

ŠKVOR OBECNÝ V SADECH: KDY SE STÁVÁ ŠKŮDCEM A JAKÉ JSOU MOŽNOSTI ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

THE EUROPEAN EARWIG IN ORCHARDS: WHEN DOES IT BECOME A PEST, AND WHAT ARE THE OPTIONS FOR SOLVING PROBLEMS

Jana Niedobová

Přehledový článek / Review article

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

e-mail: Naaudia@seznam.cz, ORCID ID: 0000-0002-6767-4064

ABSTRAKT

Škvor obecný, *Forficula auricularia* Linnaeus, je organismus, který lze považovat za užitečný druh. Nicméně objevují se i případy, kdy si sadaři stěžují, že jim škvor způsobil nemalé škody na ovoci, zejména těsně před sklizní. Aby bylo možné lépe porozumět tomu, proč a kdy se škvor obecný stává významným škůdce, je potřeba se nejprve podívat na jeho vývoj v průběhu roku a na možné známé faktory, které umožňují rozvoj populace škvora do velkých početností. Velké počty však samy o sobě ve většině případů nevedou k poškození ovoce. Případy, kdy škvor obecný figuruje jako škodlivý organismus převažují zejména u určitého druhu ovoce, například merunek a třešní. Z literatury i praktických zkušeností některých ovocnářů víme, že poškození ovoce škvozem bývá dokonce odrůdově specifické. Tento přehledový článek se ve své úvodní části zaměřuje na ekologii škvora obecného, období výskytu jeho jednotlivých vývojových stádií v sadech a jeho potravní chování. V další části se pak věnuje možnostem snížení jeho populace biologicky šetrnými metodami a také sumarizuje vliv přípravků na ochranu rostlin, jejichž použití proti škvoru obecnému bylo v minulosti testováno. Jelikož metody a postupy, jak regulovat vysoké početnosti škvorů v našich podmínkách dosud nebyly publikovány, tato práce shrnuje poznatky, které by mohly pomoci alespoň zmírnit poškození ovoce tímto organismem.

Klíčová slova: škvor obecný, škůdce, poškození ovoce, dostupná opatření

ABSTRACT

The European earwig, *Forficula auricularia* Linnaeus is an organism that can be considered a beneficial species. However, in some cases growers complain that the European earwig has caused considerable damage to their fruit, especially just before harvest. To better understand why and when the common European earwig becomes a significant pest, it is necessary to understand its development throughout the year and the possible factors that allow its population to grow to large abundances. In most cases, however, large populations alone may not result in fruit damage. Cases in which the common European earwig appears as a pest

are predominant especially in certain types of fruit, such as apricots and cherries. The literature and also the practical experience of growers suggest that fruit damage by the common European earwig may even be variety specific. This review focuses first on the ecology and phenological stages of the European earwig in orchards and its feeding behaviour. The next part then deals with the possibilities of reducing its population using biologically friendly methods and summarizes plant protection agrochemicals that have been tested in the past for their effect on the European earwig. Since the methods and procedures for regulating the high abundance of the common European earwig in our conditions have not yet been published, this work attempts to summarize the knowledge that could at least mitigate the fruit damage caused by this organism.

Keywords: European earwig, pest, fruit damage, options available

ZÁKLADNÍ POPIS A EKOLOGIE ŠKVORA OBECNÉHO

Škvor obecný patří mezi hmyz a náleží do řádu škvorů (Dermaptera). Dorůstá velikosti 14–20 mm a zbarvení jeho těla je hnědé až žlutohnědé. Typickým znakem jsou velké silně sklerotizované cerky na konci zadečku, které jsou u samců klíšťkovité do kulata a vždy se zoubky, u samic pak rovnoběžné a bez zoubků (Hudec *et al.*, 2007; Šefrová, 2006) (Obrázek 1). Tento druh není příliš náročný na podmínky prostředí, obývá různé biotopy od nížin po hory (Kočárek, 1998). Škvor obecný je všežravec s noční aktivitou, ve dne se ukrývá na různých vlhkých a tmavých místech, například pod kameny, pod kůrou stromů, ve skulinách a škvírách (Fountain, 2018).

Obrázek 1. Samice (vlevo) a samec (vpravo) škvora obecného jsou rozlišitelní podle klíštěk na konci zadečku.

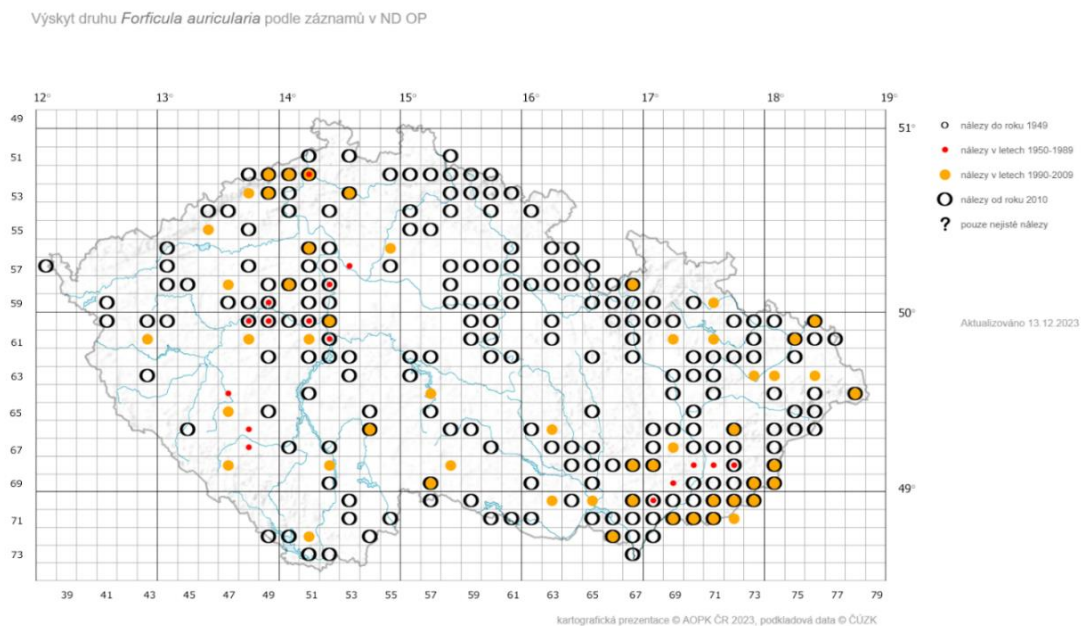
Figure 1. A female (left) and a male (right) European earwig can be distinguished by the forceps on the end of their abdomen



Původním areálem škvora obecného byla severní Afrika, Evropa a západní Asie. Během dvacátého století se tento druh velmi rychle rozšířil a stal se běžným obyvatelem oblastí středomoří, osídlil oblasti mírného pásu nejen v Evropě, ale také v Severní Americe (Lamb a Wellington, 1975; Quarrel *et al.*, 2018). Nedávno bylo zjištěno, že se jedná o komplex přinejmenším čtyř druhů (González-Miguéns *et al.*, 2020). Středoevropská populace, kterou můžeme nalézt v České republice je od ostatních tří nově popsáných druhů geograficky izolována. U nás se jedná jednoznačně o nejhojnější druh škvora (Natura Bohemica, 2023), který se vyskytuje téměř na celém našem území (Obrázek 2).

Obrázek 2. Výskyt škvora obecného (*Forficula auricularia*) v České republice (ISOP, © 2024)

Figure 2. Occurrence of the European earwig (*Forficula auricularia*) in the Czech Republic (ISOP, © 2024)



Krom škvora obecného se v České republice vyskytuje dalších 6 druhů škvorů, z nichž lze tři druhy nalézt na stromech (Hudec *et al.*, 2007). Jedná se o dva druhy od sebe obtížně škvorů rodu *Chelidurella* (*C. acantopygia* (Géné, 1832) a *C. guenteri* (Galvagni, 1994)), z nichž pouze první je znám pod českým názvem škvor bezkřídlý (Kočárek a Galvagni, 2000). Posledním druhem, který se vyskytuje na stromech a keřích je škvor polokřídlý (*Apterigida media* (Hagenbach, 1822)). Hlavní odlišností výše tří zmíněných druhů od škvora obecného je, že nemají křídla, škvor polokřídlý má opýřené štěty (viz. determinační klíč Kočárek *et al.*, 2005).

Škvorům a jejich ekologii se v České republice nejvíce věnují práce Kočárka (Kočárek, 1998; Kočárek, 2015; Kočárek *et al.*, 2005). Škvor obecný vytváří v podmínkách střední Evropy jednu generaci za rok (Wirth *et al.*, 1998), což prokázal také Kočárek (1998) monitoringem populace v Litovelském Pomoraví. Jeho práce mimo jiné poukazuje na nepřítomnost vajíček ve vaječnicích samic odchycených v jarním období. K páření dochází na podzim, přezimuje dospělec (Šefrová, 2006).

Další podrobnější informace o životním cyklu a ekologii škvora obecného v době vegetačního klidu přímo z České republiky nejsou známy. Proto je následující pasáž přehledem vytvořeným z informací zahraničních odborníků. Je nutné uvést, že vzhledem k současné situaci, kdy se díky molekulárně genetickým analýzám přichází na to, že to, co bylo dříve považováno za škvora obecného, je ve skutečnosti souborem několika druhů (González-Miguéns *et al.*, 2020), se životní cyklus středoevropské populace škvorů může do jisté míry odlišovat. Po páření dochází ke stavbě podzemní nory (Lamb, 1976). Během této fáze se dospělci vydávají za potravou v noci a na den se vracejí do nory. Po naklazení vajíček časně na jaře samička vykáže samečka z hnízda a hnízdo zalepí (Lamb a Wellington, 1975). Sama o vajíčka pečuje až do vylíhnutí. U škvora obecného byla prokázána velmi rozvinutá mateřská

péče o potomstvo, spočívající od obrany hnízda před nepřáteli (Lamb, 1976), přes pečlivé čištění vajíček proti plísním (Boos *et al.*, 2014), až po poskytování potravy nymfám dvěma různými mechanismy. Samice buď přináší kořist, například mšice, přímo do nory (Costa, 2006) nebo předává natrávenou potravu přímo z úst do úst ranným nymfálním stádiím (Staerkle a Kölliker, 2008). V prvním či druhém instaru se však už nymfy přestávají vracet do nory a začínají samy vyhledávat potravu na zemi (Lamb, 1976). Nymfa má čtyři instary (Moerkens *et al.*, 2009) a vyvíjí se 5–6 měsíců (Šefrová, 2006). Nymfy jsou podobné dospělcům, ale liší se především velikostí, nedovyvinutými křídly a nedovyvinutými rovnými klíšťkami na zadečku. Poslední nymfální stádia a dospělci jsou si velice podobní. Lze předpokládat, že se škvor obecný v podmínkách ČR začíná vyskytovat na stromech ve třetím až čtvrtém nymfálním instaru (Dib *et al.*, 2017; Gobin *et al.*, 2008; Helsen *et al.*, 1998).

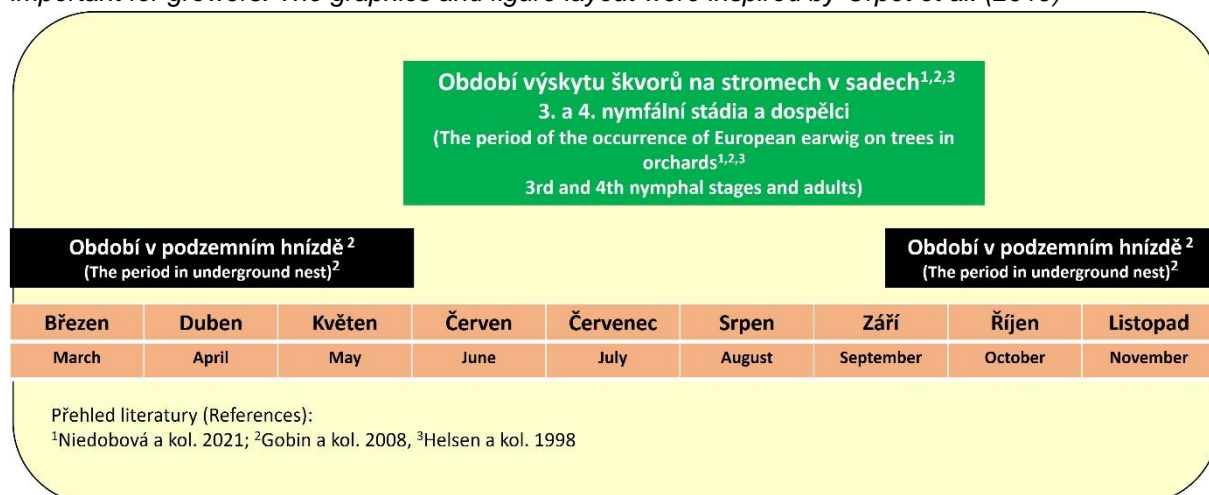
VÝSKYT ŠKVORA OBECNÉHO V SADECH A JEHO DŮLEŽITÉ FENOLOGICKÉ FÁZE

Sady jsou agroekosystémy, které mohou škvorům poskytovat vhodné prostředí. Nicméně dosud neexistuje žádné vysvětlení, proč se škvoři v některých sadech vyskytují v obrovských množstvích, zatímco v jiných zcela chybí (Niedobová *et al.*, 2021).

Přehled fenologie škvora obecného v sadech na severní polokouli publikoval Orpet *et al.*, (2019). Hlavní aktivita čtvrtého nymfálního stádia a dospělců spadá do období dubna až října. Upřesnění fenologických fází škvora obecného pro podmínky střední Evropy jsou shrnuty v obrázku 3. Do schématu je zahrnuta fáze výskytu škvorů na stromech v sadech, kde škvor může významnou měrou přispívat k predaci škůdců, ale také způsobovat škody na ovocných plodech.

Obrázek 3. Přehled fází životního cyklu škvora obecného v sadech střední Evropy důležitých pro pěstitele. Grafika a rozvržení obrázku bylo inspirováno Orpetem *et al.* (2019)

Figure 3. Overview of the stages of the life cycle of the European earwig in Central European orchards important for growers. The graphics and figure layout were inspired by Orpet *et al.* (2019)



K zjišťování výskytu škvora obecného v sadech se osvědčilo použití kartónové pasti, která zároveň slouží jako úkryt (Dib *et al.*, 2017; Gobin *et al.*, 2008; Niedobová *et al.*, 2021; Orpet *et al.*, 2019) (Obrázek 4a). Pasti lze umísťovat dle fáze výskytu škvorů buď na kmeny nebo na větve (Obrázek 4b).

Obrázek 4. a) Efektivní odchyťová a monitorovací zařízení pro škvora obecného v sadech, b) umístění odchyťových zařízení v sadech.

Figure 4. a) Effective trapping and monitoring devices for European earwig in orchards. b) Location of trapping devices in orchards.



(Autor: Michal Skalský)

Obrázek 5 dokládá, že za použití těchto pastí v průběhu období výskytu na stromech v červenci, škvor obecný preferuje úkryty na kmeni stromu, zatímco v srpnu a září více využívá umělé úkryty na větvích koruny (Niedobová *et al.*, 2021).

POTRAVNÍ CHOVÁNÍ A ROLE ŠKVORA OBECNÉHO V RŮZNÝCH OVOCNÝCH PLODINÁCH

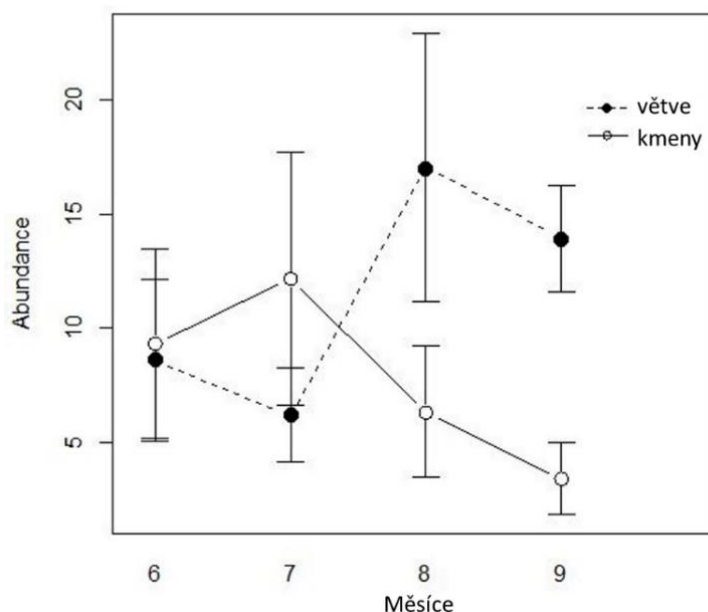
Jelikož škvor obecný je všežravec, svůj jídelníček si zpestřuje také rostlinnou stravou (Kirstová *et al.*, 2019). To z něj může učinit škůdce, neboť při změně podmínek tak může snadno přežít na alternativní potravě a poškozovat například ovoce. Ve většině případů je škvor prokazatelně organismus užitečný, který hubí celou řadu škůdců, dokonce i těch invazivních (Wolf *et al.*, 2018). Výraznou výhodou je, že díky jeho ekologii a etologii nedochází ke konkurenci s jinými užitečnými predátory (Dib *et al.*, 2020). K vyhledávání potravy dochází většinou během první poloviny noci, poté se škvoři vracejí do úkrytu, dešť potravní aktivity snižuje (He *et al.*, 2008).

Zajímavé je, že poškozování ovoce je druhově specifické. Zatímco u jabloní a hrušní byl mnohokrát prokázán pozitivní vliv škvora pro ochranu rostlin a pěstitelé těchto plodin neuvádějí významnější ekonomické škody způsobené škvory (Niedobová *et al.*, 2021), u peckovic tomu bývá často jinak. Peckovice, zejména meruňky, broskve, švestky a třešně jsou náchylnější k poškození škvory díky jejich měkké dužině a na tomto ovoci bylo zjištěno významnější poškození (Flint, 2012). V poškození bývají velmi významné rozdíly mezi odrůdami, což bylo pozorováno např. pro třešně (Quarrel *et al.*, 2020). Zprávy o poškozování peckovic jsou sporadické (Crumb *et al.*, 1941, Saladini *et al.*, 2016), ale poškození bývá velmi intenzivní. Santini a Caroli (1992) udávají, že škvoři poškodili v Italských sadech více než 40 % meruňek

a nektarinek. Problém v současnosti mají i někteří čeští pěstitelé ovoce, kdy po zavedení odrůd meruněk 'Bergarouge' a 'Bergeval' dochází každoročně k ekonomicky významným ztrátám na ovoci. Škvoři se na stromech objeví krátce před dozráváním plodů a po sklizni zase mizí (Letocha, osobní rozhovor, dne 23. 11. 2023). V takovýchto případech jsou opatření ke snížení populace škvora nezbytnou záležitostí.

Obrázek 5. Srovnání početnosti škvorů v kartónových úkrytech na větvích a na kmeni ovocných stromů. Obrázek je převzat a upraven z Niedobová et al. (2021). Na ose x jsou měsíce monitoringu, na ose y pak početnost odchytených škvorů.

Figure 5. Comparison of the number of European earwigs in cardboard shelters on branches and on the trunk of fruit trees. The image is taken and adapted from Niedobová et al. (2021). On the x-axis are the months of monitoring, on the y-axis are abundance of caught individuals. Full dots indicate branches, empty dot indicate trunks.



MOŽNOSTI SNÍŽENÍ POPULACE ŠKVORA OBECNÉHO V SADECH

Výzkum zaměřený na snižování početnosti populace škvora obecného v sadech nebyl v českých podmínkách nikdy proveden. Proto následující návrhy opatření vycházejí zejména ze zahraniční literatury, kde je však nutné vzít v úvahu, že se může jednat o blízce příbuzné druhy v rámci komplexu *Forficula auricularia* (González-Miguéns et al., 2020). Toto je nutné zmínit proto, že díky nově popsaným druhům lze lépe vysvětlit celou řadu životních projevů různých populací škvora obecného, které se mohou lišit od populací vyskytujících se v České republice. Proto mezi efektivitou níže uvedených metod dle literárních zdrojů a praxí v našich podmínkách mohou být rozdíly. Největší rozdíl lze hledat v tom, že populace škvorů v jižnějších oblastech Evropy produkují v průběhu roku více nových generací.

Dále jsou shrnuta opatření, u nichž se lze domnívat, že by na populace škvorů v našich podmínkách mohla mít vliv. Většina níže popsaných doporučení nebyla v našich podmínkách nikdy řádně ověřena. Nicméně lze předpokládat, že kombinace výše uvedených informací o rozšíření a ekologii škvora obecného u nás v kombinaci s níže popsanými metodami mají potenciál alespoň k částečnému řešení problému. Možná kombinace vícero níže uvedených metod by mohla vykazat vyšší efektivitu.

Obdělávání půdy v sadech

Vzhledem k tomu, že škvor obecný staví svá hnízda v půdě, bylo prokázáno, že zásahy do půdy spojené s managementem bylinného podrostu v podzimním a v jarním období ovlivňují množství škvorů vyskytujících se ve vegetační sezóně. To je dáno tím, že dochází ke zničení zimních hnízd škvorů, nicméně významným environmentálním faktorem jsou také teploty v zimním období. Kombinace nízkých teplot a narušení půdy mají negativní vliv na zimující škvory (Moerkens *et al.*, 2011). Pokud je tedy zájem omezit populaci škvorů, je nutné narušit půdu do hloubky více než 5 cm v době jejich hnízdění (Sharley *et al.*, 2008; Moerkens *et al.*, 2012). Teploty, které jsou letální pro škvory v zimním období byly stanoveny na -3 až -5 °C (Gingras a Tourneur, 2001). Proto se nižší početnosti škvorů očekávají po chladnějších zimách.

Dále se doporučuje redukovat vegetaci sečením či použitím herbicidů. Podmínkou je však biomasu nemulčovat (Burnip *et al.*, 2002; Suckling *et al.*, 2006), neboť mulčovaná biomasa by mohla poskytnout škvorům vhodné podmínky pro jejich výskyt a vývoj.

Lepové bariéry

Použití lepových pásů na kmenech stromů vedly k tomu, že snížily početnosti škvorů v korunách a tím snížily poškození u meruněk (Saladini *et al.*, 2016). Výzkum byl prováděn ve třech sadech v oblasti Piemont v Itálii. Byl zjištěn rozdíl mezi lepovou bariérou Rampastop®, která se více osvědčila u starších stromů s drsnou a rozpraskanou kůrou, a lepovou bariérou Vebicolla®, která na staré kmenech přilnula méně dobře. Lze předpokládat, že nejvhodnějším obdobím pro umístění lepových bariér je doba, kdy se škvoři přemísťují z podzemních hnízd na stromy (Obrázek 3).

Odchyt pomocí roličkových kartónových pastí

Možnost snížit populaci škvora obecného pomocí pastí nabízí fakt, že škvoři jsou většinou svého životního cyklu vázáni na své životní prostředí. Jejich rozšiřovací schopnosti jsou velice omezené. Moerkens *et al.* (2010) uvádějí, že škvoři se v sadech přemísťují jen 8–29 metrů za měsíc. Díky tzv. agregačnímu feromonu dochází ke shlukování více jedinců v jednom úkrytu (Walker *et al.*, 1993). Pokud škvorům nabídneme vhodný úkryt, můžeme jej zároveň použít jako past. Jednoduchou past vyrobíme stočením vlnité lepenky o rozměrech např. 60×30 cm do roličky. Nakonec lze roličku opatřit bublinkovou fólií kvůli nepříznivému počasí (Obrázek 4a). Dle období (Obrázek 5) pasti umístíme buď na větve stromů nebo na kmenech a po týdnu je sundáme a zavřeme do zámkového sáčku. Škvory můžeme přemístit na jiné lokality. Past, pokud není poškozená, se může znovu použít. Dokonce by mělo být opakované použití pastí pro odchyt efektivnější, neboť se zjistilo, že na pastech ulpívá agregační feromon škvorů, který láká další jedince (Lordan *et al.*, 2014). Tímto způsobem lze odchytit stovky až tisíce škvorů (např. Niedobová *et al.*, 2021; Niedobová *et al.*, 2024). Škvory lze takto přemísťovat z výsadeb, kde působí problémy do výsadeb, kde budou působit jako predátoři škůdců (Hanel *et al.*, 2023). Tato americká studie sice konstatuje, že v jejich případě odchtem nedošlo ke snížení populace škvora obecného v sadu, avšak lze předpokládat, že klíčovým faktorem bylo množství odchytových zařízení a intenzita odchytů.

Přípravky na ochranu rostlin, které mají vliv na škvora obecného

Přípravky na ochranu rostlin jsou jednou z možností, jak krátkodobě snížit populace škvora obecného ve výsadbě. Pokud chceme populace škvorů potlačit, je nutné uvědomit si období, kdy se škvoři vyskytují v korunách stromů (Obrázek 3). Také je nutné brát v úvahu, že škvor obecný je živočich s noční aktivitou, proto se doporučuje postřik realizovat po západu slunce, v první polovině noci (Huth *et al.*, 2011).

Niedobová *et al.* (2024) zjistili, že residua donedávna povolené účinné látky indoxacarb a v současnosti stále dostupné látky spinosad mají na škvory v laboratorních podmínkách negativní vliv. Obě účinné látky snížily významně populaci škvorů také v polních podmínkách minimálně na 16 dní. Ovšem za 53 dní od aplikace byla insekticidy ošetřená populace stejná jako v kontrolní variantě (Obrázek 6). Je však nutné ověřit, do jakých konkrétních plodin a v jakém období jsou přípravky povoleny a možnou dobu jejich aplikace, aby nezanechávaly residua v ovoci.

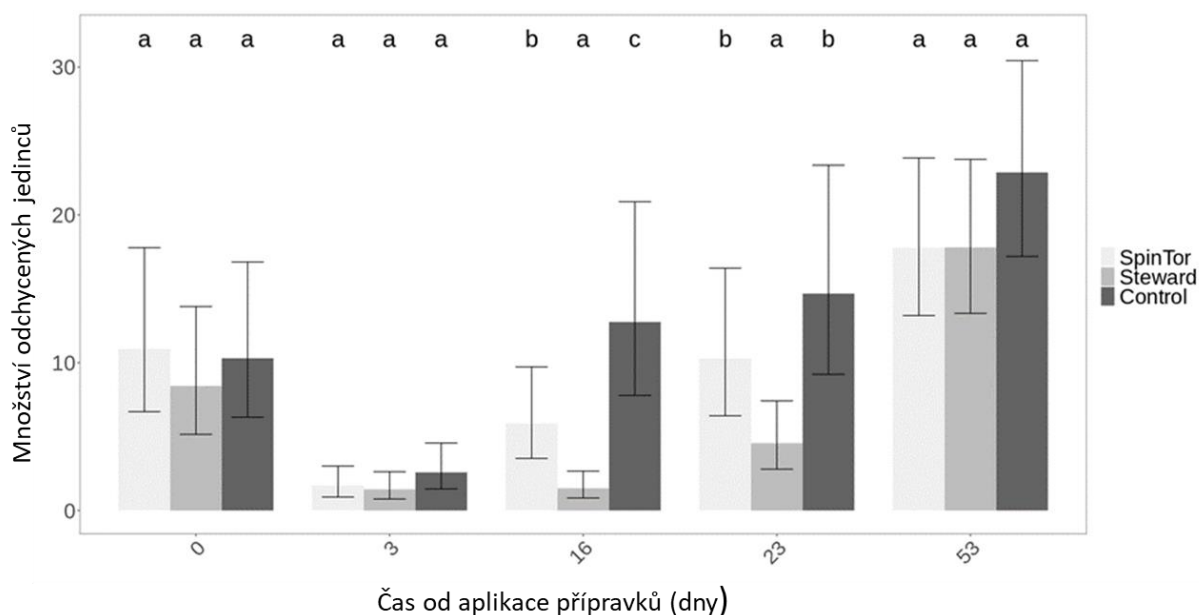
Použití insekticidů nevykazuje v dlouhodobém horizontu efektivní řešení, a to z několika důvodů. Výsledky vlivu stejných účinných látek na ochranu rostlin na škvory se často velmi výrazně liší mezi pracovníky provádějících experimenty. Navíc se často velmi výrazně liší i výsledky laboratorních a polních pokusů. Tento fenomén nejpřehledněji shrnují ve své práci Fountain a Harris (2015). Tito autoři vytvořili podrobný přehled o vlivech 27 účinných látek insekticidů na škvory shrnutých z publikací vydaných od roku 1985 do 2013 a přidali také vlastní experimentální hodnocení. V tabulce 1 je rozšíření jejich výsledků o další, později publikované údaje. Tabulka 1 ukazuje seznam účinných látek, které byly v minulosti testovány na škvora obecného. Nicméně vzhledem k tomu, že škvor obecný nyní není jen jeden druh, ale komplex několika druhů, je pravděpodobné, že byly testovány různé druhy komplexu *Forficula auricularia*. Proto je v tabulce uveden také geografický původ škvorů, kteří byli testováni.

Dalším důvodem pouze krátkodobé efektivity chemických insekticidů je pravděpodobný vznik resistance k účinným látkám. Dříve používaný a povolený přípravek Reldan 22 s účinnou látkou chlorpyrifos-methyl vykázal prokazatelně nižší mortalitu u populace škvorů z výsadeb, kde se tato účinná látka dříve běžně aplikovala (Niedobová *et al.*, 2021). Podobné výsledky byly publikovány z Francie, kde účinnou látkou byl chlorpyrifol-ethyl (Le Navenant *et al.*, 2019). Také laboratorní hodnocení residuí účinné látky indoxacarb nově vykázal zvláštní typ životních projevů škvorů. Škvoři upadli do stavu hluboké strnulosti i na několik dní, většina z nich se posléze probírala a vykazovala normální životní projevy (Niedobová *et al.*, 2024). Dříve publikované studie uvádějí, že indoxacarb způsobuje prokazatelně mortalitu (Fountain a Harris, 2015; Vogt *et al.*, 2008; Shaw a Wallis, 2010). Dalším důvodem, proč chemické insekticidní přípravky nemusí vykazovat v mnohých případech dostatečnou účinnost je, že mnohé z nich působí odlišně na jednotlivá vývojová stádia. Rozdíly bývají i v působení dle pohlaví (Niedobová *et al.*, 2021).

Za zmínku stojí výsledky dvou studií, Knight *et al.* (2001) a Markó *et al.* (2008), kteří použili proti škůdcům v jabloňových sadech několikanásobný postřik kaolinu. Nejedná se o klasický insekticid na chemickém základu, ale o látku s fyzikálním působením. Obě tyto studie se shodují v tom, že kaolin zredukoval početnost nejen škůdců, ale došlo také i k významnější redukci populace škvora obecného.

Obrazek 6. Příklad trvání účinků vybraných insekticidů na populaci škvora obecného v jabloňovém sadu VŠÚO Holovousy. Na ose x je čas od insekticidního ošetření (dny), na ose y je průměrný počet jedinců škvora obecného odchytených na roličkovou past. „Whiskers“ označují \pm SE. Přípravky, která nesdílí společné písmeno, se mezi sebou významně liší ($p < 0,05$). Obrazek je převzatý a upravený z publikace Niedobová et al. (2024).

Figure 6. An example of the duration of the effects of selected insecticides on the population of the European earwig in the apple orchard of the RBIP Holovousy. On the x-axis is time after insecticide treatment (days), on the y-axis is the average number of individuals of European earwigs caught per roller trap. “Whiskers” indicate \pm SE. Preparations that do not share a common letter are significantly different from each other ($p < 0.05$). The image is taken and adapted from the publication Niedobová et al. (2024).



Návnadové pasti

Insekticidní návnady byly zkoumány jako možnost, kdy se minimalizují vlivy na necílové složky životního prostředí a živočichy. Návnadové pasti obsahující účinnou látku spinosad způsobily 90–100% úmrtnost škvorů v laboratorních podmínkách (Romeu-Dalmau et al., 2012). Je však nutné je umístit na povrch půdy před fází výskytu škvorů na stromech. Návnadové pasti obsahující spinosad jsou v našich podmínkách dostupné pouze v podobě domečků pro hubení mravenců. Jaký efekt mohou mít na snížení populace škvorů v sadech není dosud známo.

Tabulka 1. Příklady vybraných insekticidů, které byly v minulosti testovány v rámci komplexu druhů *Forficula auricularia* a jejich účinků. Červeně jsou označeny účinné látky, které nejsou v současnosti evidovány v Registru přípravků na ochranu rostlin (ÚKZUZ, © 2024)

Table 1. Examples of selected insecticides that have been tested in the past on the *Forficula auricularia* species complex and their effects. Active substances that are not currently registered in the Register of Plant Protection Products (ÚKZUZ, © 2024) are marked in red

Účinná látka ¹⁾	Účinky ²⁾	Zdroje informace ³⁾	Původ testovaných organismů ⁴⁾
Abamektin	Neškodný ⁵⁾ Škodlivý ⁶⁾	Peusens a Gobin, 2008 Fountain a Harris, 2015	Belgie ¹⁹⁾ Nový Zéland ²⁰⁾
Acetamiprid	Neškodný	Fountain a Harris, 2015	Nový Zéland
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Neškodný	Maher <i>et al.</i> , 2006	Nový Zéland
Bifenthrin	Škodlivý	Peusens a Gogin, 2008 Colvin and Cranshaw, 2010	Belgie Colorado (USA)
Carbaryl	Škodlivý pro dospělce ⁷⁾ Snižuje abundance v terénu ⁸⁾	Shaw a Wallis, 2010 Bower <i>et al.</i>, 1992 Romeu-Dalmau <i>et al.</i>, 2012	Nový Zéland Austrálie ²¹⁾ Kalifornie (USA) ²²⁾
Chlorantraniliprole	Neškodný Neškodný pro dospělce ⁹⁾	Fountain a Harris, 2015 Shaw a Wallis, 2010	Nový Zéland Nový Zéland
Chlorpyrifos	Škodlivý Snižuje abundance v terénu	Fountain a Harris, 2015 Peusens a Gobin, 2008 Le Navenant <i>et al.</i>, 2019 Niedobová <i>et al.</i>, 2021 Bower <i>et al.</i>, 1992 Bradley a Mayer, 1995 Huth <i>et al.</i>, 2011	Nový Zéland Belgie Francie ²³⁾ Česká republika ²⁴⁾ Austrálie Washington (USA) Německo ²⁵⁾
Cypermethrin	Škodlivý pro nymfy ¹⁰⁾ , Rychlý účinek ¹¹⁾	Peusens a Gobin, 2008 Ffrench-Constant a Vickerman, 1985	Belgie Anglie ²⁶⁾
DDT	Škodlivý	Ffrench-Constant a Vickerman, 1985	Anglie
Deltamethrin	Škodlivý, Rychlý účinek	Peusens a Gobin, 2008 Peusens <i>et al.</i> , 2010 Colvin a Cranshaw, 2010	Belgie Belgie Colorado (USA)
Diazinon	Škodlivý Snižuje abundance v terénu	Shaw a Wallis, 2010 Hilton <i>et al.</i>, 1997 Maher <i>et al.</i>, 2006	Nový Zéland Oregon (USA) Nový Zéland
Diflubenzuron	Škodlivý, snižuje abundance v terénu	Ravensberg, 1981 Sauphanor <i>et al.</i>, 1993	Nizozemí ²⁷⁾ France
Dimethoate	Škodlivý	Peusens a Gobin, 2008 Ffrench-Constant a Vickerman, 1985	Belgie Anglie
Emamectin benzoate	Neškodný pro dospělce	Shaw a Wallis, 2010	Nový Zéland
Fenitrothion	Škodlivý	Ffrench-Constant a Vickerman, 1985	Anglie
Flonicamid	Bezpečný v laboratoři ¹²⁾ Škodlivý u nymf v terénu ¹³⁾	Peusens a Gobin, 2008 Vogt <i>et al.</i> , 2008	Belgie Německo

Imidacloprid	Snižuje abundance v terénu	Bradley a Mayer, 1995 Huth <i>et al.</i> , 2011	Austrálie Německo
Kaolin	Redukce abundance škvorů v terénu	Knight <i>et al.</i> , 2001 Markó <i>et al.</i> , 2008	Washington (USA) Itálie ²⁸⁾
Indoxacarb	Škodlivý, rychlý vliv Škodlivý pro samce ¹⁴⁾ Škodlivý v laboratoři pro dospělé ¹⁵⁾ , Snižuje abundance v terénu	Peusens a Gobin, 2008 Peusens <i>et al.</i> , 2010 Vogt <i>et al.</i> , 2008 Shaw a Wallis, 2010 Fountain a Harris, 2015 Niedobová <i>et al.</i> , 2021 Niedobová <i>et al.</i> , 2024 Vogt <i>et al.</i> , 2008 Huth <i>et al.</i> , 2011	Belgie Belgie Německo Nový Zéland Nový Zéland Česká republika Česká republika Německo Německo
Methoxyfenozide	Škodlivý pro nymfy Neškodný pro dospělé ¹⁶⁾	Peusens <i>et al.</i> , 2010 Colvin a Cranshaw, 2010 Fountain a Harris, 2015	Belgie Colorado (USA) Nový Zéland
Permethrin	Neškodný	Colvin a Cranshaw, 2010	Colorado (USA)
Pirimicarb	Neškodný	Ffrench-Constatnt a Vickerman, 1985 Niedobová <i>et al.</i> , 2021 Peusens a Gobin, 2008	Anglie Česká republika Belgie
Spinosad	Škodlivý a snižuje abundance v terénu	Fountain a Harris, 2015 Peusens a Gobin, 2008 Vogt <i>et al.</i> , 2008 Peusens <i>et al.</i> , 2009 Shaw a Wallis, 2010 Niedobová <i>et al.</i> , 2021 Niedobová <i>et al.</i> , 2024	Nový Zéland Belgie Německo Belgie Nový Zéland Česká republika Česká republika
Spinetoram	Škodlivý	Niedobová <i>et al.</i> , 2024	
Spirotetramat	Bezpečný pro dospělé	Shaw a Wallis, 2010 Niedobová <i>et al.</i> , 2021	Nový Zéland Česká republika
Spirodiclofen	Škodlivý pro nymfy v laboratoři ¹⁷⁾ Bezpečný v terénu ¹⁸⁾	Fountain a Harris, 2015	Nový Zéland
Thiacloprid	Škodlivý Snižuje abundance v terénu	Fountain a Harris, 2015 Peusens a Gobin, 2008 Shaw a Wallis, 2010 Vogt <i>et al.</i> , 2008	Nový Zéland Belgie Nový Zéland Německo

1) Active ingredient, 2) Effects, 3) References, 4) Origin of tested organisms, 5) Harmless, 6) Harmful, 7) Harmful for adults, 8) Reduces abundance in the field, 9) Harmless for adults, 10) Harmful for nymphs, 11) Quick effect, 12) Harmless in laboratory, 13) Harmful for nymphs in the field, 14) Harmful for males, 15) Harmful in the laboratory for adults, 16) Harmless for adults, 17) Harmful for nymphs in the laboratory, 18) Harmless in the field, 19) Belgium, 20) New Zealand, 21) Australia, 22) California (USA), 23) France, 24) Czech Republic, 25) Germany, 26) England, 27) Netherlands, 28) Italy

ZÁVĚR

Problematika poškozování ovoce škvořem obecným je celkem složitým, a v našich podmínkách dosud málo zkoumaným tématem. Faktory, které mohou ovlivňovat populace škvorů v sadech nejsou dostatečně známy a zřejmě mají komplexní charakter. Proto výzkum škvořa obecného v podmínkách střední Evropy je téma, které by bylo žádoucí řešit jak v základním, tak i v aplikovaném výzkumu. První by měl objasnit příčiny populační exploze

škvara v sadech a míru poškozování ovoce. Druhý by se pak měl soustředit na vývoj metod a postupů, které by pomohly sadařům efektivně zmírnit škody způsobené tímto živočichem.

PODĚKOVÁNÍ

Vznik tohoto článku byl realizován za finanční podpory Ministerstva zemědělství – projekt RO 1524. Děkuji profesoru Švecovi za přečtení článku, jeho připomínky a náměty na úpravy. Děkuji také kolegům Janě Ouředníčkové a Michalu Skalskému za podněty související s touto problematikou.

LITERATURA

- BOOS, S.; MEUNIER, J.; PICHON, S. a KÖLLIKER, M. Maternal care provides antifungal protection to eggs in the European earwig. Online. *Behavioral Ecology*. 2014, vol. 25, no. 4, p. 754–761. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/beheco/aru046>. [cit. 2024-03-05].
- BOWER, C. C. Control of European earwig, *Forficula auricularia* L., in stone fruit orchards at Young, New South Wales. *General and Applied Entomology: The Journal of the Entomological Society of New South Wales*. 1992, vol. 24, p. 11–18.
- BRADLEY, S. J. a MAYER, D. F. European earwig control. Online. *Arthropod Management Tests*. 1995, vol. 20, no.1, p. 43. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/amt/20.1.43>. [cit. 2024-03-08].
- BURNIP, G. M.; DALY, J. M.; HACKETT, J. K. a SUCKLING, D. M. European earwig phenology and effect of understorey management on population estimation. *New Zealand Plant Protection*. 2002, vol. 55, p. 390–395. Dostupné z: <https://doi.org/10.30843/nzpp.2002.55.3938>. [cit. 2024-02-15].
- COSTA, J. T. *The other insect societies*. Cambridge: Harvard University Press, 2006. ISBN 978-0674021631
- COLVIN, B. a CRANSHAW, W. Comparison of over-the-counter insecticides for managing the European Earwig, *Forficula auricularia* L. (Dermaptera: Forficulidae). Online. *Southwestern Entomologist*. 2010, vol. 35, no. 1, p. 69–74. Dostupné z: <https://doi.org/10.3958/059.035.0108>. [cit. 2024-03-05].
- CRUMB, S. E.; EIDE a BONN, A. The European earwig. Oline. *USDA Technical Bulletin* 1941, vol. 766, p. 1–76. Dostupné z: https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=zYaLevC_th4C&oi=fnd&pg=PA3&ots=NbByuCUfh7&sig=LQRsW1qMkjuB3T7DChGaKmZzY6g&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. [cit. 2024-01-23].
- DIB, H.; SAUPHANOR, B. a CAPOWIEZ, Y. Report on the life history traits of the generalist predator *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae) in organic apple orchards in southeastern France. Online. *The Canadian Entomologist*. 2017, vol. 149, no. 1, p. 56–72. Dostupné z: <https://doi.org/10.4039/tce.2016.41>. [cit. 2024-02-10].
- DIB, H.; SIEGWARD, M.; DELLATRE, T.; PERRIN, M. a LAVIGNE, C. Does combining *Forficula auricularia* L. (Dermaptera: Forficulidae) with *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) enhance predation of rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* Passerini (Hemiptera: Aphididae)? *Biological Control*. 2020, vol. 151, p. 104396. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2020.104394>. [cit. 2024-03-05].
- FFRENCH-CONSTANT, R. H. a VICKERMAN, G. P. Soil contact toxicity of insecticides to the European earwig *Forficula auricularia* (Dermaptera). *Entomophaga*. 1985, vol. 30, p. 271–278.
- FLINT, M. L. Earwigs. *University of California Statewide IPM Program Pest Notes Publication* 74102. 2012. Dostupné z: <http://ipm.ucanr.edu/PDF/PESTNOTES/pnearwigs.pdf>. [cit. 2024-01-15].
- FOUNTAIN, M. Earwig-friendly spray programmes in apple and pear crops. Online. Warwickshire: AHDB Horticulture, 2018, 16 p. Dostupné z: https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Imported%20Publication%20Docs/EarwigFriendlySpray_697_060818_WEB.pdf. [cit. 2024-03-05].

- FOUNTAIN, T. a HARRIS, A. L. Non-target consequences of insecticides used in apple and pear orchards on *Forficula auricularia* L. (Dermaptera: Forficulidae). Online. *Biological Control*. 2015, vol. 91, p. 27–33. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2015.07.007>. [cit. 2024-02-19].
- GINGRAS, J. a TOURNEUR, J. Timing of adult mortality, oviposition, and hatching during the underground phase of *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae). Online. *The Canadian Entomologist*. 2001, vol. 133, p. 269–278. Dostupné z: <https://doi.org/10.4039/Ent133269-2>. [cit. 2024-03-04].
- GOBIN, B.; PEUSENS, G.; MOERKENS, R. a LEIRS, H. Understanding earwig phenology in top fruit orchards. In: *Ecofruit-13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing: Proceedings to the Conference from 18th February to 20th February 2008 at Weinsberg/Germany*. Weinsberg, 2008, p. 208–212. ISBN 978-3-9804883-6-5.
- GONZÁLEZ-MIGUÉNS, R.; MUÑOZ-NOZAL, E.; JIMÉNEZ-RUIZ, Y.; MAS-PEINADO, J.; GHANA VI, H. R. a GARCÍA-PARÍS, M. Speciation patterns in the *Forficula auricularia* species complex: cryptic and not so cryptic taxa across the western Palaearctic region. Online. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 2020, vol. 190, no. 3, p. 788–823. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlaa070>. [cit. 2024-02-25].
- HANEL, A.; ORPET, R. J.; HILTON, R.; NOTTINGHAM, L.; NORTHFIELD, T. D. a SCHMIDT-JEFFRIS, R. Turning a pest into a natural enemy: removing earwigs from stone fruit and releasing them in pome fruit enhances pest control. Online. *Insects*. 2023, vol. 14, no. 12, p. 906. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/insects14120906>. [cit. 2024-01-07].
- HE, X. Z.; WANG, Q. a XU, J. European earwig as a potential biological control agent of apple leaf-curling midge. Online. *New Zealand Plant Protection*. 2008, vol. 61, p. 343–349. Dostupné z: <https://doi.org/10.30843/nzpp.2008.61.6814>. [cit. 2024-02-05].
- HELSEN, H.; VAAL, F. a BLOMMERS, L. Phenology of the common earwig *Forficula auricularia* L. (Dermaptera: Forficulidae) in an apple orchard. Online. *International Journal of Pest Management*. 1998, vol. 44, no.2, p. 75–79. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/096708798228356>. [cit. 2024-01-15].
- HILTON, R. J.; VANBUSKIRK, P. a WESTIGARD, P. Control of secondary pests in a selective pest management program. Online. *Acta Horticulturae*. 1997, vol. 475, p. 479–486. Dostupné z: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1998.475.60>. [cit. 2024-03-09].
- HUTH, C.; SCHIRRA, K. J.; SEITZ, A. a LOUIS F. A beneficial species becomes a pest- the common earwig *Forficula auricularia* (Linnaeus 1758). *IOBC-WPRS Bulletin*. 2011, vol. 67, p. 249–256.
- HUDEC, K.; KOLIBÁČ, J.; LAŠTŮVKA, Z. a PEŇÁZ, M. *Příroda České republiky – průvodce faunou*. Praha: Academia Praha, 2007. ISBN: 978-80-200-1569-3
- INFORMAČNÍ SYSTÉM OCHRANY PŘÍRODY [ISOP]. Škvor obecný, *Forficula auricularia* Linnaeus, 1758. Mapy výskytu – Výskyt v jednotlivých periodách podle záznamů. Online. AOPK ČR, © 2024. Dostupné z: <https://portal.nature.cz/w/druh-9767#/>. [cit. 2023-12-14].
- KIRSTOVÁ, M.; PYSZKO, P. a KOČÁREK, P. Factors influencing microhabitat selection and food preference of tree-dwelling earwigs (Dermaptera) in a temperate floodplain forest. Online. *Bulletin of Entomological Research*. 2019, vol. 109, no. 1, p. 54–61. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/S0007485318000147>. [cit. 2024-01-05].
- KNIGHT, A. L.; CHRISTIANSON, B. A.; UNRUH, T. R.; PUTERKA, G. a GLENN, D. M. Impacts of seasonal kaolin particle films on apple pest management. Online. *The Canadian Entomologist*. 2001, vol. 133, no. 3, p. 413–428. Dostupné z: <https://doi.org/10.4039/Ent133413-3>. [cit. 2024-03-05].
- KOČÁREK, P. Life cycles and habitat associations of three earwig (Dermaptera) species in lowland forest and its surroundings. *Biologia*. 1998, vol. 53, p. 205–211.
- KOČÁREK, P. *Biologie, ekologie a fylogeneze rovnokřídlého hmyzu (Orthoptera) a škvorů (Dermaptera)*. Habilitační práce v oboru Ekologie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015.
- KOČÁREK, P. a GALVAGNI A. Species of *Chelidurella* (Dermaptera: Forficulidae) in the territory of the Czech Republic and Slovakia. *Klapalekiana*. 2000, vol. 36, p. 89–92.

- KOČÁREK, P.; HOLUŠA, J. a VIDLIČKA, L. Blattaria, Mantodea, Orthoptera & Dermaptera České a Slovenské Republiky. Zlín: Kabourek, 2005. ISBN 80-86447-05-7.
- LAMB, R. J. Parental behavior in the Dermaptera with special reference to *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae). Online. *The Canadian Entomologist*. 1976, vol. 108, no. 6, p. 609–619. Dostupné z: <https://doi.org/10.4039/Ent108609-6>. [cit. 2024-02-14].
- LAMB, R. J. a WELLINGTON W. G. Life history and population characteristics of the European earwig, *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae), at Vancouver, British Columbia. Online. *The Canadian Entomologist*. 1975, vol. 107, no. 8, p. 819–824. Dostupné z: <https://doi.org/10.4039/Ent107819-8>. [cit. 2024-01-26].
- LE NAVENANT, A.; SIEGWART, M.; MAUGIN, S.; CAPOWIEZ, Y. a RAULT, M. Metabolic mechanisms and acetylcholinesterase sensitivity involved in tolerance to chlorpyrifos-ethyl in the earwig *Forficula auricularia*. Online. *Chemosphere*. 2019, vol. 227, p. 416–424. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.04.065>. [cit. 2024-03-05].
- LETOCHA, T. 23. 11. 2023. Výskyt a vliv škvr obecného v sadech [osobní komunikace].
- LORDAN, J.; ALEGRE, S.; BLANCO, R.; SARASÚA, M. J. a ALINS, G. Aggregation behavior in the European earwig: response to impregnated shelters. Online. *Crop Protection*. 2014, vol. 65, p. 71–76. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.07.005>. [cit. 2024-02-14].
- MAHER, B. J.; LOGAN, D. P. a CONNOLLY, P. G. Effect of mineral oil and diazinon residues on the predator European earwig *Forficula auricularia* in kiwifruit. Online. *New Zealand Plant Protection*. 2006, vol. 59, p. 202–207. <https://doi.org/10.30843/nzpp.2006.59.4542>. [cit. 2024-01-12].
- MARKÓ, V.; BLOMMERS, L. H. M.; BOGYA, S. a HELSEN, H. Kaolin particle films suppress many apple pests, disrupt natural enemies and promote woolly apple aphid. Online. *Journal of Applied Entomology*. 2008, vol. 132, no. 1, p. 26–35. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2007.01233.x>. [cit. 2024-01-16].
- MOERKENS, R.; LEIRS, H.; PEUSENS, G. a GOBIN, B. Are populations of European earwigs, *Forficula auricularia*, density dependent? Online. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 2009, vol. 130, p. 198–206. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.2008.00808.x>. [cit. 2024-03-01].
- MOERKENS, R. B.; LEIRS, H.; PEUSENS, G. a GOBIN, B. Dispersal of single- and double-brood populations of the European earwig, *Forficula auricularia*: A mark-recapture experiment. Online. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 2010, vol. 137, no. 1, p. 19–27. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.2010.01031.x>. [cit. 2024-03-05].
- MOERKENS, R. B.; GOBIN, G.; PEUSENS, H. L.; HWELAWN, E.; HILTON, R.; DIB, H.; SUCKLING, D. a LEIRS, H. Optimizing biocontrol using phenological day degree models: the European earwig in pipfruit orchards. Online. *Agricultural and Forest Entomology*. 2011, vol. 13, p. 301–312. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1461-9563.2011.00525.x>. [cit. 2024-03-05].
- MOERKENS, R.; LEIRS, H.; PEUSENS, G.; BELIEN, T. a GOBIN, B. Natural and human causes of earwig mortality during winter: temperature, parasitoids and soil tillage. Online. *Journal of Applied Entomology*. 2012, vol. 136, no. 7, p. 490–500. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2011.01676.x>. [cit. 2023-12-20].
- NATURA BOHEMICA. *Forficula auricularia* – škvor obecný. [Online]. ©2008-2024 [cit. 2024-03-05]. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/forficula-auricularia/>.
- NIEDOBOVÁ, J.; SKALSKÝ, M.; OUŘEDNÍČKOVÁ, J. a MICHALKO, R. *Forficula auricularia* (Dermaptera) in orchards: Monitoring seasonal activity, the effect of pesticides, and the perception of European fruit growers on its role as a predator or pest. Online. *Pest Management Science*. 2021, vol. 77, no. 4, p. 1694–1704. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/ps.6189>. [cit. 2024-02-14].
- NIEDOBOVÁ, J.; OUŘEDNÍČKOVÁ, J.; KUDLÁČEK, T. a SKALSKÝ, M. Lethal and behavioural toxicity of differently aged insecticide residues on European earwigs (*Forficula auricularia*) in the laboratory and in the field. Online. *Environmental Pollution*. 2024, vol. 342, no. 3, p. 123006. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.123006>. [cit. 2024-01-18].

- ORPET, R. J.; CROWDER, D. W. a JONES, V. P. Biology and management of European earwig in orchards and vineyards. Online. *Journal of Integrated Pest Management*. 2019, vol. 10, no. 1, p. 1–9. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jipm/article/10/1/21/5514231>. [cit. 2024-02-08].
- PEUSENS, G. a GOBIN, B. Side effects of pesticides on the European earwig *Forficula auricularia* L. (Dermaptera: Forficulidae). *IOBC-WPRS Bulletin*. 2008, vol. 39, p. 40–43.
- PEUSENS, G.; MOERKENS, R.; BELIËN, T. a GOBIN, B. Side effects of plant protection products and biological interactions on the European earwig *Forficula auricularia* L. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*. 2009, vol. 74, no. 2, p. 411–417.
- PEUSENS, G.; BELIEN, T. a GOBIN, B. Comparing different test methods for evaluating lethal side effects of some insecticides on the European earwig *Forficula auricularia* L. *IOBC-WPRS Bulletin*. 2010, vol. 55, p. 95–100.
- QUARREL, S. R.; ARABI, J.; SUWALSKI, A.; VEUILLE, M.; WIRHT, T. a ALLEN, G. R. The invasion biology of the invasive earwig, *Forficula auricularia*, in Australian ecosystems. Online. *Biological Invasions*. 2018, vol. 20, no. 6, p. 1553–1565. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1646-3>. [cit. 2023-12-14].
- RAVENSBERG, W. J. The natural enemies of the woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum* (Hausm.) (Homoptera: Aphididae), and their susceptibility to diflubenzuron. *Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent*. 1981, vol. 46, p. 437–441.
- ROMEU-DALMAU, C.; GU, P.; SCOTT, S. a GRAFTON-CARDWELL, B. Earwigs: pests or beneficials in California citrus orchards? *Citrograph*. 2012, vol. 3, p. 18–22.
- SALADINI, M. A.; ASTEGGIANO, L.; PANSA, M. G.; GIORDANI, L.; SERRE, L.; VITTONI, G.; TAVELLA, L. a TEDESCHI, R. Glue barriers reduce earwig damage on apricots in north-western Italy. Online. *International Journal of Pest Management*. 2016, vol. 62, no. 3, p. 214–221. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/09670874.2016.1178823>. [cit. 2023-12-14].
- SANTINI, L. a CAROLI, L. Damage to fruit crops by European earwig (*Forficula auricularia* L.). *Informatore Fitopatologico*. 1992, vol. 42, no. 5, p. 35–38.
- SAUPHANOR, B.; CHABROL, L.; FAIVRE D'ARCIER, F.; SUREAU, F. a LENFANT, C. Side effects of diflubenzuron on a pear psylla predator: *Forficula auricularia*. *Entomophaga*. 1993, vol. 38, p. 163–174.
- SHARLEY, D. J.; HOFFMANN, A. A. a THOMSON, L. J. The effects of soil tillage on beneficial invertebrates within the vineyard. Online. *Agricultural and Forest Entomology*. 2008, vol. 10, no. 3, p. 233–243. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1461-9563.2008.00376.x>. [cit. 2024-01-14].
- SHAW, P. W. a WALLIS, D. R. Susceptibility of the European earwig *Forficula auricularia* to insecticide residues on apple leaves. Online. *New Zealand Plant Protection*. 2010, vol. 63, p. 55–59. Dostupné z: <https://doi.org/10.30843/nzpp.2010.63.6568>. [cit. 2023-12-14].
- STAERKLE, M. a KÖLLIKER, M. Maternal food regurgitation to nymphs in earwigs (*Forficula auricularia*). Online. *Ethology*. 2008, vol. 114, no. 9, p. 844–850. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2008.01526.x>. [cit. 2024-03-09].
- SUCKLING, D. M.; BURNIP, G. M.; HACKETT, J. a DALY, J. C. Frass sampling and baiting indicate European earwig (*Forficula auricularia*) foraging in orchards. Online. *Journal of Applied Entomology*. 2006, vol. 130, p. 263–267. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2006.01064.x>. [cit. 2024-02-07].
- ŠEFROVÁ, H. *Rostlinolékařská entomologie*. Brno: Konvoj, 2006. ISBN: 80-7302-086-6.
- ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ [ÚKZÚZ]. *Rostlinolékařský portál*. Online. ÚKZÚZ, © 2014–2024. Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rjp|prip|uredni [cit. 2024-01-23]
- VOGT, H.; JUST, J. a GRUTZMACHER, A. Impact of four insecticides on the European earwig, *Forficula auricularia* L., in an apple orchard. In: *Integrated fruit protection in fruit crops; proceedings of the 7th International Conference on Integrated Fruit Production at Avignon (France), October 27-30, 2008*. Montfavet: INRA, 2008, p. 112–116. ISBN:978-92-9067-228-9.

- WALKER, K. A.; JONES, T. H. a FELL, R. D. Pheromonal basis of aggregation in European earwig, *Forficula auricularia* L. (Dermaptera: Forficulidae). *Journal of Chemical Ecology*. 1993, vol. 19, p. 2029–2038.
- WIRTH, T.; LE GUELLEC, R.; VANCASSEL, M. a VEUILLE, M. Molecular and reproductive characterization of sibling species in the European earwig (*Forficula auricularia*). Online. *Evolution*. 1998, vol. 52, no. 1, p. 260–265. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1998.tb05160.x>. [cit. 2024-01-23]
- WOLF, S. C.; ZEISLER, D.; SINT, J.; ROMIEIKS, J.; TRAUGOTT, M. a COLLATZ, J. A simple and cost-effective molecular method to track predation on *Drosophila suzukii* in the field. Online. *Journal of Pest Science*. 2018, vol. 91, p. 927–935. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10340-017-0948-7>. [cit. 2024-01-15].