

ODRŮDOVÁ PREFERENCE TMAVKY ŠVESTKOVÉ

VARIETAL PREFERENCE OF PLUM SEED WASP

Jana Ouředníčková, Michal Skalský, Klára Scháňková

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.,
Holovousy 129, Holovousy 508 01

e-mail: jana.ourednickova@vsuo.cz, ORCID ID: 0000-0002-5799-1760

ABSTRAKT

Tmavka švestková *Eurytoma schreineri* (Schreiner, 1908) je významný invazní druh napadající jádra slivoní. Larvy vyžírají jádro uvnitř pecky, plody předčasně dozrávají a opadávají. V případě vysokého napadení může dojít až k 90% propadu plodů. V rámci monitoringu škůdce na území České republiky byla zjištěna významná odrůdová preference. Cílem této studie bylo zjistit, které odrůdy slivoní jsou tmavkou preferovány nejvíce. Hodnoceno bylo celkem 8 odrůd slivoní. Napadení bylo hodnoceno po sklizni v letech 2021 a 2022 sběrem spadáných plodů a v průběhu roku 2022 také odběrem nezralých plodů přímo ze stromů. Z výsledků vyplývá, že nejvíce preferované odrůdy jsou 'Elena' a 'Tophit'.

Klíčová slova: tmavka švestková, napadení plodů, odrůdy, integrovaná produkce ovoce

ABSTRACT

The plum seed wasp *Eurytoma schreineri* (Schreiner, 1908) is a significant invasive species attacking plum kernels. The larvae feed in the endosperm of stone fruits, the fruits ripen prematurely and fall down. In the case of a high infestation, 90% of the fruits may drop. During the monitoring of the pest in the territory of the Czech Republic, a significant varietal preference was found. The aim of this study was to find out which varieties of plum trees are most preferred by *Eurytoma schreineri*. A total of 8 plum varieties were evaluated. Infestation was assessed after the harvests in 2021 and 2022 by collecting fallen fruit and during 2022 by collecting unripe fruit directly from the trees. The results show that the most preferred varieties are 'Elena' and 'Tophit'.

Keywords: Plum seed wasp, fruit attack, varieties, integrated pest management

ÚVOD

Tmavka švestková (*Eurytoma schreineri*) je významný invazní škůdce patřící do řádu blanokřídlí (Hymenoptera), jehož larvy vyžírají jádra plodů peckovin (Obr. 1) a tím způsobují jejich předčasné dozrávání a opad, ke kterému dochází většinou v průběhu července a srpna (Tamas *et al.* 2009). V České republice je tento druh již značně rozšířen a jeho škodlivost roste (Pultar *et al.* 2019). V případě napadení může dojít až k 90% poškození plodů (Arnaudov *et al.* 2020).

Místem původu tmavky švestkové je jižní část Ruska (Astracháňská oblast) (Tamas *et al.* 2009), odkud se rozšířila do dalších zemí jako např. Moldávie (Perju a Peiu 1980), následně do Rumunska a Turecka (Özbek *et al.* 1996, Ayaz a Bolu 2012). Zaznamenána byla také v Řecku (Koveos *et al.* 2002) a Bulharsku (Arnaudov *et al.* 2017). V České republice byla poprvé nalezena v roce 2012 (Růžička 2014). Monitoring výskytu probíhá kontinuálně každý rok a šíření tohoto škůdce v rámci České republiky je průběžně evidováno a aktualizováno. Podle dostupných informací se tedy šíří z východu a hrozí další expanze do západní části Evropy (Pultar *et al.* 2019).

Tmavka napadá především plody slivoní a mirabelek (Růžička 2014). V České republice nebylo napadení meruněk, třešní a višní doposud zaznamenáno (Ouředníčková a Skalský 2020b).

Tmavka švestková má v našich podmínkách jednu generaci za rok. Plně vyvinutá larva přezimuje v pecce pod stromem. Na jaře dochází uvnitř pecky ke kuklení a po odkvětu slivoní se prokousává dospělec z pecky ven (Obr. 2). Po spáření kladou samice vajíčka do malých plůdků (Obr. 3). Larva vyžírá jádro a zůstává uvnitř po zbytek vývoje (Kocourek *et al.* 2015, Ouředníčková a Skalský 2020b).

Obrázek 1. Příznaky poškození jader larvou tmavky švestkové

Picture 1. Symptoms of seed damage caused by larva of plum seed wasp



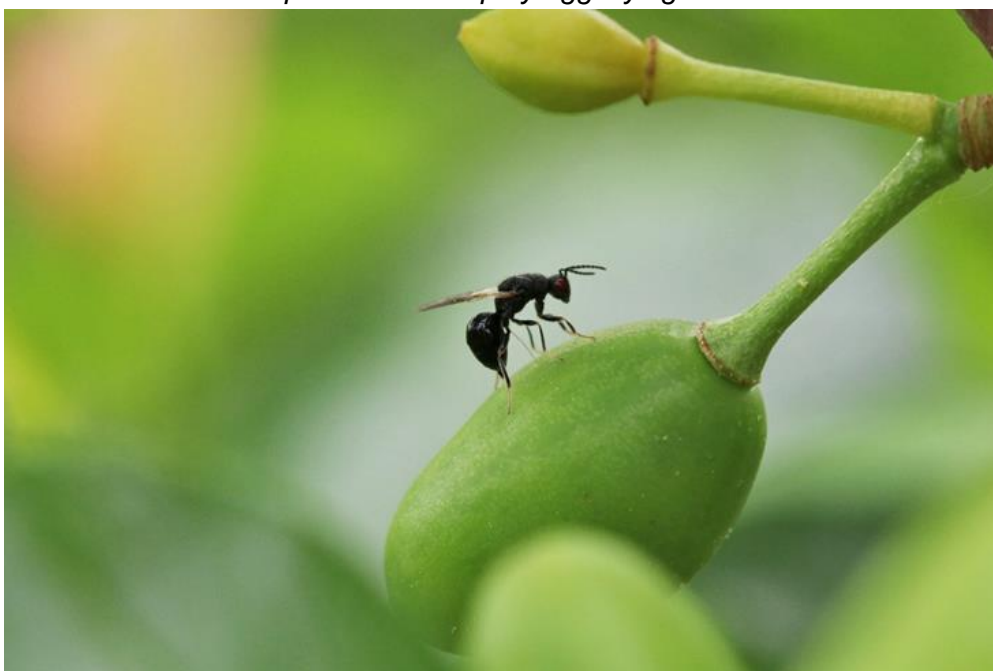
(autor fotografie: Michal Skalský)

Obrázek 2. Dospělec tmavky prokousávající výletový otvor
Picture 2. Adult of plum seed wasp biting the exit hole



(autor fotografie: Michal Skalský)

Obrázek 3. Samice tmavky švestkové při kladení vajíčka do plodu
Picture 3. Female of plum seed wasp by egg laying into the fruit



(autor fotografie: Michal Skalský)

Možnosti chemické ochrany proti tomuto škůdci jsou v České republice omezené. V případě aplikace insekticidů je třeba zasáhnout dospělé samice dříve, než začnou klást do plodů vajíčka. Vzhledem k délce letové aktivity jsou zapotřebí minimálně dvě, spíše tři ošetření. V České republice není proti tomuto škůdci registrovaný žádný insekticid. Využít lze vedlejší účinnosti přípravků s účinnou látkou acetamiprid. Účinný by byl také přípravek SpinTor

s účinnou látkou spinosad, který ale není doposud v ČR registrován k použití do slivoní. Dospělce je možné monitorovat pomocí žlutých lepkových desek (Ouředníčková a Skalský 2020a, Ouředníčková a Skalský 2020c). Efektivním způsobem ochrany je také sběr a likvidace spadlých plodů. Zapravení plodů do půdy v rámci kultivace plodů je účinné pouze pokud jsou zapraveny hlouběji než 5 cm (Tertyshny 1997). Tertyshny (1997) doporučuje hloubku zapravení minimálně 10–15 cm.

Vzhledem k nedostatečným informacím o monitoringu a možnostech ochrany proti tmavce švestkové probíhá v těchto oblastech intenzivní výzkum. Jednou z možností, resp. součástí integrované ochrany slivoní, je výběr vhodných a odolných odrůd. Cílem tohoto výzkumu bylo zjistit, které odrůdy slivoní tmavka preferuje a které nenapadá.

MATERIÁL A METODY

V odrůdově smíšené výsadbě slivoní ve VŠÚO Holovousy (okres Jičín) o rozloze 1,5 ha, vysazené v roce 2012, bylo provedeno hodnocení napadení sedmi, resp. osmi odrůd slivoní tmavkou švestkovou. Celkem byla provedena čtyři hodnocení napadení plodů. První typ hodnocení byl uskutečněn po sklizni v roce 2021 (2. 12. 2021) a v září 2022 (9. 9. 2022), kdy byly od každé odrůdy sebrány spadlé plody z pod stromů z plochy 1 m² v devíti opakováních. Na zem byl umístěn čtverec vytvořený z bambusových tyčí o rozměrech 1 × 1 m a všechny plody z této plochy byly sebrány do uzavíratelných PE sáčků. V laboratoři byl spočítán celkový počet sebraných plodů a počet plodů s poškozeným jádrem larvou tmavky.

Další typ hodnocení byl proveden ve dvou termínech v létě 2022, 30. 6. 2022 a 20. 7. 2022, kdy byly odebírány plody ze stromů před propadem plodů způsobeným tmavkou švestkovou. Odebráno bylo náhodně 50 plodů ve čtyřech opakováních od každé odrůdy. V laboratoři byly plody rozpůleny a bylo spočítáno množství napadených pecek larvou tmavky švestkové.

Hodnoceny byly odrůdy 'Čačanská leptica', 'Čačanská raná', 'Elena', 'Jojo', 'Topend plus', 'Topfirst', 'Tophit' a 'Toptaste'.

Za účelem vysvětlení odrůdové preference byly hodnoceny vybrané charakteristiky plůdků jednotlivých odrůd, jako je šířka, délka a hmotnost plůdků. V době letu dospělců a kladení vajíček tmavkou bylo odebráno 100 plůdků výše zmíněných odrůd ve třech opakováních a v laboratoři bylo provedeno měření a vážení.

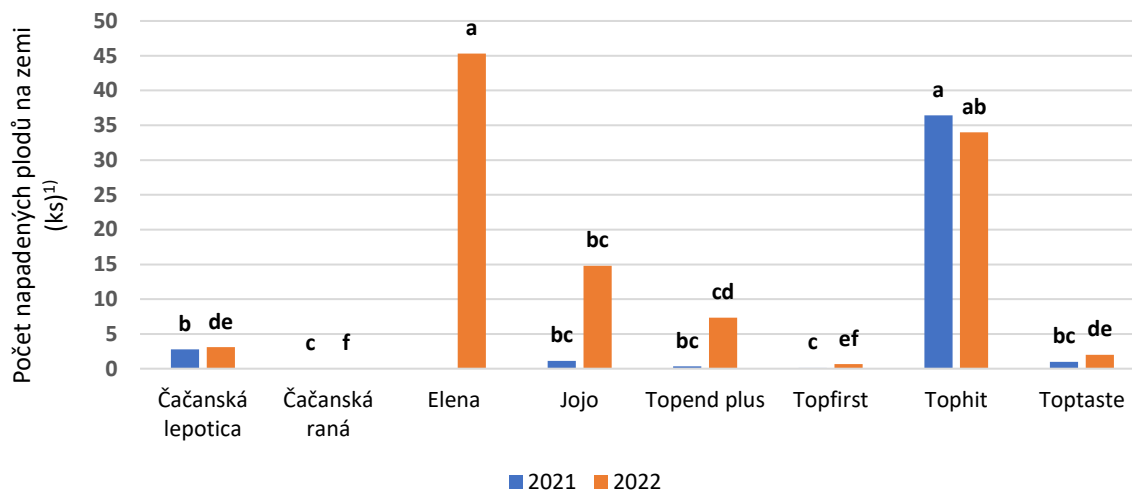
Data byla statisticky zhodnocena s využitím statistického software R Studio (R core team 2022) neparametrickým Kruskal-Wallisovým testem s následným použitím Wilcoxon-Mann-Whitneyho testu pro hodnocení rozdílů mezi jednotlivými odrůdami.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pěstování odolných odrůd je jednou z možností ochrany slivoní proti tmavce švestkové. Z grafu 1 je jasně patrné nejvyšší napadení plodů u odrůdy 'Elena' (průměr 45,33 ks/1m²) v roce 2022. V roce 2021 bylo napadení také velmi vysoké, z důvodů ochrany byly plody předčasně ze sadu odstraněny a hodnocení tak nebylo provedeno. Vysoké napadení odrůdy 'Tophit' bylo zaznamenáno v roce 2021 (36,44 ks/1m²) i 2022 (34 ks/1m²), v roce 2021 bylo průkazně nejvyšší, v roce 2022 nebylo napadení statisticky průkazně odlišné v porovnání s odrůdou 'Elena'. Napadení ostatních odrůd v roce 2021 nepřesáhlo 3 ks/1m². Napadení odrůd 'Jojo' (14,78 ks/1m²) a 'Topend plus' (7,33 ks/1m²) se v roce 2022 zvýšilo oproti předchozímu roku. Mezi odrůdy, které tmavka v rámci námi hodnocených odrůd nepreferovala, patří 'Čačanská raná' a 'Topfirst'.

Graf 1. Průměrný počet napadených jader tmavkou švestkovou ve spadlých plodech na zemi pod stromy v jednotlivých variantách

Graph 1. Number of attacked seeds by plum seed wasp of individual varieties in dropped fruits under the trees



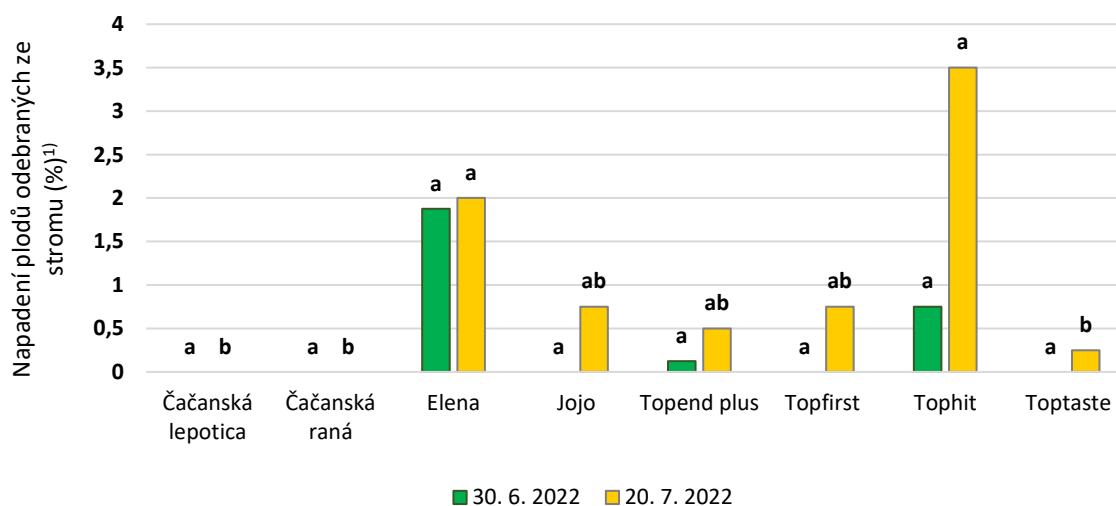
1) Number of attacked seeds by plum seed wasp dropped under the trees (pcs)

Rozdílná písmena představují statisticky významný rozdíl mezi odrůdami na hladině $\alpha = 0,05$ (Kruskal-Wallisův test) pro každý rok hodnocení odděleně.

Different letters represent significant differences at statistical significance level $\alpha = 0.05$ (Kruskal-Wallis test) separately for every assessed year.

Graf 2. Poměr napadených jader tmavkou švestkovou odebraných ze stromu

Graph 2. Ratio of attacked seeds by plum seed wasp taken from trees



1) Fruit attack taken from trees

Rozdílná písmena představují statisticky významný rozdíl mezi odrůdami na hladině $\alpha = 0,05$ (Kruskal-Wallisův test) pro každý termín hodnocení odděleně.

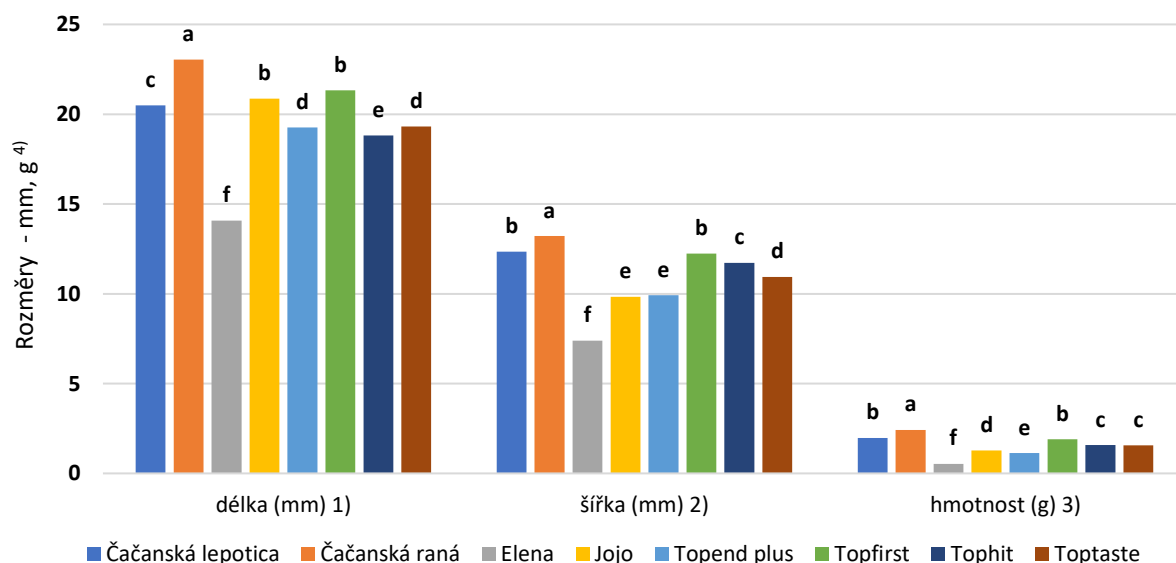
Different letters represent significant differences at statistical significance level $\alpha = 0.05$ (Kruskal-Wallis test) separately for every assessed date.

V roce 2022 byly začátkem léta odebrány zelené plody přímo ze stromů, v době, kdy na první pohled nebylo znatelné napadení. Z grafu 2 je patrné že již touto dobou lze poškození poznat, nikoliv však podle vnějších projevů na plodech, ale je potřeba pecku rozlousknout a hledat bílou larvu uvnitř či poškození jádérka. Při prvním hodnocení, dne 30. 6. 2022, nebylo zaznamenáno příliš významné napadení jáderek. Přestože odrůdy 'Elena' a 'Tophit' vykazovaly vyšší hodnoty napadení (1,86 a 0,75 %), mezi variantami nebyly prokázány statisticky významné rozdíly. O tři týdny později, tj. 20. 7. 2022, byla napadená poškozená jádra již dobře detekovatelná. Poměr napadených plodů odpovídal i hodnocení po sklizni. Opět byly nejvíce napadeny odrůdy 'Elena' (2,00 %) a 'Tophit' (3,50 %). Napadení těchto dvou odrůd 'se průkazně lišilo od odrůd 'Čačanská lepotica', 'Čačanská raná', a 'Toptaste'. Odrůdy 'Jojo', 'Topend plus' a 'Toptaste' vykazovaly v tomto experimentu nižší intenzitu napadení bez průkazného rozdílu od odrůdy 'Elena' a 'Tophit'.

Pro zjištění, proč tmavka preferuje vybrané odrůdy, byla v námi realizovaném pokusu měřena šířka, délka a hmotnost plodů v době letu dospělců a kladení vajíček (Graf 3).

Graf 3. Průměrné charakteristiky plůdků jednotlivých odrůd slivoní v době kladení vajíček tmavkou švestkovou – délka (mm), šířka (mm), hmotnost (g)

Graph 3. The average characteristics of the small plum fruits of individual varieties at the time of egg-laying by plum seed wasp – length (mm), width (mm) and weight (g)



1) Length, 2) Width, 3) Weight, 4) Dimensions

Rozdílná písmena představují statisticky významný rozdíl mezi odrůdami na hladině $\alpha = 0,05$ (Kruskal-Wallisův test) pro každý parametr hodnocení odděleně.

Different letters represent significant differences at statistical significance level $\alpha = 0.05$ (Kruskal-Wallis test) separately for every assessed parameter.

Z grafu 3 je patrné, že nejpreferovanější odrůda 'Elena' má nejmenší plody ve všech hodnotících kritériích. Plody jsou nejkratší, nejužší a nejlehčí. Druhá nejvíce napadená odrůda 'Tophit' má plody kratší, šířka plůdků a hmotnost je průměrná v porovnání s ostatními odrůdami. Nejméně napadená odrůda 'Čačanská raná' měla naopak v době letu dospělců

plody statisticky průkazně největší ve všech hodnotících kritériích. Druhá nejméně napadená odrůda 'Topfirst' byla velikostně druhá největší. Ne vždy ale byly rozdíly statisticky významné.

Naše zjištění ukazují, že velikost plůdků v době letu dospělců a kladení vajíček může být jedním z kritérií odrudové preference škůdcem. Přednostně si tmavka vybírá menší plody, naopak velké nenapadá. Další vlastnost plodů, která ovlivňuje napadení tmavkou je podle Tertyshnyho (1977) pevnost pecky v době líhnutí dospělců a tloušťka oplodí v době kladení vajíček. Tertyshny (1977) uvádí, že pokud je pecka příliš tvrdá, dospělec není schopen prokousat se ven a pokud je oplodí tlustší než délka kladélka, samice není schopná naklást vajíčko dovnitř. Průměrná délka kladélka je 2,7–2,9 mm. Např. tloušťka oplodí odrůdy 'Renkloda' je větší (3,3 mm). Napadení této odrůdy dosahovalo pouze 0,1–0,3 %. Napadení plodů odrůd s tenkým oplodím bylo v jeho studii mnohem vyšší. Napadení odrůdy 'Home Vengerka' s oplodím silným 2–2,1 mm dosahovalo 8,4–16 %. Pevnost pecky odrůdy 'Renkloda' byla 2x vyšší než u odrůd typu 'Vengerka', pro dospělce je pak mnohem náročnější vyhlodat v takové pece výletový otvor a často zůstávají uvnitř (Tertyshny 1977).

V rámci tohoto experimentu byly do hodnocení zahrnuty odrůdy, které jsou jedny z hospodářsky nejvýznamnějších na území České republiky. Z dostupné literatury autoři nedohledali podobné studie zabývající se preferencemi tmavky švestkové na shodných odrůdách.

Zagrai a Zagrai (2020) ve své studii poukazují na vysoké napadení odrůdy 'Stanley' (56,3 %), zatímco odrůdy 'Reine Claude d'Althaus' a 'HoneySweet' byly napadeny méně (19,3 a 11,4 %). V druhém pokusném roce bylo napadení všech hodnocených odrůd nižší (18,1; 8,9 a 6,8 %), což bylo způsobeno odstraněním napadených plodů jakožto zdroje škůdce.

ZÁVĚR

V rámci monitoringu výskytu tmavky švestkové na území České republiky byla zjištěna významná odrudová preference. V rámci této studie bylo stanoveno nejvyšší napadení u odrůdy 'Elena' a 'Tophit'. Podle zjištěných údajů tmavka preferovala při kladení vajíček menší plody, a naopak do velkých vajíčka nekladla. Nejméně napadenou odrůdou byla 'Čačanská raná'. K dalším znakům, které dle zahraničních studií ovlivňují napadení, je tloušťka oplodí a tvrdost pecky v době líhnutí dospělců. Právě na tyto vlastnosti by se mělo zaměřit šlechtění nových odrůd slivoní z pohledu rezistence k napadení tmavkou švestkovou.

PODĚKOVÁNÍ

Vznik tohoto článku byl realizován za finanční podpory Ministerstva zemědělství – projekt RO1522 a QK22020019.

ERRATA

Dne 10. 1. 2023 byl upraven text v kapitole Výsledky a diskuze v prvním odstavci tak, že napadení plodů bylo vyjádřeno počty kusů na m².

LITERATURA

- ARNAUDOV, V., R. DAVIDOVA a V. VASILJEV. Biology, ecology and control of the plum seed wasp [*Eurytoma schreineri* Schreiner (Hymenoptera: Eurytomidae)]. *Agrofor International Journal*. 2020, 5(1): 54–60. DOI: 10.7251/AGRENG2001054A.
- ARNAUDOV, V., R. ANDREEV, H. KUTINKOVA a S. RAIKOV. First record of *Eurytoma schreineri* Schreiner (Hym., Eurytomidae) in Bulgaria. In: *Zbornik radova proceeding 52nd Croatian and 12th international symposium on agriculture, 2017 Feb 12–17, Dubrovnik, Croatia*. Osijek: Faculty of Agriculture, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, 2017, s. 44–46.
- AYAZ, T. a H. BOLU. A new pest apricot orchards in Malatya province, *Eurytoma schreineri* Schreiner (Hymenoptera: Eurytomidae). *Türk. entomol. bült.* 2012, 2(4): 271–275.
- KOCOUREK, F., M. BAGAR, V. FALTA, K. HOLÝ, P. HARAŠTA, E. CHROBOKOVÁ, J. KLOUTVOROVÁ, V. KÚDELA, M. LÁNSKÝ, J. NÁMĚSTEK, M. NAVRÁTIL, J. OUŘEDNÍČKOVÁ, P. PLUHAŘ, V. PSOTA, O. PULTAR, J. STARÁ, J. SUS, J. SUCHÁ, D. ŠAFÁŘOVÁ, J. ŠPAK a L. VALENTOVÁ. *Integrovaná ochrana ovocných plodin*. Praha: Profi Press, 2015. ISBN 978-80-86726-72-4.
- KOVEOS, D.S., B.I. KATSOYANNOS a G. BROUFAS. First record of *Eurytoma schreineri* Schreiner (Hym., Eurytomidae) in Greece and some observations on its phenology. *Journal of Applied Entomology*. 2002, 126(4): 186–187.
- OUŘEDNÍČKOVÁ, J. a M. SKALSKÝ. Monitoring dospělčů tmavky švestkové (*Eurytoma schreineri*) pomocí optických lapačů. *Rostlinolékař*. 2020a, 31(5): 18–20.
- OUŘEDNÍČKOVÁ, J. a M. SKALSKÝ. Invazní škůdci ovocných plodin v ČR. *Agromanuál*. 2020b, 15(8): 60–63. ISSN 1801-7673.
- OUŘEDNÍČKOVÁ, J. a M. SKALSKÝ. First experience with *Eurytoma schreineri* in the Czech Republic. In: *Ecofruit. 19th International Conference on Organic Fruit Growing. Proceedings for the conference*. Hohenheim, Germany, 17-19 February 2020. Weinsberg: FOEKO, 2020c, p. 210–212. ISBN: 978-3-9804883-9-6.
- ÖZBEK, H., S. GÜÇLÜ a R. HAYAT. Investigations on the Phytophagous and Predator Insect Species on Stone-Fruits in North-East Agricultural Region of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 1996, 20(3): 267–282.
- PERJU, T. a M. PEIU. A new pest of plum orchards in Romania-*Eurytoma schreineri* Schr. *Productia Vegetala Horticultura*. 1980, 29(7): 18–21.
- PULTAR, O., M. SKALSKÝ a J. OUŘEDNÍČKOVÁ. Mapa rozšíření tmavky švestkové (*Eurytoma schreineri*) v ČR z let 2012-2018, 2019. Specializovaná mapa s odborným obsahem, VŠÚO Holovousy.
- R CORE TEAM. R: *A language and environment for statistical computing* [software]. [přístup 5. 9. 2022]. Dostupné z: <https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/>.
- RŮŽIČKA, T. Tmavka švestková *Eurytoma schreineri* nový škůdce peckovin v ČR. ÚKZUZ [online]. eagri, ©2014 [cit. 2022-29-08]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/360107/TMAVKA_SVESTKOVA_2014.pdf.
- SCHREINER, J.F. *Eurytoma* sp., ein neuer Feind der schwarzen Zwetsche und der Reineclaude. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie*, (1908): 26–28.
- TAMAS, R., I. OLTEAN a T. FLORIAN. Studies on the Biology and the Ecology Pest *Eurytoma Schreineri* (Wasp Plum Seed), in Mureş County, year 2008. *Bulletin UASVM Horticulture* 2009, 66(1): 229–232. ISSN 1843-5394.
- TERTYSHNY, A.S. Plum *Eurytoma* (*Eurytoma schreineri* Schr.) and its control in eastern Ukraine. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 1997, 5(1): 35–41.
- ZAGRAI, L.A. a I. ZAGRAI. Comparative Evaluation of *Eurytoma schreineri* Schr. Attack Frequenci on Transgenic and Two Conventional Plum Varieties. *Bulletin UASVM Horticulture*. 2020, 77(1): 159. DOI: 10.15835/buasvmcn-hort:2019.0032.