, † 13. října 1983 Praha) v publikaci *Naše řeč* v roce 1956 (3-4, ročník 39 v Novém českém názvosloví zoologickém na téma změn názvů mimo jiné uvádí: „Dosavadní mol obilní (*Sitotroga cerealella*) se přejmenovává na makadlovku obilnou, kdežto jména mola obilního se dostává dosavadnímu molu zrnovému (*Tinaea granella*). Taková výměna jmen je zvláště nebezpečná.“ V současnosti jsou nazývané makadlovka obilná (*Sitotroga cerealella*) a mol obilný (*Nemapogon granella*).

Ve Vyhlášce číslo 328 Ministerstva zemědělství ze dne 30. dubna 2004 nalezneme rovněž 3 zástupce makadlovek, mezi „škůdci, kteří se vyvíjejí uvnitř zrn nebo jiných substrátů makadlovka obilná (*Sitotroga cerealella*)“ a mezi „škůdci, kteří se vyvíjejí mimo zrna v mezizrnovém prostoru nebo volně ve skladovaných rostlinných produktech makadlovka semenová (*Hofmanophila pseudospretella*) a makadlovka škrobová

Obrázky makadlovky hlízové *Tecia solanivora* (Povolný), syn. (*Scrobipalopsis solanivora* Povolný 1973 - dospělci (podle Povolného, 1973), kresba František Gregor
nahore: habitus samce – přední křídlo 7,2 mm
dole: habitus samice – přední křídlo 10,6 mm



(*Endrosia sarcirella*)“. Jak je patrné na první pohled pro obě předlohy jsou typické překlapy. V současnosti jsou nazývané makadlovka obilná (*Sitotroga cerealella*), krásněnka skladištní (*Hofmannophila pseudospretella*) a krásněnka skvrnitá (*Endrosia sarcitrella*).

Stručný popis makadlovky *Keiferia lycopersicella*

Taxonomie.

Tuto makadlovku poprvé popsal v roce 1897 anglický politik a amatérský entomolog Thomas de Grey, šestý baron Walsingham (*29. července 1843, † 3. prosince 1919), pod názvem *Eucatopus*, ze vzorků odebraných v karibském ostrově Saint Croix. V roce 1925 ji již výše zmíněný Edward Meyrick, zahrnul do rodu *Aristotelia*. V roce 1928 ji samostatně popsal vytečný americký mikrolepidopterolog dánského původu August Busck (*18. února 1870 Randers, Dánsko, † 7. března 1944 USA) jako *Phthorimaea lycopersicella*, jako původce podkopěnek na listech rajčete na Havaji. Později byla zahrnuta do nově vytvořeného rodu *Keiferia* (Povolný 1973). Tento rod zůstal platný, avšak autorství druhu bylo ponecháno Walsinghamovi. Rod získal jméno na počest vynikajícího amerického mikrolepidopterologa Hartforda Hammonda Keifera (*24. ledna 1902 Oroville, California, USA † 20. srpna 1986 Sacramento, California, USA).

Původ a geografické rozšíření.

Podle Povolného (1985) je tato makadlovka neotropického původu, kde se nalézají četné druhy stejného rodu. Neotropická oblast zahrnuje plochu 19 milionů km² (zhruba 15 % zemské souše). Neotropická oblast se rozkládá na území celé Jižní Ameriky (s výjimkou nejižnějších částí náležíciích Antarkt) a na severu pojímá ještě oblast střední Ameriky včetně ostrovů v Karibiku (Velké a Malé Antily, Bahamy, Galapágy) a je dále členěna na čtyři podoblasti. Pomyslnou severní hranici tvoří Mexická Tehuantepecká šíje, Florida a Kuba, jižní hranici pak Ohňová země.

Navzdory obtížím s určením místa původního výskytu se pravděpodobně jednalo o omezenou oblast mezi severní Brazílií, Guyanou, Venezuelou, níže položené oblasti – v Kolumbii a Karibské ostrovy (Povolný 1973). Vzhledem k širokému geografickému rozložení je dnes považován za superspecies, který zahrnuje dva nebo tři kryptické druhy, které se liší morfologicky (habitus a genitálie) a adaptací na hostitelské rostliny (Povolný 1973, 1975, 1979).

Z původního zeměpisného rozšíření vyplývá, že kupř. ve Venezuele byla *Keiferia lycopersicella* přítomna dávno, zejména v níže položených oblastech. Nicméně pěstování rajčat, stejně jako znalosti o jejich entomofauně, začalo vznikat v severních údolích ve středu země v nadmořské výšce přes 400 metrů, kde z dosud neznámých důvodů je tento druh na pěstovaných rajčatech téměř nezaznamenatelný. Proto nebyl vnímán, dokud se pěstování rajčat nerozšířilo do níže položených oblastí karibského pobřeží. Po několik desetiletí škodily tyto makadlovky zejména na rajčatech na západním pobřeží Mexika, až byly Morrilem v roce 1925 cituje jako *Phthorimaea glochinella* Zeller, později se ukázalo, že to byla *Phthorimaea lycopersicella* Keifer. Nejstarší zmínky o škodlivosti na rajčatech pocházejí kupř. z Kalifornie a z Floridy. V Kolumbii je známá od roku 1950, pozorována ve Venezuele byla od roku 1978, kde byla její identifikace potvrzena prof. Povolným (1985).

Makadlovce *Keiferia lycopersicella* se dostalo pozornosti v zemích EPPO, protože bylo v roce 2008 zjištěno, že poškozuje rajčata v Itálii (oblast Ligurie), od té doby nebyla znovu nalezena. Tato makadlovka se v Severní Americe vyskytuje běžně v Mexiku

a jižních státech USA. V chladnějších oblastech je nalézána ve sklenících, z nichž se v letním období dostává do polí. V Severní Americe se s ní můžeme setkat v Kanadě (Ontario), v Mexiku, v USA (Arkansas, Arizona, Kalifornie, Delaware, Florida, Georgia, Havaj, Illinois, Mississippi, Missouri, Severní Karolína, Pennsylvania, Tennessee, Texas, Virginie), ve Střední Americe a v Karibiku, na Bermudách, v Kostarice, na Kubě, v Dominikánské republice, na Haiti, v Jamajce, v Trinidadu a Tobagu (Trinidad), v Jižní Americe v Bolívii, v Kolumbii, v Peru a ve Venezuele.

Hlavní hostitelskou rostlinou je rajče (*Lycopersicon esculentum*), ale napadeny mohou být i ostatní *Solanaceae* jako je lilce (*Solanum melongena*) nebo brambor (*Solanum tuberosum*). Výskyt byl zaznamenán i na některých druzích plevelů, jako je *Solanum carolinense*, *Solanum xanthii*, *Solanum umbelliferum* a *Solanum bahamense*. Za méně vhodné hostitele je považována paprika (*Capsicum spp.*), tabák (*Nicotiana tabacum*) a plevel *Solanum nigrum*.

Vývojové stádia

V dospělosti jsou malé, nahnědlé nebo šedavé můry (rozpětí křídel 9–12 mm). Oválná přední křídla jsou světle hnědá až šedá nebo hnědavá s oranžovými podélnými pruhy, poskytujícími můře kropenatý vzhled. Zadní křídlo je jednolitěji žlutohnědé výrazně třásnitě. *Keiferia lycopersicella* může být zaměněna s jinými druhy, které mají stejné zvyky, zejména s makadlovkou *Tuta absoluta* a makadlovkou bramborovou (*Phthorimaea operculella*).

Vajíčka jsou kladena na listy jednotlivě nebo v malých shlucích po 3 až 7 na listech, avšak pro malou velikost jsou obtížně pozorovatelné.

Během vývoje projdou housenky čtyřmi stádii (zralé housenky dosáhnou délky 5,8 až 7,9 mm). Mladé housenky jsou žlutošedé s hnědou hlavou. S vývojem housenky se vyvíjí hřbetní zbarvení, které je původně oranžové nebo nahnědlé a nakonec se změní na nafialovělé. Všechny housenky jsou hladké bez výraznějších štětín. Housenky posledního, čtvrtého instaru dosahují velikosti od 5,8 do 7,9 mm, vývoj trvá zhruba 10 dnů.

Kuklení probíhá v půdě v blízkosti povrchu. Doba trvání životního cyklu závisí na klimatických podmínkách, například v teplých oblastech v USA může být vývoj pokolení v létě za 26 až 34 dnů v letním období. Vyskytuje se i několik překrývajících se pokolení za rok (např. 7 až 8 překrývajících se generací na Floridě).

Dospělci jsou aktivní v noci a během dne se skrývají. Údaje o migračním potenciálu *Keiferia lycopersicella* nejsou dostupné. V Severní Americe, bylo zjištěno, že většina přenosů byla způsobena přepravou zamořených kontejnerů používaných při sklizni, beden, plodů anebo sazenic.

Zemědělské význam.

Housenky obvykle začínají žít v listech před přesunem do plodů, ale mohou vstoupit do plodů brzy po vylíhnutí. V listech minují první dva instary housenek a pak tvoří z listů smotky, ve kterých jsou dokončeny poslední dva instary. Sprádání listů může vést ke zničení mnoha listů (rostliny vypadají jako polálené), což výrazně snižuje výnos rajčat. Největší škody nastávají, vniknou-li housenky do plodů rajčat. Vstupní otvory jsou těžko odhalitelné, navíc působí jako vstupní brány sekundární infekce. Larvy obvykle vnikají do plodů pod kalichem, a vstupní otvory jsou obtížně odhalitelné. Po žíru housenek bývá hnědá drť často viditelná na okraji kalichu. Žír může být mělký i hluboký. Vytvořené úzké tunely černají, plody jsou znehodnocené a při sklizni dochází k obtížně řešitelným potížím.

Rajčata jsou široce pěstována ve všech zemích EPPO a mají vysokou ekonomickou hodnotu. *Keiferia lycopersicella* je považována za významného škůdce rajčat v zemích, kde se vyskytuje. Skutečnost, že nedávný výskyt podobného škůdce, *Tuta absoluta*, v EPPO regionu měl zásadní vliv na ochranu před škůdci rajčat, zdůrazňuje se význam zabránění usídlení *Keiferia lycopersicella* v zemích EPPO.

Jako ochranná opatření se v místech výskytu *Keiferia lycopersicella* osvědčuje využití místní produkce zdravých sazenic rajčat, monitorování ve feromonových pastech, narušení páření, včasné použití insekticidů (místy pozorována rezistence) a užívání biopreparátů (*Apanteles spp* nebo *Trichogramma pretiosum*).

Zatímco v Evropě zvažujeme rizika možného zavlečení dalšího druhu makadlovky, v Arizoně zvolili v zápolení s jinou noční můrou radikální změnu strategie. Makadlovka bavlníková (*Pectinophora gossypiella*) je vážným škůdcem pěstitelů bavlny na celém světě od roku 1917. Jedním ze zlomových okamžiků ochrany této plodiny bylo v roce 1996 pěstování geneticky modifikované ho Bt bavlníku. Od roku 2005 začali s chovem samců makadlovky, jejich sterilizací ozařováním a následným vypouštěním na plantáže. Spotřeba insekticidů se ve srovnání s rokem 1995 snížila o 88 % a adekvátně i počet pojezdů techniky. Začíná se dokonce hovořit o eradikaci tohoto škůdce.

Poděkování

Tato publikace vznikla v rámci bilaterální česko-slovenské spolupráce (projekt 7AMB12SK136) s využitím poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace, Rozhodnutí MZe ČR č. RO0211 ze dne 28. 2. 2011.

makadlovka Tuta absoluta (foto Szabolcs Lévy)

