



VYHODNOCENÍ PRŮBĚHU ROJENÍ LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO (*IPS TYPOGRAPHUS L.*) V LETECH 2016 – 2022

Petr Zahradník ▪ Marie Zahradníková

Zahradník, P., Zahradníková, M.: Evaluation of the process of *Ips typographus L.* swarming in 2016–2022. APOL, 2023, vol. 4, no. 1, p. 73–79.

Abstract: The paper presents the basic results of monitoring the flight activity (process of individual swarming during per year) of *Ips typographus L.* in the territory of the Czech Republic, taking into account different altitudes (gradient 100 m). The project started in 2016 and the results for the years 2016–2022 are evaluated, partial results for the year 2023 are also presented. The project is based on the voluntary respondents who, according to the basic conditions, enter the data found at 7–10 day intervals (above captures) until the database is prepared, where they are automatically evaluated and are accessible online on the website of the forestry practice project and to other interested person. Dozens of respondents join the project every year. The results point to significant differences in the course of swarming in individual years, showing not only differences in altitude, but also regional differences, which, however, are not evaluated here.

Key words: *Ips typographus*; monitoring; spruce stands; swarming

Úvod

Projekt „KŮROVCOVÉ INFO“ byl zahájen v roce 2016 ve spolupráci s časopisu Lesnická práce a útvaru Lesní ochranné služby Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. Hlavním cílem byl monitoring průběhu rojení l. smrkového se zohledněním regionálních rozdílů a vlivu nadmořské výšky. Vliv mají i další faktory, jako např. expozice nebo lokální průběh počasí (teplota, srážky...). Některé tyto faktory jsou v databázi odchytných míst podchyceny, ale nejsou při hodnocení použity. Faktory průběhu počasí měly být řešeny umístěním dataloggerů s automatickým přenosem dat pro následné zpracování, ale vzhledem k technickým (a také finančním) komplikacím zůstalo jen u testování bez dotažení do praktického využití.

Po sedmi letech sledování v rámci tohoto projektu (který i nadále pokračuje) jsou nashromážděná data využívána i pro sledování trendů při průběhu rojení v jednotlivých letech.

V průběhu jednotlivých let docházelo k různým změnám, které měly na sběr dat a jejich vyhodnocení vliv, někdy pozitivní (např. upřesňování sběru dat, jejich přenosu a aktualizace vyhodnocení dostupná on-line), ale i negativní (pokles zájmu respondentů a s tím spojený pokles počtu sledovaných odchytných míst i problémy s regionálním sledováním). Zde je nutné mít na zřeteli dvě skutečnosti. Za prvé, celý projekt je založen na dobrovolné účasti respondentů, kteří se přihlašují ze zájmu o věc. Mohou získat celostátní aktuální přehled o průběhu rojení, a zejména u svých sousedů, jsou-li zapojeni. S využitím archivu webových stránek projektu KŮROVCOVÉ INFO nebo publikovaných vyhodnocení mohou porovnat i rozdíly v jednotlivých letech. Za druhé, k poklesu objemu získávaných dat vede také skutečnost, že řada respondentů nemá již možnost sledovat průběh rojení l. smrkového, protože již nemají na svém svěřeném majetku vhodné smrkové porosty, kde by se mohl tento škůdce vyskytovat. Dále mohla svou roli sehrát i jistá ztráta motivace, kdy se nedařilo kůrovcovou kalamitu dostatečně rychle a efektivně omezovat.

Metodika

V rámci České republiky byly nahodile na základě výběru lesníků – dobrovolníků z různých vlastnických struktur (státní, soukromé nebo městské a obecní lesy) vybrána jednotlivá odchytná místa. Snahou bylo

podchytit všechny kraje a pokud možno i okresy s přihlédnutím k zastoupení smrku. V posledních letech se negativně projevil úbytek smrkových lesů v některých oblastech v důsledku rozsáhlých kůrovcových těžeb. Zároveň byla snaha o postižení různých nadmořských výšek v rámci geomorfologického členění jednotlivých okresů. Škála byla stanovena na 100 výškových metrů. Sledování probíhalo od 200 m n. m. (v jednom roce od 100 m) až do maximální výšky 1 299 m n. m., nejčastěji však do výšky 800 – 900 m n. m. V jednotlivých krajích se tak sledování v různých nadmořských výškách lišilo, a to i v jednotlivých letech.

Každé odchytné místo bylo osazeno jedním nebo více feromonovými lapači, nejčastěji šterbinovými, s různým typem feromonového odparníku (výběr záležel na respondentovi daného odchytného místa). V případě použití více feromonových lapačů na jednom odchytném místě, k čemuž v některých případech docházelo a šlo pouze o jednotky kusů, byl do systému (databáze) vkládán průměr z těchto lapačů. Odchytná místa v jednotlivých letech nebyla identická, umístění feromonových lapačů se měnilo dle aktuální situace v terénu.

Odchyty byly zahajovány obvykle začátkem dubna a ukončovány koncem září, s ohledem na průběh počasí. Termíny byly veřejně oznamovány v časopisu Lesnická práce a na webových stránkách projektu „KŮROVCOVÉ INFO“.

Interval kontrol byl stanoven na 7 – 10 dní v souladu s běžně používanými intervaly kontrol feromonových lapačů. Následně byla data vkládána do systému, kde byla automaticky vyhodnocována a zobrazovány grafy průběhu rojení.

Získaná data byla a jsou respondenty vkládána průběžně do systému, který je dostupný na webových stránkách projektu. Na úvodní webové stránce projektu je každoročně zveřejňován počet odchytných míst podle okresů. V sekci „Vyhodnocení“ je každý týden aktualizován průběh rojení l. smrkového a graficky znázorňováno na celostátní úrovni a v rámci jednotlivých krajů dle jednotlivých sledovaných nadmořských výšek.

Výsledky odchytnů při stanovení průběhu rojení byly dle možností částečně validovány terénními šetřeními – sledováním napadení lapáků a průběhem vývoje jednotlivých generací.

Výsledky, včetně pokynů ke sledování, jsou dostupné na webových stránkách projektu – aktuální přímo, historické údaje od založení projektu jsou dostupné v archivu. Každoročně jsou výsledky průběžně prezentovány v odborném tisku a na seminářích a konferencích (Zahradník & Zahradníková 2016, 2017a, b, 2018, 2019, 2020, 2023; Zahradníková & Zahradník 2016; Zahradník et al. 2016, 2017, 2018a, b, c, 2019a, b, 2020, 2021, 2022;). Provedeno bylo i první zhodnocení za celou dobu sledování i s využitím dalších dat z lesního provozu (Bárta et al. 2023).

Výsledky

Výsledky prokázaly rozdíly mezi jednotlivými lety, které byly úzce svázány s průběhem počasí. V jednotlivých letech se lišily počty rojení (založených generací, resp. i jejich dokončení). Vliv měl začátek letové aktivity a její ukončení, ale také vlastní vysoké teploty v průběhu rojení, které ovlivňovaly rychlost vývoje.

V roce 2016 byly ukončeny dvě generace. První rojení začalo v prvním květnovém týdnu a pokračovalo intenzivně až do začátku června. V nadmořských výškách nad 700 m byl patrný posun prvního rojení až do první poloviny června. V druhé polovině června proběhlo zřejmě intenzivní sesterské rojení. Druhé rojení se uskutečnilo v průběhu července a začátku srpna s posunem ve vztahu k nadmořské výšce. Koncem srpna bylo zaznamenáno zřejmě slabší sesterské rojení druhé generace. V nižších polohách (do 700 m n. m.) byla založena i třetí generace kolem poloviny září, resp. krátce po jeho polovině. Následně bylo již sledování ukončeno.

V roce 2017 proběhla pouze dvě rojení, třetí nebylo založeno. První rojení proběhlo v první a druhé dekádě května se zřetelným posunem v rámci nadmořských výšek (ve vyšších nadmořských výškách kulminovalo až v druhé polovině května). První odchyty byly zaznamenány již počátkem dubna. Druhé rojení bylo nevýrazné, téměř nedetekovatelné a probíhalo s různou intenzitou od třetí červnové dekády až do konce července, a to i s možností sesterských přerojování. V nadmořských výškách do 300 m by mohla výše odchytnů detekovat v polovině září náznak začátku třetího rojení.

V roce 2018 byly založeny v některých oblastech v nižších nadmořských výškách čtyři generace, přičemž tři byly většinou dokončeny. První rojení začalo již koncem první dubnové dekády, i když ojedinělé odchyty byly zaznamenány i dříve. Ve vyšších nadmořských výškách byl znatelný posun v začátku rojení, a to přibližně o jeden týden na každých 200 metrů nadmořské výšky (přibližně druhá polovina dubna). Druhé rojení

začalo zhruba po sedmi týdnech v druhé polovině května. Pravděpodobně k sesterskému přerojování došlo na přelomu druhé poloviny července, kdy současně započalo v nižších polohách již třetí rojení, přičemž vývoj takto založené generace byl v nejnižších polohách dokončen. V druhé polovině září začalo na řadě lokalit čtvrté rojení, což nebylo na území Česka nikdy dříve zaznamenáno.

V roce 2019 proběhla dvě rojení a proběhl i náznak slabého třetího rojení. První odchvy byly ojediněle zaznamenány již koncem března. Vlastní rojení však započalo až koncem první dekády dubna, a to v nižších polohách (cca do 700 m n. m.), ve vyšších polohách pak proběhlo až koncem dubna. Počátkem května došlo k prudkému ochlazení, které letovou aktivitu I. smrkového přerušilo na více než dva týdny. Teprve ve třetí dekádě května I. smrkový pokračoval v letové aktivitě. Zde však došlo k promísení dokončování prvního rojení a sesterského přerojování, značnou roli sehrála nejen nadmořská výška, ale také další orografické prvky, které se do průběhu rojení promítly (např. expozice, zastínění apod.). Druhé rojení, které bylo značně ovlivněno průběhem prvního rojení, započalo počátkem července, ale po ochlazení, které přišlo zhruba po týdnu, následovalo pokračování rojení až koncem července a začátkem srpna. Začátkem září proběhl náznak slabého třetího rojení (možná částečně i druhého sesterského přerojování), na jehož zakládání se podíleli zejména jedinci ze začátku druhého rojení.

Rok 2020 byl proti předcházejícím létům v mnohém dosti atypický. Prokazatelně proběhla dvě rojení s možným náznakem potencionálního třetího rojení. Náznaky prvního rojení I. smrkového se po rychlém nástupu jara projevily v nejnižších polohách již v druhé polovině března. Následovalo však prudké ochlazení, které let zastavilo, aby se v polovině dubna letová aktivita opět obnovila, a to v nižších a středních polohách. Počasí bylo v tomto období značně proměnlivé, střídala se krátká chladná období s vysokými teplotami. V důsledku toho bylo první rojení značně rozkolísané a pokračovalo zhruba až do poloviny května. Ve vyšších polohách začalo až na přelomu dubna a května. V polovině června došlo k navýšení odchytů, čímž byl zřejmě indikován začátek druhého rojení, i když mohlo jít částečně ještě o dokončování rozvleklého prvního rojení, resp. o první sesterské rojení. První sesterské přerojování mohlo ve vyšších polohách kulminovat až na přelomu července a srpna. Druhé rojení, podle výše odchytů, bylo nevýrazné a rovněž rozvleklé, což byl důsledek průběhu prvního rojení a pokračovalo až do září. K třetímu rojení zřejmě nedošlo, i když v mírném rozsahu k němu mohlo v září dojít. S ohledem na průběh počasí a přerušování letové aktivity I. smrkového bylo hodnocení průběhu rojení velmi komplikované a některá konstatování mají do jisté míry spekulativní charakter.

V roce 2021 proběhla pouze dvě rojení. V důsledku pozdního nástupu jara došlo k posunu začátku prvního rojení až do první dekády května s kulminací v následující dekádě. Následovalo zhruba čtrnáctidenní prudké ochlazení, takže první rojení bylo dokončeno až počátkem června a bylo velmi intenzivní. Ve vyšších polohách první rojení v tomto období teprve započalo. Dokončování prvního rojení se prolínalo zřejmě s prvním sesterským přerojováním. Druhé rojení bylo rozvleklé a mnohem slabší než první rojení a proběhlo na přelomu července a srpna, což je značně neobvyklé. Třetí rojení neproběhlo.

Rok 2022 byl v mnohém podobný předchozímu roku, opět proběhla pouze dvě rojení. První rojení sice začalo koncem dubna, ale v důsledku ochlazení bylo záhy přerušeno a pokračovalo až v druhé a třetí dekádě května. Následně došlo opět v důsledku poklesu teplot k přerušování letové aktivity. K dokončení prvního rojení došlo až v průběhu června, současně s prvním sesterským přerojováním. Na to bezprostředně navázalo druhé rojení, které kulminovalo teprve v druhé polovině července. Třetí rojení neproběhlo.

Tabulka 1. Základní údaje o sledování letové aktivity lýkožrouta smrkového v rámci projektu KŮROVCOVÉ INFO

Table 1. Basic data on monitoring the flight activity of the spruce bark beetle (*Ips typographus*) from the project KŮROVCOVÉ INFO

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Počet odchytových míst	285	476	387	307	298	225	129	73
Počet sledovaných krajů	13	14	14	14	14	14	14	12
Počet sledovaných okresů	70	69	70	70	63	53	29	25
Začátek sledování – týden	14	13	13	14	15	14	17	16
Konec sledování – týden	40	39	39	40	40	38	38	34
Celkový odchyt	911 575	2 668 907	4 042 564	2 358 570	4 487 478	2 153 037	862 852	550 858
Průměrný odchyt	3 198	5 607	10 446	7 683	15 059	9 569	6 688	7 546

Pozn.: Údaje za rok 2023 nejsou konečné, vyjadřují stav zhruba k polovině srpna.

Výsledky za rok 2023 nejsou ještě uzavřeny. První rojení začalo v prvním květnovém týdnu. S narůstající nadmořskou výškou docházelo k posunu začátku rojení, takže v nadmořské výšce 800 – 899 došlo ke kulminaci prvního rojení na přelomu května a června, v nadmořské výšce 900 – 999 m kolem poloviny června a v nadmořské výšce 1 200 – 1 299 m až koncem června. V tomto roce se významně projevil rozdíl regionální rozdíly.

Diskuze

Stanovení průběhu rojení dle výše odchytů je spolehlivé pouze u začátku prvního rojení. V důsledku prudkých změn počasí (ochlazení) docházelo k přerušení letové aktivity. V tomto případě je pak složité podle výše odchytů odlišit pokračování prvního rojení, přerušeného právě průběhem počasí, a sesterské přerojování samic, které již v počátku začátku rojení dokončily kladení a snažily se o další snůšku vajíček (bez dalšího oplodnění, což je pro sesterskou generaci typické). Obdobně problematické je i stanovení začátku následujících rojení. Zde se prolíná více faktorů – (i) termín založení první generace, (ii) sesterské rojení, (iii) rychlost vývoje.

(i) Vyrojení přezimujících jedinců probíhá obvykle ve velmi krátkém čase, v průběhu několika dnů. Může být ale přerušeno nepříznivými podmínkami počasí – výrazný pokles teplot, intenzivní srážky, čímž se může protáhnout zakládání první generace i na několik týdnů, což má zásadní vliv na zakládání dalších generací.

(ii) V důsledku přerušení prvního rojení a jeho následné rozvleklosti se následně může prolínat dokončování zakládání první generace se sesterským přerojováním samic, které již za příznivého počasí první generaci po spáření se samci částečně založit stihly.

(iii) Teplota ovlivňuje rychlost vývoje, čím vyšší teplota, tím rychlejší vývoj. Vše však nezáleží pouze na průběhu počasí, ale i na lokalizaci zdroje kůrovce – zastínění, expozice a pod. (nadmořská výška je zohledněna).

Výše odchytů však do jisté míry umožňuje predikci začátku dalších rojení, i když sesterským přerojováním a rozvleklostí dalších rojení je do jisté míry nepřesné.

Vliv teplot na rychlost vývoje je dlouhodobě známý. Podrobně se tím zabývali Wermelinger & Seifert (1998, 1999). Prokázali, že při teplotě 15 °C trval vývoj od vajíčka do dospělce 101,7 dnů, při teplotě 20 °C trval 58,9 dnů a při teplotě 25 °C pouze 39,9 dnů. Přitom ve sledovaných letech se ve vegetačním období objevovaly často počty tropických dnů a tropických nocí, které se v jednotlivých letech vymykaly normálu, což mělo vliv na rychlost vývoje. Vlastní let začíná při teplotách nad 16 °C (Skuhřavý 2002), s optimem mezi 22 – 26 °C a s ukončením letové aktivity nad 30 °C (Lobinger 1994).

Problematika zakládání sesterského pokolení je studována dlouhodobě (Bakke 1983; Reckman 1950; Martinek 1956, 1957, 1961; Anderbrandt 1990). Výsledky jsou značně rozdílné – počet samic zakládajících sesterské pokolení se dle jednotlivých autorů liší – pohybuje se v rozpětí od několika procent až do 90 %, nejčastěji však ve vyšších desítkách procent. Byly zjištěny i rozdíly mezi prvním a druhým sesterským přerojováním – druhé je nižší. Charakteristickým rysem zakládaného sesterského pokolení je skutečnost, že požerek nemá snubní komůrku a požerek by měl tím pádem mít pouze jednu matečnou chodbu. Samice při zakládání tohoto pokolení se již znovu nepáří, pouze pokračují v kladení vajíček na jiném materiálu. To může mít dva důvody, které nebyly doposud uspokojivě vyřešeny. Za prvé může jít o fyziologickou potřebu, t.j. prodělání „úživného“ žíru, aby samice mohla pokračovat dále v kladení vajíček, k čemuž může dojít i mimo „primární“ požerek, kde byla samice oplodněna a vykladla první část vajíček. To by více odpovídalo přírodním podmínkám. Za druhé by to mohlo být způsobeno „nevhodnými podmínkami“ pro další kladení (např. vysychání kůry v důsledku silné intenzity napadení) a nutnost nalezení nových, vhodnějších podmínek pro další snůšku vajíček. V laboratorních podmínkách (nebo i některých experimentálních podmínkách) by mohlo v důsledku použité metodiky docházet k rychlému zasychání kůry (u sledovaných výřezů) a tím mohly být samice nuceny k nalezení nového, vhodnějšího prostoru pro kladení vajíček.

Z vlastní zkušenosti, i z poznatků dalších kolegů, se jednoramenné požerky bez snubní komůrky vyskytují na kmenech pouze ve velmi omezené míře.

Závěry

- Počet založených generací v jednotlivých letech kolísal. V roce 2016 byly založeny tři generace, přičemž pouze první dvě byly většinou dokončeny. V letech 2017, 2019 a 2020 proběhla pouze dvě rojení s tím, že ne ve všech případech byla druhá generace dokončena, výjimečně se slabým náznakem založení třetího rojení. V roce 2018 byly zcela výjimečně i čtyři generace, v letech 2021 a 2022 proběhla pouze dvě rojení, přičemž druhá generace nebyla vždy dokončena.
- Průběh rojení se v jednotlivých letech měnil, zejména pak začátky prvního rojení. První rojení v roce 2016 začalo počátkem května, v roce 2017 zhruba v polovině května, v roce 2018 počátkem dubna, v letech 2019 a 2020 kolem poloviny dubna a v letech 2021, 2022 a 2023 zhruba v polovině května. Na to navazovalo v přiměřeném čase druhé, resp. další rojení a k ukončení letové aktivity došlo zpravidla začátkem září, výjimečně později (2018).
- Úbytek smrkových lesů v důsledku kůrovcových těžeb a stále dlouhodobě neutěšená situace v kůrovcové kalamitě vede postupně k poklesu zájmu respondentů o sledování, což může v budoucnosti komplikovat vyhodnocování z dlouhodobého hlediska omezit vypovídající schopnost zjištěných trendů. Až do roku 2022 byly podchyceny všechny kraje (s výjimkou roku 2016, kdy neproběhlo sledování na území hlavního města Prahy) a obvykle nebylo podchyceno pouze v několika okresech (zhruba do deseti). V roce 2023 však již neproběhlo sledování ve 3 krajích a celkem bylo sledováno pouze 25 okresů.
- V letech s rozkolísaným průběhem počasí – střídání chladných a teplých period, období s vydatnými dlouhodobějšími srážkami, komplikovaly v některých případech jednoznačné rozlišení začátků jednotlivých rojení a sesterská přerojování byla do jisté míry v některých letech spekulativní.
- V průběhu sledování bylo třeba se vypořádat s řadou problémů:
 - Začátek sledování často probíhal spontánně na základě rozhodnutí respondenta dle lokálních podmínek, takže výjimečně byl zahájen i před vyhlášením sledování, a probíhal výjimečně i po jeho oficiálním ukončení. Častěji se respondenti do sledování zapojovali až po oficiálním zahájení sledování a ukončovali ho dle vlastního uvážení před jeho oficiálním ukončením. Toto nebylo jednoznačně metodicky řešeno s ohledem na dobrovolnost sledování.
 - V průběhu sledování pro následné vyhodnocování byla jedním z problémů diskontinuita odběrů. V některých případech bylo přerušeno sledování krátkodobě, 1 – 2 týdny (dovolená, nemoc...), a to pouze jednou za sezónu. Tyto výsledky se daly do vyhodnocení použít. Objevily se však i naprosto diskontinuální odběry, které proběhly např. 3 – 4× v průběhu sezóny, nebo 2 – 3× za sebou a dále se ve sledování nepokračovalo. Tato hodnocení sice byla zohledněna, ale s komentářem, že jsou naprosto nevěrohodná.
- S různou intenzitou byly sledovány i další druhy – lýkožrout severský, lýkožrout lesklý – zájem o sledování těchto druhů postupně klesal a v současnosti prakticky již neprobíhá. Krátkodobě byly experimentálně sledovány i chrousti pomocí světelných lapačů.

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství v rámci smlouvy na zajištění Lesní ochranné služby. Za dlouhodobou podporu projektu patří dík Ministerstvu zemědělství, Lesům České republiky, s. p. a Vojenským lesům a statkům, s. p. V neposlední řadě patří dík všem respondentům, kteří se na projektu podíleli a bez jejichž zapojení by projekt nikdy nedosáhl zde prezentovaných výsledků.

Literatura

- Anderbrandt, O., 1990: Gallery construction and oviposition of the bark beetle *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytidae) at different breeding densities. *Ecological Entomology*, 15:1–8.
- Bakke, A., 1983: Host tree and bark beetle interaction during a mass outbreak of *Ips typographus* in Norway. *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, 96:118–125.

- Bárta, V., Zahradník P., Zahradníková, M., 2023: Podmínky pro vývoj lýkožrouta smrkového v letech 2016 – 2022 na polesí Habrůvka. Lesnická práce, 102:238–241.
- Lobinger, G., 1994: Die Lufttemperatur als limitierender Faktor für Schwärmaktivität zweiter rindenbrütender Fichtenborkenkäferarten, *Ips typographus* L. and *Pityogenes chalcographus* L. (Col., Scolytidae). Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, 67:14–17.
- Martinek, V., 1956: Příspěvek k osvětlení problému sesterského pokolení u kůrovce *Ips typographus* L. Sborník Československé akademie zemědělských věd. Lesnictví, 29:615–644.
- Martinek, V., 1957: K otázce zakládání tzv. sesterského pokolení u kůrovce *Ips typographus* L. v horské a chlumní oblasti. Sborník Československé akademie zemědělských věd. Lesnictví, 30:687–722.
- Martinek, V., 1961: Problém natality a gradace kůrovce *Ips typographus* L. ve střední Evropě. Rozpravy Československé akademie věd, Řada MPV, 71:1–78.
- Reckman, G., 1950: Kampf der Borkenkäfer (*Ips typographus* L.) bei Massenvermehrung. Berlin. Deutscher Zentralverlag, 225 pp.
- Skuhřavý, V., 2002: Lýkožrout smrkový a jeho kalamity. Praha, Agrospoj, 196 pp.
- Wemeling, B., Seifert, M., 1998: Analysis of the temperature dependent development of the spruce bark beetle *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytidae). Journal of Applied Entomology, 122:185–191.
- Wemeling, B., Seifert, M., 1999: Temperature – dependence reproduction of the spruce bark beetle *Ips typographus*, and analysis of the potential population growth. Ecological Entomology, 24:103–110.
- Zahradník, P., Zahradníková, M., 2016: Vyhodnocení průběhu rojení lýkožrouta smrkového z dat projektu KŮROVCOVÉ INFO. Lesnická práce, 95:718.
- Zahradník, P., Zahradníková, M., 2017a: Vyhodnocení průběhu rojení lýkožrouta smrkového z dat projektu KŮROVCOVÉ INFO. Lesnická práce, 96:476–477.
- Zahradník, P., Zahradníková, M., 2017b: Druhé hodnocení průběhu rojení lýkožrouta smrkového v roce 2017 z dat projektu KŮROVCOVÉ INFO. Lesnická práce, 96:608–611.
- Zahradník, P., Zahradníková, M., 2018: Druhé rojení lýkožrouta smrkového nastalo o dva týdny dříve, než obvykle. Průběžné hodnocení rojení l. smrkového z dat projektu KŮROVCOVÉ INFO. Lesnická práce, 97:574–575.
- Zahradník, P., Zahradníková, M., 2019: Vyhodnocení prvního rojení lýkožrouta smrkového z dat projektu KŮROVCOVÉ INFO. Lesnická práce, 98:545–547.
- Zahradník, P., Zahradníková, M., 2020: Vyhodnocení dosavadního průběhu rojení lýkožrouta smrkového v roce 2020 z dat projektu KŮROVCOVÉ INFO. Lesnická práce, 99:530–532.
- Zahradník, P., Zahradníková, M., 2023: Vyhodnocení prvního rojení lýkožrouta smrkového z dat KŮROVCOVÉHO INFA v roce 2023. Lesnická práce, 102:511–513.
- Zahradník, P., Zahradníková M., Příhoda, J., Malčánková, T., 2016: Závěrečné hodnocení projektu KŮROVCOVÉ INFO za rok 2016. Lesnická práce, 95:794–797.
- Zahradník, P., Zahradníková, M., Příhoda, J., Malčánková, T., 2017: KŮROVCOVÉ INFO přineslo i v roce 2017 mnoho zajímavých informací. Lesnická práce, 96:749–751.
- Zahradník, P., Zahradníková, M., Příhoda, J., Malčánková, T., 2018a: Závěrečné hodnocení projektu KŮROVCOVÉ INFO za rok 2018. Lesnická práce, 97:820–823.
- Zahradník, P., Zahradníková, M., Příhoda, J., Malčánková, T., 2018b: Přínosy projektu KŮROVCOVÉ INFO v současné kůrovcové kalamitě. In: Knížek M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2017/2018 – Kůrovcová kalamita a možnosti řešení. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 19. 4. 2018. Zpravodaj ochrany lesa, 21:56–60.

Zahradník, P., Zahradníková, M., Příhoda, J., Malčánková, T., 2018c: Možnosti využití dat z projektu KŮROVCOVÉ INFO. Lesnická práce 97:426–427.

Zahradník, P., Zahradníková, M., Příhoda, J., Lukášová, V., 2019a: Závěrečné vyhodnocení projektu KŮROVCOVÉ INFO za rok 2019. Lesnická práce, 98):776–778.

Zahradník, P., Zahradníková, M., Příhoda, J., Malčánková, T., 2019b: KŮROVCOVÉ INFO v roce 2018. Lesnická práce, 98:116–117.

Zahradník, P., Zahradníková, M., Příhoda, J., Penzešová, M., 2020: Závěrečné vyhodnocení projektu KŮROVCOVÉ INFO za rok 2020. Lesnická práce, 99:732–734.

Zahradník, P., Zahradníková, M., Příhoda, J., Penzešová, M., 2021: Závěrečné vyhodnocení projektu KŮROVCOVÉ INFO za rok 2021. Lesnická práce, 100:737–739.

Zahradník, P., Zahradníková, M., Příhoda, J., Viktorin, F., 2022: Závěrečné vyhodnocení projektu KŮROVCOVÉ INFO. Lesnická práce, 101:805–807.

Zahradníková, M., Zahradník, P., 2016: Vyhodnocení průběhu rojení lýkožrouta smrkového z dat projektu KŮROVCOVÉ INFO. Lesnická práce, 95:502–503.

Internetový zdroj: <https://www.kurovcoveinfo.cz>

ADRESA

doc. Ing. Petr Zahradník, CSc., Ing. Marie Zahradníková
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Strnady 136
CZ–252 02 Jíloviště
Česká republika
e-mail: zahradnik@vullhm.cz