

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Rozšíření invazního krasce *Lamprodila festiva*
(Linnaeus, 1767) (Buprestidae) v Praze**

Bakalářská práce

Tomáš Hartl

doc. Ing. Oto Nakládal, Ph.D.

2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tomáš Hartl

Lesnictví

Ochrana a pěstování lesních ekosystémů

Název práce

Rozšíření invazního krasce *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1767) (Buprestidae) v Praze

Název anglicky

Distribution of the invasive jewel beetle *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1767) (Buprestidae) in Prague

Cíle práce

1. Zmapovat rozšíření krasce *Lamprodila festiva* na území Prahy
2. Na studovaném území zmapovat hostitelské a habitatové preference druhu

Metodika

V první řadě bude vytvořena literární rešerše na zvolené téma. Vlastní mapování proběhne tím způsobem, že budou v nálezové databázi AOPK, sbírkách soukromých sběratelů, na základě komunikace se správou městské zeleně určena místa, kde již byl krasce nalezen. V širším okolí těchto míst budou pochůzkou v terénu hledány napadené stromy. Ke každému nálezu se zaznamenají nálezová data (přesná GPS lokalizace napadeného stromu, druh stromu, odhad počtu výletových otvorů, stáří napadení). Každý napadený strom bude zdokumentován fotograficky, ze vzdálenosti cca 50 m. Pro přesnou determinaci hostitelského stromu budou z napadených stromů odebrány vzorky větví i s šiřticemi. Nálezy budou sepsány do nálezové databáze a vyhodnoceno rozšíření druhu včetně kvantitativního zhodnocení napadeného spektra hostitelů.

Harmonogram: Literární rešerše (30.9.2023), zmapování rozšíření (30.12.2023), vyhodnocení výsledků (30.1.2024), odevzdání finální verze BP (15.3.2024).

Doporučený rozsah práce

40-50 stran + přílohy

Klíčová slova

krasec, *Lamprodila festiva*, krascovití, Buprestidae, Praha, Česká republika

Doporučené zdroje informací

- Barbier G. 2002: Observations en Sarthe de *Lampra festiva* Linne, 1767 (Coleoptera, Buprestidae). Bulletin de l'Entomologie Tourangelle et Ligerienne, 23 (2): 37–38.
- Bílý S. 2002: Summary of the bionomy of the Buprestid beetles of Central Europe (Coleoptera: Buprestidae). Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplement 10: 1–104, 16 col. pls.
- Bílý S. 2017: Krasci Velké Prahy po 35 letech. Živa, 6: 300-303.
- Bunescu H. & Florian T. 2019: The jewel beetle *Lamprodila (Palmar) festiva* Linne, 1767, a new invasive urban pest of Cupressaceae in Cluj area (Romania) (Coleoptera: Buprestidae). Fragmenta Entomologica, 51(2): 241–246.
- Čížek L. 2017: Faunistic records from the Czech Republic –435. Klapalekiana, 53: 389–390.
- Jendek E., Poláková J., Szopa R. & Kodada J. 2018: *Lamprodila (Palmar) festiva* (Coleoptera, Buprestidae) a new adventive jewel beetle pest of Cupressaceae in Slovakia. Entomofauna Carpathica, 30(1): 13–24.

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Oto Nakládal, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 25. 4. 2023

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 7. 2023

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Rozšíření invazního krasce *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1767) (Buprestidae) v Praze vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 5. 4. 2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Otu Nakládaloovi, Ph.D., za vedení a konzultace při tvorbě mé bakalářské práce. Dále bych také rád poděkoval Ing. Karlu Kuželkovi, Ph.D. za pomoc s vytvořením databáze pro sběr dat v programu ArcGIS Pro.

Rozšíření invazního krasece *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1767) (Buprestidae) v Praze

Souhrn

Mezi brouky z čeledi krascovití (Buprestidae) se vyskytuje nemálo významných škůdců dřevin. Jedním takovým je zhruba 1 cm velký, kovově lesklý krasec zelené barvy *Lamprodila (Palmar) festiva*, který se poslední dekádu šíří napříč Evropou. Ještě do nedávna byl v některých státech chráněným druhem, nyní však ve velkém decimuje okrasné jehličnany z čeledi Cupressaceae. Za příčinu jeho skokově zvětšeného areálu výskytu je pokládána vysoká introdukce okrasných dřevin do městské zástavby, spojená s jejich oslabením vlivem suchých period a globálního oteplování. Krasec se vyskytuje převážně v městských oblastech s dostatkem cizokrajných dřevin. Poprvé byl jeho výskyt v Praze zaznamenán v roce 2017. Cílem této práce bylo určit míru rozšíření tohoto škůdce na území hlavního města Prahy a dále vyzozorovat jeho stanovištní preference. Sběr dat byl proveden v letech 2023–2024. Napadené stromy byly hledány podle rezavějící koruny nebo podle absence asimilačních orgánů společně s výskytem typických oválných výletových otvorů na kmeni. Celkově bylo nalezeno 729 napadených stromů, 572 z nich byly stromy napadené živé a 157 z nich byly stromy napadené mrtvé. Krasec preferoval spíše stromy dobře exponované slunečnímu svitu (77 %). Největší část napadených stromů patřila k druhu *Thuja occidentalis* (94 %), mimo ten byly nalezeny také napadené stromy druhu *Juniperus communis*, *Juniperus virginiana*, *Chamaecyparis lawsoniana* a *Cupressus nootkatensis*. Nalezená data byla prezentována podle místa nalezení v 22 správních obvodech města Prahy. Nejvíce napadených stromů bylo nalezeno ve správním obvodu Praha 4.

Klíčová slova: krasec, *Lamprodila festiva*, krascovití, Buprestidae, Praha, Česká republika

Distribution of the invasive jewel beetle *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1767) (Buprestidae) in Prague

Summary

Among the beetles from the family Buprestidae, there are quite a few significant pests of trees. One such pest is the roughly 1 cm long, metallic green jewel beetle *Lamprodila (Palmar) festiva*, which has spread across Europe over the past decade. Until recently, a protected species in some states, is now significantly damaging ornamental conifers from the Cupressaceae family. The cause of its dramatically expanded distribution area is believed to be the high introduction of ornamental trees into urban areas, combined with their weakening due to drought and global warming. The beetle is predominantly found in urban areas with an abundance of exotic trees. Its occurrence in Prague was first recorded in 2017. The aim of this study was to determine the extent of this pest's spread in the territory of the City of Prague and further observe its habitat preferences. Data collection was conducted in 2023–2024. Infested trees were sought based on orange crowns or the absence of assimilation organs together with the presence of typical oval exit holes on the trunk. A total of 729 infested trees were found, 572 of which were living trees and 157 were dead trees. The jewel beetle preferred trees well exposed to sunlight (77 %). The majority of infested trees belonged to the species *Thuja occidentalis* (94 %), in addition to which infested trees of the species *Juniperus communis*, *Juniperus virginiana*, *Chamaecyparis lawsoniana*, and *Cupressus nootkatensis* were also found. The collected data were presented according to the location found in 22 administrative districts of the City of Prague. The highest number of infested trees was found in the administrative district Prague 4.

Keywords: jewel beetle, *Lamprodila festiva*, Buprestidae, Prague, Czech Republic

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Cíl práce.....	10
3 Literární rešerše	11
3.1 Čeleď Buprestidae	11
3.1.1 Taxonomie čeledi.....	11
3.1.2 Morfologie krascovitých.....	12
3.1.3 Životní cyklus krascovitých.....	14
3.1.4 Areál rozšíření zástupců čeledi.....	17
3.1.5 Potrava a výběr hostitelské rostliny	18
3.1.6 Přirození nepřátelé krascovitých	18
3.1.7 Významní škůdci z čeledi Buprestidae	19
3.2 Popis krasce <i>Lamprodila (Palmar) festiva</i>	20
3.2.1 Taxonomie druhu.....	20
3.2.2 Morfologický popis druhu	21
3.2.3 Životní cyklus	22
3.2.4 Areál rozšíření.....	23
3.2.5 Stanovištní podmínky na místech výskytu krasce	24
3.2.6 Historický výskyt krasce v Praze	24
3.2.7 Symptomy napadení hostitelské dřeviny.....	25
4 Metodika.....	26
4.1 Studované území – Praha.....	26
4.2 Sběr dat.....	26
5 Výsledky	28
5.1 Expozice napadených stromů slunečnímu světlu	28
5.2 Rozšíření podle správních obvodů (Praha 1-22)	29
5.3 Odhad počtu výletových otvorů.....	34
6 Diskuze	35
6.1 Konec zeravu západního?.....	35
6.2 Rozšíření krasce po zbytku ČR	36
7 Závěr	37
8 Literatura	38
8.1 Samostatné přílohy	43

1 Úvod

Okrasné dřeviny mají v městské krajině obrovský význam nejen pohledu estetického, ale plní i důležité funkce v městských ekosystémech, čistí vzduch, tvoří stín a přispívají k lidskému „wellbeing“ (Francini, 2022). Výrazná část těchto porostů je nyní ohrožována invazivním škůdcem ze Středomoří. Napříč Evropou se vlivem velké introdukce okrasných dřevin z čeledi Cupressaceae a globálního oteplování šíří kovově lesklý, zelený krasec *Lamprodila (Palmar) festiva* (Wermelinger, 2011; Nitzu, 2016). Dříve ve své domovině chráněný druh (Čížek, 2017) se adaptoval na nové hostitelské dřeviny, které běžně můžeme vidět v městské zástavbě. V nepůvodních podmínkách pěstované cizokrajné stromy, oslabené menším kořenovým systémem, jsou sužovány častými suchy posledních let (Wermelinger, 2011) (Schmidt, 2015). Takto oslabení jedinci představují perfektní kandidáty pro vývoj larev krasce (Volkovitsh, 2017). Zprávy o zdecimovaných porostech, hlavně zeravu západního (*Thuja occidentalis*), ale i jiných jehličnatých dřevin, přicházejí ze stále nových oblastí Evropy. *Lamprodila festiva* je, stejně jako většina krascovitých, brouk teplomilný (Jendek, 2018; Bunescu, 2019), to mu ale nezabránilo, aby se dostal například až do ruské Soči (Volkovitsh, 2017). V České republice byl poprvé objeven v roce 2017, právě v Praze. Cílem této práce je zhodnotit nynější rozšíření krasce *Lamprodila festiva* napříč 22 správními obvody hlavního města Prahy a z nálezů vypožorovat jeho hostitelské a stanovištní preference.

2 Cíl práce

1. Zmapovat rozšíření krasce *Lamprodila festiva* na území Prahy
2. Na studovaném území zmapovat hostitelské a habitatové preference druhu

3 Literární rešerše

3.1 Čeleď Buprestidae

Čeleď Buprestidae, česky nazývaná jako krascovití je jednou ze tří čeledí dřevokazných brouků (Coleoptera) s celosvětovým významem, společně s nosatcovitými (Curculionidae) a tesaříkovitými (Cerambycidae) (Evans, 2004). Slovo Buprestid, ze kterého je název čeledi odvozen, vzniklo spojením dvou řeckých slov “bous”, označující dobytek a “prethein”, znamenající vybuchnout. Bright (1987) spekuluje že krasci byli dříve považováni za jedovaté pro dobytek a byli zaměněni za čeleď majkovití (Meloidae). Čeleď Buprestidae obsahuje více než 15 000 popsaných druhů celosvětově, z čehož se v Evropě vyskytuje druhů pouze okolo dvou set. Nemálo druhů z řad krascovitých jsou významnými škůdci stromů např. polník jasanový – *Agrilus planipennis* (Fairmaire, 1888), polník *Agrilus bilineatus* (Weber, 1801), krasec borový – *Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775) a krasec *Chrysobothris femorata* (Olivier, 1790) (Evans, 2004; Hallinen, 2021). Jiné druhy jsou často opět vyhledávanými příspěvky do sbírek sběratelů a některé druhy jsou díky svému lesklému exoskeletu, zejména krovkám používány jako součást tradičních šperků v několika státech v Asii (Japonsko, Indie, Thajsko). V Austrálii byly všechny druhy krasců zařazeny na seznam chráněných druhů, pravděpodobně právě kvůli jejich popularitě mezi sběrateli (Wildlife Conservation Act 1978). Na některých místech jsou větší druhy krasců považovány za jídlo (Bright, 1987; Hallinen, 2021).

3.1.1 Taxonomie čeledi

Buprestidae patří do nadčeledi Buprestoidea. Ta obsahuje kromě Buprestidae ještě její sesterskou čeleď Schizopodidae, dříve považovanou spíše za podčeleď Schizopodinae. U Schizopodidae se vyskytují primitivnější znaky a k larválnímu vývoji dochází v půdě (stejně jako u podčeledi Julodinae) (Kolibáč, 2000). Taxonomie čeledi se v různých pramenech rozchází. Ve své práci „Classification and phylogeny of the Buprestoidea (Insecta: Coleoptera)“ z roku 2000, řadí autor Jiří Kolibáč do čeledi Buprestidae šest podčeledí:

1. Agrilinae
2. Buprestinae
3. Sphenopterinae
4. Galbellinae
5. Julodinae
6. Polycestinae

Častěji používaná je dnes ale spíše systematika od Ch. L. Bellamyho (2003), kdy jsou Sphenopterae potlačeni pouze na rod Sphenoptera (Dejean, 1833) a šestou podčeleď je Chrysochroinae (Ruzzier, 2023).

3.1.2 Morfologie krascovitých

Imago

Krasci, jak už český i anglický název (jewel beetles) napovídá, jsou lehce rozpoznatelní, díky svým častým kovově lesklým zbarvením a výrazným barvám (Bílý, 1982). Barva exoskeletu je způsobena lomem světla o mikroskopickou strukturu na kutikule, nikoli pigmentem. Barva některých krasců přímo odpovídá barvě jejich hostitelské rostliny (kamufláž) (Triplehorn, 2005). Tělo je protáhlé a cylindrického až zploštělého tvaru. Celková délka těla se může pohybovat od 3 do 100 mm. Většina druhů ale dorůstá maximálně do 20 mm. Povrch těla má tečkovanou nebo zvrásněnou strukturu (Bellamy, 2002).

Hlava je hypognathální s kousacím ústrojím, částečně zatáhnuta do předohrudí (prothorax). Na hlavě se nacházejí velké oválné až podlouhlé oči, které jsou umístěny postranně a často vystupují z hlavy (Evans, 2004). Tykadla jsou složena z 11 antenomer, makadla čelistní (maxillary palpi) složena ze 4 článků (palpomer), labiální makadla složena ze 3 článků (palpomer) (Bílý, 1982; Bellamy, 2002).

Hruď je spíše krátká, lehce širší než hlava, nepravidelně čtvercového tvaru; hypomeron široký; prosternum dlouhé a široké, metasternum s ozústatkem příčného švu; přední kyčle (coxa): malé, oválné, oddělené; prostřední kyčle (coxa): malá, zploštělá, čtvercovitá, oddělená; zadní kyčle (coxa): velké, příčné; příkyčlí (trochanter) malé trojúhelníkovité; holeň (tibiae) štíhlá, někdy zubatá nebo trnitá, patový trn malý; tarsální vzorec 5-5-5, tarsi štíhlé, některé tarsomery dvoulaločné, drápky jednoduché, přívěskovité nebo rozdvojené; štítek (scutellum) trojúhelníkovitý až srdcovitý a spíše malý; krovky (elytra) celé, zakrývající celý zadeček (abdomen), zřídka pygidium obnažené, elytra vrcholově zaoblena, často s jedním nebo více malými trny na konci, okraje pilovité; křídla delší než krovky, skládané (Bílý, 1982; Bellamy, 2002).

Abdomen s pěti viditelnými sterny, švy mělké, povrch hladký, tečkovaný nebo vrásněný; samčí genitálie modifikovaného třílaločnatého typu; samičí genitálie s valvifery redukovanými na velké baculum. (Bellamy, 2002)

Larva

Larva je apodní. Články zploštělé nebo oválné, oddělené hlubokými rýhami; tělo je dlouhé, tenké, zužující se směrem dozadu; předohruď (protothorax) je rozšířena (nemusí platit u listožravých larev). Barva těla je bílá nebo krémově bílá, vzácně zelenobílá a žlutá, někdy se žlutými, oranžovými nebo hnědými

skvrnami. Hlava je malá a částečně vtažena do protothoraxu. Tykadla dvou až tříčlenná. Celková délka těla se může pohybovat od 5 až do 50 mm (Bílý, 1999; Bellamy, 2002).

Bílý (1999) dělí larvy krascovitých do čtyř morfo-ekologických typů.

Julodis-type

Tento typ larev můžeme pozorovat u podčeledi Julodinae, která se v Evropě nevyskytuje. Julodinae je specifická tím že jejich larvální vývoj probíhá volně v zemi. Larvy jsou dlouze ochlupené a postrádají u krascovitých typický rozšířený protothorax a pronotální a prosternální rýhy. Tělo je krátké a válcovité. Mandibuly jsou značně přeměněny, jejich spodní hrana tvoří nápadnou vertikální a plochou lamelu. Larvy této podčeledi jsou velmi podobné larvám tesaříků z podčeledi Lamiinae (Bílý, 1999).

Buprestis-type

Protothorax je u tohoto typu silně rozšířen a pronotální a prosternální rýhy jsou dobře vyvinuty. Mesothorax a metathorax jsou krátké a úzké. Abdomen je relativně dlouhý, štíhlý a je složený z deseti válcovitých článků. Poslední článek abdomenu je zaoblen nebo kuželovitého tvaru a bez sklerotizovaných přívěsků. Všechny spirakuly na těle larvy jsou typu „spiracula multiforia“ s různě hustými trabekulami, pouze s výjimkou u podčeledi Polycestinae, kde se na abdominální článcích nacházejí spirakuly typu „spiracula uniflora“. Slabě sklerotizovaná hlava je vtažena do protothoraxu. Silně sklerotizované jsou pouze mandibuly, epistom, hypostom a pleurostom. Tvoří se zde labiomaxilární komplex, labrum je volně pohyblivé. U pouze některých zástupců můžeme pozorovat slabě vyvinuté oči. Tykadla jsou blanité, dvoučlenné. Larvy tohoto typu se vyskytují u podčeledí Polycestinae, Chrysochroinae a Buprestinae. Jejich larvální vývoj probíhá ve dřevě, v kůře nebo pod ní. Jedinci napadají nejen stromy a keře ale vzácně i dřevnaté části bylin (Bílý, 1999).

Agrilus-type

Protothorax není tak výrazně rozšířen jako u předchozího typu. Dále se larvy tohoto typu od typu Buprestis liší poměrově delším abdomenem s posledním článkem nesoucím dva sklerotizované přívěsky se zuby nebo výrůstky. Tyto larvy se opět vyvíjejí ve dřevě nebo v kůře. Tento typ larev nese pouze podčeleď Agrilinae (Bílý, 1999).

Trachys-type

Tento typ reprezentuje bývalá podčeleď Trachyinae (rod *Trachys* (Fabricius, 1801), rod *Habroloma* (Thomson, 1864). Morfologie tohoto typu je spíše specifická. Laterálně rozšířené segmenty jsou více méně homogenní a zploštělé. Články se za protothoraxem pravidelně zužují. Poslední abdominální

článek je velmi malý a kuželovitý. Tělo larev je pokryto sklerotizovnými mickrospinulemi. Na všech člancích se nacházejí malé, tmavé, sině sklerotizované destičky (rod *Habroloma* – destičky pouze na protothoraxu).

Všechny články (kromě protothoraxu) nesou pár vychlípených ampulí na dorzální a ventrální straně. Pronotální rýha pouze naznačena, dělí pronotální destičku mezerou. Vývoj larev typu *Trachys* probíhá ve stéblech trav nebo v parenchymu listů, kde tvoří hypomy (typické miny) (Bílý, 1999).

3.1.3 Životní cyklus krascovitých

Vajíčko

Vajíčka jsou samičí kladena většinou po jednom (výjimečně po kupkách – *Eurythyrea austriaca* (Linnaeus, 1767), *Perotis lugubris* (Fabricius, 1777), některé druhy rodů *Agrilus* (Curtis, 1825) a *Buprestis* (Linnaeus, 1758)) na povrch kmene nebo větvi, do skulin, za korní šupiny nebo výjimečně i do opuštěných výletových otvorů po jiném hmyzu (*Perotis lugubris*). Téměř výhradně jsou vajíčka vždy umístěna na osluněnou stranu kmene nebo větve. Vajíčka listožravých larev (*Aphanisticus* (Latreille, 1829), *Cylindromorphus* (Kiesenwetter, 1857), *Habroloma* (Thomson, 1864), *Paracylindromorphus* (Théry, 1930) and *Trachys* (Fabricius, 1801)) jsou nejčastěji umístěna na svrchní plochu listu, výjimečně pak na plochu spodní anebo na stébla trav. Vajíčka jsou někdy chráněna ochranným sekretem produkovaným ze samičích žláz, barva sekretu může být bílá, hnědá nebo černá. Množství vajíček nakladených jednou samičí může být velmi rozdílné. U rodu *Agrilus* je množství pohybuje mezi 2-17 vajíčky na samici. Nejvyšší zaznamenané množství nakladených vajíček pozorované u samice druhu *Capnodis tenebrionis* (Linnaeus, 1761) bylo ale až 1143 kusů. Inkubační doba vajíček se liší od druhu a je také silně ovlivněna teplotou a vlhkostí prostředí a také umístěním vajíčka. Některé druhy jako *Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775) mají inkubační dobu zkrácenou na pouhé 3-4 dny. Jiné druhy jako *Agrilus sinuatus* (Olivier, 1790) byly pozorovány se vyvíjet až 20 dní (Bílý, 2002).

Stádium Larvy

Po vylíhnutí se larva zavrtává do kůry, dřeva, listu nebo stébla. Larvální vývoj pouze v kůře byl pozorován u druhu *Anthaxia hackeri* (Frivaldszki, 1884) a ojedinele u druhů *Phaenops cyanea*, *Ovalisia rutilans* (Fabricius, 1777) a *Melanophila picta decostigma* (Fabricius, 1787). Mnohem častěji larva žije pod kůrou a živí se lýkem (floém). Starší larvy někdy pokračují hlouběji do bělového dřeva a vzácně až do dřeva jádrového. U druhů *Eurythyrea quercus* (Herbst, 1780), *Ptosima undecimmaculata* (Herbst, 1784) a u některých dalších druhů občasné dochází k tomu, že se larva zavrtává rovnou do běle nebo jádra. Chodbičky jsou plné směsí drtinek a exkrementů. Tato výplň chodbiček bývá utemovaná a někdy

se v ní tvoří srpovité vrstvičky, dobře viditelné u rodu *Anthaxia* (Eschscholtz, 1829). Průřez chodbičkou je spíše plochý nebo oválný a její tvar bývá druhově odlišný. Chodbičky pod kůrou bývají většinou nepravidelně, ale i pravidelně klikaté. Někdy na požerku můžeme vidět krátké, postranní tunýlky, vedoucí na povrch, sloužící k ventilaci (rod *Agrilus*) (Bílý, 2002).

V tenčích větvích je typickým znakem právě polníků (*Agrilus*) tvořit chodbičky do prstence, který zamezuje stromu v přísunu mízy, kterou by se proti brouku mohl bránit a brouky nebo kukly “zalít“. Délka chodbiček je různá, větší druhy tvoří většinou chodbičky kratší ale širší např. *Ovalisia dives* (Guillebeau, 1889) a *Phaenops cyanea*. Na druhou stranu některé druhy polníků tvoří chodbičky dlouhé až 1 metr a druh *Eurythyrea quercus* tvoří chodbičky dlouhé až 2 m. Larvy vyvíjející se v běli a jádru tvoří chodbičky spíše rovné. Drtinková směs je světlá a více stlačená. Listožravé larvy tvoří dva typy chodbiček: ploché a široké chodbičky na listech širokolistých bylin bez kukelní komůrky – rody *Trachys* a *Habroloma*; a chodbičky dlouhé (až 60 cm), lehce kroucené, zakončené kukelní komůrkou – rody *Aphanisticus*, *Cylindromorphus*, *Paracylindromorphus* (Bílý, 2002).

Délka larválního vývoje je druhově velmi variabilní a stejně jakou doba vylíhnutí vajíček je silně ovlivněna podmínkami prostředí jako je teplota, vlhkost, oslunění, stav rozložení dřeva, konkurence atd. Larvy vyvíjející se ve spíše suchém mrtvém dřevě nebo dokonce ve dřevě zpracovaném (trámy, nábytek) mají délku larválního vývoje značně prodlouženou. Z původních 2-4 let může být stadium larvy prodlouženo až na 10 let a více. Ve střední Evropě rody s nejdelším larválním vývojem jsou *Eurythyrea*, *Dicerca* (Eschscholtz, 1829), *Chalcophora* (Dejean, 1833) a *Buprestis*. Velmi zkrácený larvální vývoj mají ale druhy listožravých larev. U rodů *Trachys* a *Habroloma* se délka pohybuje pouze okolo 2-3 týdnů. Počet instarů larev není přesně známí a studovaný byl pouze u dvou druhů. Prvním druhem byl *Anthaxia quadripunctata* (Linnaeus, 1758), kdy Bílý (1975) určil počet instarů jako sedm. Druhý pak *Coraebus rubi* (Linnaeus, 1767) kde bylo napočteno instarů pět (Soria Iglesias, 1989). Počet instarů se pravděpodobně liší napříč druhy (Bílý, 2002).

Všechny druhy krascovitých žijících ve dřevě opouštějí své chodbičky až v dalším roce. Často po vykuklení přezimují jako dospělci v jádrovém dřevu, nebo zimu přečkají ještě jako larvy nebo kukly (Hallinen, 2021).

Stádium kukly

Kukla je typu „pupa liberta“ a je umístěna v kukelní komůrce, s výjimkou rodů *Trachys* a *Habroloma* žijících v listech, kde kukla volně leží v chodbičce mezi horním a spodním epidermem listu. Kukelní komůrku uloženou pouze v kůře mají některé druhy rodů *Agrilus*, *Anthaxia*, *Ovalisia*, *Phaenops* a *Trachypteris* (Kirby, 1837). Většina komůrek je ale budována v běli. Některé druhy zůstávají na povrchu běle a tam se i kuklí (*Agrilus augustulus* (Illiger, 1803), *Chrysobothris affinis* (Fabricius, 1794)). Jiné druhy se v poslední instaru prokoušou hlouběji a komůrku

zbudují tam (*Ovalisia rutilans*). Kukelní komůrky v jádrovém dřevu tvoří pouze *Eurythyrea quercus* a ojediněle ještě druhy *Chalcophora mariana* (Linnaeus, 1758), *Acmaeodera degener* (Scopoli, 1763) a *Ptosima undecimmaculata* (Bílý, 2002).

Výletové otvory/chodbičky jsou většinou předpřipraveny ještě larvou. Východ je zakončen pouze tenkou vrstvou kůry nebo dřeva, kterou se po vykuklení prokouše imago. Některé druhy použijí v opuštění stromu stejný otvor, kterým se do stromu dostali, např. *Anthaxia nitidula* (Linnaeus, 1758). Chodbičku k výletovému otvoru si nepřipravují pouze druhy žijící pod kůrou nebo v kůře, dospělec si pak musí prokousat výletový otvor sám. Otvor má vždy tvar odpovídající tvaru těla brouka (Bílý, 2002).

Rozpoznáváme tři typy výletových otvorů:

1. Ptosima-type: nejméně častý pro krascovité, téměř kruhový tvar, např. *Ptosima undecimmaculata*, *Acmaeoderella flavofasciata* (Piller & Mitterpacher, 1763)
2. Buprestis-type: nejčastější pro krascovité, čočkovitý nebo oválný tvar, např. *Lamprodila festiva*
3. Agrilus-type: téměř trojúhelníkový tvar, rody *Agrilus* a *Coraebus* (Gory & Laporte, 1839)

Doba setrvání jedince ve stádiu kukly je silně ovlivněna teplotou. Ovlivnění délky stádia kukly vlivem teploty bylo zkoumáno na druhu *Agrilus viridis*. Pozorovaný polník v přírodě zůstal ve stádiu kukly 35–52 dní, polník pozorovaný v laboratoři za teploty 32 °C strávil ve stádiu kukly 13–18 dní a polník v laboratoři se stálou teplotou 14 °C setrval ve stádiu kukly dní 100. Dále bylo zjištěno že teplota nad 34–35 °C byla pro larvy neslučitelná se životem (Heering, 1956). Přezimující jedinci můžou ve stádiu kukly hibernovat i 6–7 měsíců. Na druhou stranu druhy rodu *Trachys*, *Paracylindromorphus*, *Cylindromorphus*, *Habroloma* a *Aphanisticus*, mající larvální a kukelní vývoj vázaný na listy, měli stadium larvy zkrácené na pouze 5–14 dní (Bílý, 2002).

Stádium dospělce (imago)

V mírném podnebném pásu na severní polokouli opouštějí dospělci své výletové otvory většinou v květnu – červnu (Evans, 2004). Po opuštění kukelní komůrky téměř všechny druhy středoevropských krascovitých vyžadují, aby dospělci před hledáním partnera přijali potravu. Většinou se živí právě stromem/keřem, který jim byl dosavadním hostitelem ve stádiu larvy. Imaga okusují listy, pupeny nebo tenkou kůrou mladých letorostů. Některé druhy se živí květy, častěji okvětními lístky, polyphágové jsou v řadách krascovitých vzácní. Brouci se nemusí živit květy jen svého hostitele. Některé krasce můžeme považovat za opylovače (Bellamy, 2002).

Páření probíhá většinou velmi krátce, brzy po nebo dokonce během přijímání potravy (pár sekund až jedna minuta). Cizokrajné druhy mohou mít kopulaci delší. Páření druhu *Capnodis excisa* (Ménétriés, 1848) z Uzbekistánu bylo vyzorováno trvat okolo tří hodin. Samička začíná hledat vhodné místo pro kladení vajíček téměř hned po kopulaci. Všechny druhy xylofágních krascovitých zplodí každý rok pouze jednu generaci. Druhy s larvami žeroucí listy (rod *Habroloma*, *Trachys*), díky svému výrazně kratšímu larválnímu vývoji, stíhají za rok mít generace dvě, výjimečně i tři (Bílý, 2002).

Délka poslední vývojového stádia se liší od druhu. Většina dospělců, primárně ale samci, umírají jen pár dní nebo týdnů po páření. K smrti po opuštění stádia kukli dochází nejrychleji u krasců rodu *Anthaxia* – *A. plicata* (Kiesenwetter, 1859), *A. cherieri* (Gory & Laporte, 1839). Imaga se dožívají pouze týdnů až dvou. Naopak nejdéle žijící dospělce můžeme najít u druhu *Capnodis tenebrionis*, kteří dokáží někdy přežít i do třetí vegetační sezóny. *Chalcophora mariana* a některé druhy rodu *Dicerca* jsou dalšími druhy které dokáží přežít do dalšího roku. Zbytek xylofágních brouků umírá ve stejném roce, kdy opustili výletový otvor (Bílý, 2002).

Dospělí brouci jsou denními tvory a jejich aktivita je silně ovlivněna světlem (Evans, 2004). K nejvyšší aktivitě dochází u dospělců před polednem a v brzkém odpoledne, kdy brouci přijímají potravu, létají v korunách stromů za cílem najít partnera a samičky kladou vajíčka. Následující nejteplejší část dne ale většina druhů tráví spíše ukrytá ve stínu na spodní straně větví či listů (Bílý, 2002) (Hallinen, 2021). Krascovití jsou výborní letci (rod *Gyascutus* (LeConte, 1858), *Chrysobostris* (Eschscholtz, 1829)) (Bellamy, 2002). Díky jejich poměrně dobrému zraku a výraznému lesklému exoskeletu je spekulováno že brouci hledají partnera primárně vizuálně (s dopomocí krátkodosahových feromonů) (Lelito, 2007). Vyrušení brouci jsou rychle schopni ulétnout do nebezpečí nebo hrát mrtvé (Triplehorn, 2005; Hallinen, 2021).

3.1.4 Areál rozšíření zástupců čeledi

Krascovité můžeme nalézt na všech světadílech, vyjma Antarktidy. Samotné rody *Agrilus* (jeden z největších rodů v říši Animalia, 3 000 druhů) a *Chrysobostris* můžeme považovat za kosmopolitní. Další široce rozšířené rody jsou *Athaxia* a *Acmaeodera* (Eschscholtz, 1829), obývající celou všechny světadíly kromě zmíněné Antarktidy a ještě Austrálie (Bellamy, 1997; Ruzzier, 2023). Krascovití jsou teplomilní a světlomilní brouci, takže nejvyšší výskyt této čeledi můžeme pozorovat v tropickém a subtropickém pásu. Ve střední Evropě tyto brouci upřednostňují spíše nížiny do 500-600 m n. m. Optimálním stanovištěm jsou pro ně otevřené slunné lesy nebo stepi. Preferované jsou svahy orientované na jih. Na druhou stranu bažinaté oblasti, rašeliniště a další velmi vlhké biotopy jsou pro krasce téměř neobyvatelné, výjimkou jsou *Phaenops formaneki bohémica* (Bílý, 1976), *Agrilus viridis*, *Trachys subglabra* (Rey, 1891) (Bílý, 2002).

3.1.5 Potrava a výběr hostitelské rostliny

Většina larev krascovitých jsou endofytofágové, pouze čeleď Julodinae má larvy žijící volně v půdě, které se živí na kořenech. Larvy krascovitých můžeme najít jak v kmenech, větvích a kořenech dřevnatých rostlin tak i v listech a stoncích rostlin bylinných (Ruzzier, 2023). Samičky kladou vajíčka většinou na umírající nebo oslabené rostliny/stromy, kvůli jednoduššímu vypořádání se s obrannými mechanismy rostliny. Takovými druhotní škůdci většinou nepředstavují velké riziko pro zdravé porosty, pokud rostliny nejsou už pod jiným biotickým či abiotickým stresem (sucha, vichřice, narušení kořenového systému, předcházející napadení primárním škůdcem). Samičky druhu *Agrilus viridis* nejenže dokáží najít právě takto oslabené stromy, ale dokonce dokážou určit která část stromu je oslabená a na takové místo poté nakladou vajíčka. (Evans, 2004) Mezi krascovitými se ale nacházejí i právě primární škůdci, kteří dokáží napadnout a následně zahubit i zdravou vitální rostlinu/strom. Takového škůdce můžeme najít u rodů *Chalcophora*, *Agrilus*, *Capnodis*, *Buprestis*, *Perotis* (Dejean, 1833) (Bright, 1987; Evans, 2004). Krascovití v doprovodu dalších stresorů pak mohou napáchat velké škody, jak z pohledu ekonomického, tak environmentálního (Ruzzier, 2023).

Krascovití, jak larvy, tak i imaga, jsou většinou stenofágní (živí se pouze malou skupinou příbuzných rodů rostliny), někdy dokonce monofágní druhy (živí se pouze jedním nebo pár příbuznými druhy). Monofágní druhy jsou spíše vzácné, ale můžeme je najít například u druhů s listožravými larvami (rod *Cylindromorphus*, *Habroloma*), další monofágní skupinou jsou druhy vázané na vývoj v jilmu (*Ulmus laevis*), např. *Anthaxia manca* (Fabricius, 1767), *Ovalisia mirifica* (Mulsant, 1855), *Anthaxia tuerki* (Ganglbauer, 1886). Rod *Agrilus* pojímá také některé úzce specializované monofágní druhy, např. *A. cyanescens* (Ratzeburg, 1837), *A. kubani* (Bílý, 1991), *A. ribesi* (Schaefer, 1946). Dalšími monofágními druhy jsou také *Ovalisia rutilans*, *Phaenops formaneki bohemica*, *Sphenoptera petriceki* (Obenberger, 1949) (Bílý, 2002).

Některé druhy krascovitých jsou přenašeči tracheomykózy. Tracheomykóza je vaskulární onemocnění dřevin a momentálně je velkým problémem ve střední Evropě (Bílý, 2002). Častými přenašeči jsou jedinci rodu *Agrilus* (dub, jilm, ovocné stromy) (Mifsud, 2002).

3.1.6 Přirození nepřátelé krascovitých

Krascovití mohou skočit jako potrava pro velké množství hmyzožravých ptáků. V ohrožení jsou volně žijící imaga ale i larvy a kukly schované pod kůrou – nejčastěji datlovití (picidae) (Lyons, 2015) (viz. Obrázek 6). Dalšími častými predátory jsou roupcovití (Asilidae), pavouci nebo kutilkovití (Sphecidae). Larvy mohou padnout za oběť i larvám jiných čeledí brouků, např. Carabidae, Cleridae, Colydiidae, Lycidae, Malachiidae, Pyrochroidae. Zejména Cleridae (larvy i

dospělci) jsou nejvýznamnějšími predátory larev krascovitých. Jedna jejich larva dokáže zahubit celou populaci larev Buprestidae žijící na jedné větvi (Bílý, 2002).

Mimo samotné predace mortalitu krascovitých můžou zvyšovat i parazitoidi. Nejčastějšími parazitoidy krascovitých jsou blanokřídli (Hymenoptera), konkrétně podřád Apocrita. Mezi nejvýznamnější blanokřídle parazitoidy na podkorních larvách Buprestidae patří čeleď Braconidae a nadčeleď Chalcidoidea. Na larvy žijící hlouběji v bělovém dřevu parazitují lumkovití (Ichneumonidae), kteří se dokáží dostat hlouběji do dřeva díky svému dlouhému kladélku. Dalšími blanokřídlymi parazitoidy, kteří ovšem k regulaci populace krascovitých už přispívají méně, jsou čeledi Eupelmidae, Bethyridae (Forster, 1856) a čeleď patřící do podřádu Symphyta – Orussidae (Lyons, 2015). Častým parazitem u většiny hmyzu jsou i hlívice (Nematoda) (Bílý, 2002). U druhu *Agrilus viridis* bylo vyzorováno, že 20 % samic bylo nakaženo právě hlívicemi (Heering, 1956).

3.1.7 Významní škůdci z čeledi Buprestidae

K přemnožení a kalamitě dochází většinou po abiotickém nebo biotickém stresu dřevin a jejich následnému oslabení (sucha, vichřice, globální oteplování, oslabení jiným škůdcem) (Hallinen, 2021). Velké škody mohou napáchat i invazivní druhy krasců. S rostoucí mírou globalizace, transportem nákladu, osob a příbytkem nových obchodních tras se zvyšuje i počet nově introdukovaných druhů. Krascovití s dlouhým vývojem ve dřevě mohou být snadno neúmyslně transportováni společně s dřevěným nákladem na nové území, kde mohou představovat hrozbu pro domácí ekosystémy (Valenta, 2017; Ruzzier, 2023).

Agrilus planipennis (Fairmaire, 1888)

Je invazivní druh původně pocházející z jižní Asie. Introdukovan byl do severní Ameriky (detekován 2002, pravděpodobně introdukovan více jak 10 let před detekcí) a do Evropy (detekován 2003). Je považovaný za nejničivějšího škůdce introdukovaného do USA a má potenciál se jím stát i v Evropě. Na obou kontinentech ohrožuje populace jasanu (*Fraxinus spp.*) (Valenta, 2017). Symptomy napadení se projevují až se značným odstupem času a ztěžují tak určení napadených stromů (Lelito, 2007).

Phaenops cyanea (Fabricius, 1775)

Tento krasec je domovem v Evropě a ve střední Asii. Největší škody jsou zaznamenávány v Německu a Polsku. *Phaenops cyanea* je uváděn jako primární i sekundární škůdce, preferuje je oslabené starší porost borovice (*Pinus spp.*). Dospělci nalétávají, jak na přírodě blízké lesy, tak i na borové plantáže. Škody

způsobené krascem mohou být poměrně vysoké. V boji proti němu se používají lapáky (Bílý, 2002; Evans, 2004).

***Agrilus bilineatus* (Weber, 1801)**

Tento druh se vyskytuje na východě USA, kde mu jsou hostitelem duby (*Quercus spp.*) a kaštanovníky (*Castanea spp.*). *Agrilus bilineatus* napadá nejčastěji suchem oslabené stromy nebo stromy zatížené jiným stresorem. Při velkém přemnožení dokáže ale napadnout a zahubit i strom zdravý. V některých případech zahyne až 75 % napadených stromů. *A. bilineatus* byl také v roce 2018 poprvé zaznamenán v Evropě (Turecko) (Hızal, 2018; Haack, 2019; Hallinen, 2021).

***Agrilus anxius* (Gory, 1841)**

Areálem výskytu tohoto polníka je opět Severní Amerika, kde je jedním z ekologicky i ekonomicky nejvýznamnějších škůdců stromů. Hostitelem larvám tohoto brouka jsou břízy (*Betula spp.*). Zatím co americké břízy disponují jakousi rezistencí proti polníkovi, evropské břízy jsou bezbranné. Kvůli periodickým zvýšeným výskytům (následujících periody sucha), jak v lesních porostech, tak i v městských částech, je momentálně nemožné v Severní Americe pěstovat evropské druhy bříz. Podle Evropské a Středozemní organizace ochrany rostlin (EPPO) představuje *Agrilus anxius* velkou hrozbu pro populace bříz na území většiny Evropy (Muilenburg, 2012).

3.2 Popis krasce *Lamprodila (Palmar) festiva*

3.2.1 Taxonomie druhu

Název a synonyma

Lamprodila festiva (Linnaeus, 1767), česky označován jako krasec skvostný a anglicky známý pod jménem cypress jewel beetle (cypress borer) (Ruicanescu, 2019) (Razinger, 2013), v minulosti vystřídal spoustu jiných jmen díky změnám v taxonomii, proto ho ve starších pramenech můžeme také nalézt pod vědeckými jmény *Lampra festiva* (Dejean, 1833), *Castalia festiva* (Laporte et Gory, 1836), *Dendrochariessa festiva* (Gistel, 1848), *Scintillatrix festiva* (Obenberger, 1956), *Ovalisia festiva* (Kerremans, 1767) nebo *Palmar festiva* (Shaefer, 1949) (Volkovitsh, 2017).

Systematické zařazení druhu

Předmět studie patří mezi všežravé brouky (Coleoptera: Polyphaga), do infrařádu Elateriformia, do nadčeledi Buprestoidea, do řádu krascovití (Buprestidae), do podřádu Chrysochroinae, do kmene Poecilonotini, do podkmene Poecilonotina, do rodu *Lamprodila* (Motschulsky, 1860). Do rodu *Lamprodila* patří

8 podrodů a 86 druhů, z nichž se většina vyskytuje v jihovýchodní Asii a Melanésii. Pouze dva podrody se vyskytují v Palearktické oblasti; podrod *Lamprodila* (např. *Lamprodila (Lamprodila) rutilans* (Fabricius, 1777) – krasec lípový) a podrod *Palmar*, ze kterého se v Evropě vyskytují 2-3 druhy (Volkovitsh, 2017). *Lamprodila (Palmar) balkanica* (Kirchsberg, 1876) je obávaným škůdcem na území Turecka, Řecka, Makedonie a Bulharska (Sakalian, 2022) (<https://fauna-eu.org>), decimující porosty třešní (*Prunus spp.*). Dalším druhem je *Lamprodila (Palmar) cretica* (Zábranský, 1994), endemit z Kréty (Ruicanescu, 2019), který někteří autoři nepovažují za samostatný druh a rozdíl popsaný Zábranským mezi druhy *L. cretica* a *L. festiva* považují za nedostatečně signifikantní pro uznání samostatného druhu (Hołýnski, 1999; Nitzu, 2016). Další kontroverze vzbuzuje i dělení námi zkoumaného druhu na dva poddruhy; *Lamprodila (Palmar) festiva festiva* (Linnaeus, 1767) a *Lamprodila (Palmar) festiva holzschuchi* (Hellrigl, 1972), endemit asijské části Turecka. Někteří autoři definují *L. holzschuchi* jako samostatný druh *Lamprodila (Palmar) holzschuchi (Palmar holzschuchi* (Hellrigl, 2010), *Ovalisia holzschuchi* (Nitzu, 2016)) a jiní právě pouze jako poddruh, čemuž také přispívají data sesbíraná V. Kubáněm ze západního Turecka, popisující jedince s přechodnými znaky mezi *L. festiva* a *L. holzschuchi* (Volkovitsh, 2017).

3.2.2 Morfologický popis druhu

Lamprodila festiva (imago) má podlouhlé, oválné tělo dlouhé 6–10 mm (Ruicanescu, 2019)/ 6–12 mm (Hellrigl, 2010; Razinger, 2013; Volkovitsh, 2017), přičemž samci jsou typicky větší než samice. Jedinci jsou kovově zeleno-zlatí (někdy s odstíny do modré) s inkoustově modrými skvrnami na krovkách (elytrae) (uspořádání skvrn lze charakterizovat jako: 1; (1 + 1); 1 + 1; 2+2; 1 + 1; 1 + 1) a štítu (scutum) (1+1) (Hellrigl, 2010). Povrch těla je dolíčkovaný. Spodní strana těla a končetiny jsou kovově zelené a tykadla jsou tmavě modrá. Krovky jsou výrazně rýhované. Imago má v poměru k tělu velké oči. Na konci zadečku (abdomen) se nachází pohlavní orgány. Samčí genitálie (aedeagus) jsou špičaté a tmavě hnědé barvy. Samičí kladélko (ovipositor) je dlouhé, měkké s dvěma přívěsky, mimo čas kladení vajíček je vždy schované. Vajíčka jsou oválného tvaru (Ruicanescu, 2019).

Larva je typická pro krascovité (Buprestidae), první hrudní článek (prothorax) je značně rozšířen a seshora a zespoda zploštěn. Druhý a třetí hrudní článek tvoří zužující se přechod mezi širokým prvním článkem a tenkými články zadečku (Ruicanescu, 2019). Larvy jsou apodní. Na povrchu mesothoraxu a prvních osmi člancích zadečku se nacházejí spirakuly sloužící k pohybu jako náhrada končetin. Jejich tvar je též velmi důležitý pro určování druhů krasců (Volkovitsh, 2017). Hlava je tmavě hnědá a silně sklerotizovaná, zbytek těla je bílý nebo krémově-bílý (Ruicanescu, 2019). Rozměry larvy jsou 17,0–3,5–1,5 mm (délka těla–šířka hlavové části–šířka abdomenu) (Hellrigl, 2010). Larvy *Lamprodila*

festiva patří pod druhý morfo-ekologický typ (Buprestis type) larev krasců podle Bílého (1999).

3.2.3 Životní cyklus

Délka celého životního cyklu se značně mění s životními podmínkami jako jsou teplota a vlhkost a pohybuje se v rozpětí 1–4 let (Ruicanescu, 2019). Larvy a kukly se v přírodě vyskytují během celého roku, imaga je možné pozorovat pouze od května do září (Razinger, 2013).

Etologie larvy

Larvy se nejčastěji vyvíjí v bazálních částech větví nebo v tenkých kmenech (2–10 cm v průměru) stresovaných a oslabených stromů ale můžeme je nalézt i v pařezech, čerstvě padlých větvích nebo i v těžebním dřevním odpadu (Razinger, 2013; Volkovitsh, 2017). Malé larvy se po vylíhnutí zavrtávají pod kůru, kde se živí kambiem. S věkem hloubí chodbičky a galerie hlouběji a živí se bělovým dřevem (Ruicanescu, 2019). Hloubka také koreluje s celkovou tloušťkou kmene (Keszthelyi, 2021). Larva sama ale není schopna rozložit celulózu a lignin a spoléhá na přítomnost dřevokazné houby (Ruicanescu, 2019). Chodbičky jsou ploché a plné dřevní drti a exkrementů. Jak larva roste zvětšuje se i velikost chodbiček, šířka chodbičky odpovídá vždy zhruba trojnásobku šířky larvy v nejširším bodě (Ruicanescu, 2019). Stádium larvy trvá ve střední Evropě většinou 2–3 roky. Ke kuklení dochází v kukelní komůrce, kterou si larva udělá těsně pod kůrou nebo v kůře. Ke kuklení dochází v dubnu-květnu (březen-duben v jižní Evropě) a jedinec se nachází ve stadiu kukly zhruba tři týdny (Bílý, 2002; Volkovitsh, 2017). Dospělý jedinec se pak prokouše ven a zanechá za sebou výletový otvor ve tvaru D nebo oválu o průměru 2–3/2–4 mm (Ruicanescu, 2019)/ (Razinger, 2013).

Etologie imaga

Dospělci jsou značně heliofilní a termofilní živočichové (Bílý, 2002) (Bunescu, 2019) (Jendek, 2018). K páření dochází v květnu až červenci (Razinger, 2013). Samička si většinou hned poté najde vhodné místo pro naklazení vajíček, většinou osluněnou větev (>2 cm) nebo kmen vybrané dřeviny, přičemž preferují kmeny nepokryté mech, lišejníky nebo popínavými rostlinami. Samičky dokonce často kladou na místa, kde byl kmen navápněn, protože preferují suchý podklad pro klazení a vápno je hydrofugní (Jendek, 2018; Ruicanescu, 2019) (viz. Obrázek 8). Pomocí svých dvou apikálních přívěsků na kladélku hledá skuliny v kůře hostícího stromu, do kterých následně klade vajíčka – do každé skuliny pouze jedno (Bílý, 2002). Chování dospělců během dne v období rozmnožování popisuje Ruicanescu a Stoica (2019):

- Imaga začínají být aktivní mezi 8:00-9:00. Drží se na svrchních větvích koruny a krmí se mladými přírůstky jehlic zeravu.
- Mezi 10:00 a 13:00 jsou brouci nejaktivnější, létají v korunách, sluní se a páří. Touto dobou už jsou kmeny více méně osluněné.
- Mezi 13:00-15:00 slunce začíná klesat. Oplodněné samice slétávají níže a připravují se na kladení. Samci jsou stále velmi aktivní, létají nad svými teritorii a stále hledají samice.
- Mezi 15:00-18:00 samice přistávají na osluněných kmenech a začínají klást. Samci střeží korunu a létají nahoru a dolů. Po 18:00-19:00 aktivita ustává, brouci se vracejí výše do koruny a připravují se k odpočinku.

Během studenějšího počasí, kdy je obloha zatažena jsou brouci poměrně pomalí a líní (Hellrigl, 2010).

3.2.4 Areál rozšíření

Ještě do nedávna bylo areálem rozšíření krasce *Lamprodila festiva* spíše pouze Středomoří. Běžně se vyskytoval ve státech Maroko, Alžírsko, Tunisko, Francie, Itálie, Španělsko, Portugalsko a Řecko. Vzácněji pak mohl být viděn ve Slovinku a velmi vzácně v Rakousku, Bulharsku, Maďarsku, Rumunsku, Švýcarsku, Makedonie a jižním Německu (Hellrigl, 2010; Nitzu, 2016). V posledních desetiletí se ale areál začíná značně zvětšovat směrem směrem na sever a severovýchod. Za počátek invaze Čížek (2017) považuje 90. léta minulého století. Jako důvod je uváděna vysoká introdukce okrasných dřevin z čeledi Cypřiškovitých (Cupressaceae) do městské krajiny a konkrétně zeravy (*Thuja spp.*) na které se *Lamprodila festiva* nově adaptoval. Dále také mohlo přispět oslabení napadaných dřevin vlivem sucha způsobeného globálním oteplováním (Wermelinger, 2011) a nedostatečným kořenovým systémem rostlin (Schmidt, 2015). Invaze se začala projevoval vysokými počty jedinců v místech, kde byl krasec dříve vzácný – Slovinsko (2010) (Razinger, 2013), jižní Německo (Hellrigl, 2010), Maďarsko (2013) (Schmidt, 2015), Rumunsko (2015) (Bunescu, 2019; Ruicanescu, 2019). Velmi brzo byl nalezen i v ruské Soči (2013) (Volkovitsh, 2017), Lucembursku (2009) (Thoma, 2014), Slovensku (2017) (Jendek, 2018), České republice (2017) (Bílý, 2017; Čížek, 2017), Srbsko (2014) (Kereši, 2020) a Polsko (KRÓLIK, 2023). Dále jsou také nálezy krasce ze západní Asie (Libye, Libanon, Sýrie, Turecko), Černá hora, Bosna a Hercegovina, Albánie a Chorvatsko (Volkovitsh, 2017; Kereši, 2020). Do ČR se pravděpodobně dostal společně se sazebním materiálem z Itálie (Čížek, 2017).

3.2.5 Stanovištní podmínky na místech výskytu krasce

V přírodě *L. festiva* preferuje slunné svahy s jalovcem obecným (*Juniperus communis*, Linné 1753) do nadmořské výšky 750 m n. m. ve střední Evropě. V jižní Evropě se může nacházet i do výšky 1600 m n. m. (Hellrigl, 2010) a také i na jiných druzích jalovce; J. červenoplodý (*Juniperus oxycedrus*, Linné, 1753), J. fénický (*Juniperus phoenicea*, Linné, 1753), J. kadidlový (*Juniperus thurifera africana*, Linné, 1753), J. skalní (*Juniperus scopulorum* cv. Skyrocket (Sargent, 1897) (Bílý, 2002; Razinger, 2013; Volkovitsh, 2017). Přirozeným hostitelem mu jsou i druhy cypřiše (*Cupressus spp.*, Linné, 1753) a v severní Africe Sandarakovník článkovaný (*Tetraclinis articulata*, Masters, 1892) (Volkovitsh, 2017).

V posledních letech se ale krasce adaptoval i na introdukované dřeviny. Velké množství okrasných jehličnanů v městských částech s vysokým podílem zelených antropogenních ploch, jako jsou zahrádkářské kolonie, městské parky nebo hřbitovy (Bílý, 2017), se projevilo jako skvělé sekundární stanoviště pro jeho výskyt. Cizokrajné dřeviny stresované novými přírodními podmínkami podpořenými globálním oteplováním, suchem a někdy i omezeným nebo zmenšeným kořenovým systémem snadněji podléhají napadení krascem (Wermelinger, 2011; Schmidt, 2015). Nejčastěji napadeným druhem je zerav západní (*Thuja occidentalis*, Linné, 1753). Napadení zeravu *L. festiva* bylo poprvé zaznamenáno již v roce 1927 G. Leonardim (Volkovitsh, 2017). *L. festiva* se dále také adaptovala v menší míře na zerav obrovský (*Thuja plicata*, Don, 1824), cypřišek Lawsonův (*Chamaecyparis lawsoniana*, Parl., 1864), cypřišek hrachonosný (*Chamaecyparis pisifera*, Siebold & Zucc., 1847) a zeravec východní (*Platycladus orientalis*, Franco, 1949), který je považován za nejodolnějšího vůči napadení (Schmidt, 2015). *L. festiva* napadá jak mladé stromy, tak i staré, ale preferuje spíše ty rostoucí soliterně (Razinger, 2013; Nitzu, 2016; Bílý, 2017; Volkovitsh, 2017; Jendek, 2018; Bunescu, 2019; Ruicanescu, 2019).

3.2.6 Historický výskyt krasce v Praze

První jedinci v Praze a zároveň první v Čechách byli nalezeni v roce 2017. Nezávisle na sobě je našli S. Bílý na Smíchovském hřbitově, Malvazinky (mladé larvy na zeravu) (2017) a L. Čížek v Podolí (10 larev na zeravu) (2017). Dále výskyt krasce popisuje Roman Rejzek na web. stránkách www.krasciprahy.cz.

- Vinohradský hřbitov 23. 12. 2017 - larvy v odumírajících zeravech
- Praha – Strašnice 23.12. 2017 - larvy v odumírajícím zeravu
- Praha – Radošín 24.12. 2017 - larvy ve větvi zeravu
- Vinohradský hřbitov 14. 5. 2018 – imaga v kmeni zeravu
- Barrandovské ateliery 2019 – kalamitní odumírání zeravu

První záznam z Dejvic (Praha 6) podává Daniel Rydži 3.7. 2019 (imago na větvi zeravu) - www.rydzi.cz.

3.2.7 Symptomy napadení hostitelské dřeviny

Nejlépe viditelnými znaky výskytu krasce *L. festiva* jsou oschlé větve nebo celé koruny rezavé barvy. Odumírání koruny začíná od špičky stromu (Schmidt, 2015). K tomu dochází narušením vodících tkání tunely tvořené larvou (Bunescu, 2019). S rostoucím množstvím larev a severitou zranění dochází ke chloróze, úplnému uschnutí jehlic a konečně k smrti celého stromu (Razinger, 2013; Keszthelyi, 2021). K zahubení celého stromu většinou dochází 1-3 roky od napadení (Jendek, 2018).

Silně infikovaným stromům se kvůli množství podkorních tunýlků začíná odlupovat kůra a kolem obvodu kmene můžeme pozorovat drtinky (jemné částičky dřeva a kůry, vytvořené larvou) (Razinger, 2013). Nejdůležitějším poznávacím znakem stromu napadeného krascem *L. festiva* jsou výletové otvory ve tvaru “D“ nebo oválu o průměru 2–4 mm (Jendek, 2018). Na kmenu je také možno pozorovat výtoky smoly v místech podkorních tunýlků (Volkovitsh, 2017).

4 Metodika

4.1 Studované území – Praha

Město Praha se nachází ve středočeském kraji, uprostřed Čech. Nadmořská výška se pohybuje od 177 m n. m. (hladina Vltavy pod Suchdolem) do 399 m n. m. (návrší jihozápadně od Zličína). Praha se rozkládá na teplé (T2) a mírně teplé (MT10) klimatické oblasti, dle Quittovy klasifikace klimatu. Průměrné roční teploty za období 1961-2018 se pohybovaly mezi 8,5 °C (Ruzyně) a 10 °C (Klementinum), což staví Prahu mezi nejteplejší oblasti v ČR. Průměrný počet letních dní (maximální denní teplota ≥ 25 °C) za období 1961-2018 se pohyboval mezi 38 (Ruzyně) a 57 dny (Klementinum), počet mrazových dnů (minimální denní teplota < 0 °C) se pohyboval mezi 104 (Ruzyně) a 64 (Klementinum) a počet dnů ledových (maximální denní teplota < 0 °C) byl v Ruzyni 32 a v Klementinu 20. Průměrný roční úhrn srážek na území Prahy za období 1961-2018 se pohyboval mezi 445 mm (Karlovy) a 584 mm (Průhonice) (ÚAP Praha 2020, 2021).

V Praze jakožto v městské krajině jsou často původní druhy rostlin nahrazeny cizokrajními okrasnými druhy a jejich kultivary. Krascem napadaná *Thuja occidentalis* se vyskytuje v 99 % pražských parků (Křivánek, 2008). Častá je ale i na hřbitovech a na soukromých zahradách, kde je často pěstována jako živý plot.

4.2 Sběr dat

Průzkum studovaného území a sběr dat byl prováděn v letech 2023–2024. Sběr dat byl veden nejprve zaměřením se na místa s potvrzeným výskytem krasce *L. festiva* v minulých letech (Čížek, 2017) (Bílý, 2017) (viz. kapitola 3.5). Poté byly prohledávány místa s očekávaným vysokým výskytem dřevin čeledi Cupressaceae. Největší zaměření bylo na čtvrtě s vysokým podílem rodinných domů se zahradou. Živé ploty i solitérní zeravy byly častější právě na těchto místech. Napadené stromy byly hledány primárně podle schnoucí oranžové koruny nebo její špičky. Vitálně vypadající stromy s obnaženým kmenem byly také kontrolovány kvůli vyššímu riziku napadení. Napadení krascem *L. festiva* bylo potvrzeno až po nálezů výletového otvoru. Strom byl automaticky určen za napadený, pokud se vyskytoval v blízkosti stromu napadeného krasce a měl ostatní symptomy napadení (defoliace, změna barvy jehličí, smolové kapky na kmeni). Po potvrzení napadení stromu krasce *L. festiva* byl strom zadán do databáze. Data byla ukládána do online mapy ArcGIS. Samotný sběr dat byl prováděn aplikací ArcGIS Field Maps od Esri. Aplikace využívá polohu GPS a je s ní možné přidávat do své mapy body (v tomto případě napadené stromy) na přesné souřadnice přímo v terénu. Napadenému stromu byl přiřazen konkrétní bod (děleno na stromy napadené – živé a napadené – mrtvé) na mapě, strom je vyfocen z dostatečné vzdálenosti, poté jsou vyfoceny

nalezené výletové otvory, je určen druh stromu, počet výletových otvorů a sluneční podmínky stromu.

Určení počtu výletových otvorů bylo značně ztíženo nedostupností kmenů a špatnou viditelností poměrně malých otvorů na zarostlých kmenech. Většina stromů se nacházela na soukromých pozemcích, byly nedostupné nebo byl výhled na kmen blokován plotem a větvemi. Pohled z protější strany kmene byl většinou nemožný. U dostupných stromů byly výletové otvory spočítány, pokud se počet pohyboval mezi 1–3 na strom a kmen byl dobře viditelný po většině délky. Větší počet otvorů byl odvozen odhadem. Počet nalezených otvorů byl nadhodnocen podle zákrytu kmene a dostupnosti opačné pohledové strany.

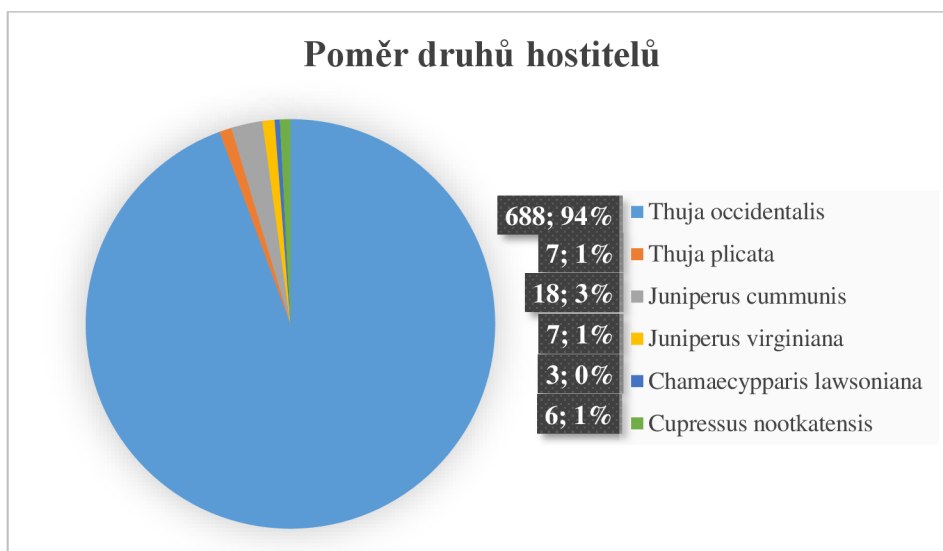
Sluneční podmínky stanoviště stromu (expozice slunečnímu světlu) byly děleny na expozici slunnou a polostinnou. Expozice slunná byla přidělena takovému stromu, který byl pod přímým denním světlem většinu dne. Takový strom se nacházel ve spíše otevřené krajině a nebyl zastíněn blízkou vegetací nebo stavbou. Překážky schopné zastínit většinu koruny stromu na podstatnou část světelného dne, by se měli nacházet ve vzdálenosti dvojnásobku své výšky. Na jižně orientovaných svazích byly nároky na vzdálenost překážky ležící severně od stromu sníženy. Pro určení statistické významnosti byl použit Chí-kvadrát test. Statistická hladina významnosti byla stanovena jako 5 %.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(|p_i - o_i|)^2}{o_i}$$

Pro přerozdělení nálezů podle geografické polohy, za účelem zjištění míst s největším/nejmenším výskytem, bylo území Hlavního města Prahy rozděleno na menší jednotky. To bylo provedeno podle správních městských obvodů Prahy. Tyto obvody rozdělují město na 22 částí. Pro každou část byla vynesena diagnostika rozšíření krasce na jejím území.

5 Výsledky

Při terénním průzkumu bylo nalezeno 729 napadených stromů, z čehož bylo 572 (78 %) stromů napadených živých a stromů napadených mrtvých bylo 157 (22 %). Výrazně nejčastěji napadenou dřevinou byla *Thuja occidentalis*, která z celkového počtu napadených stromů tvořila 94 %. Se zastoupením 3 % druhým nejčastějším hostitelem byl *Juniperus communis*. Poslední 4 % jsou tvořeny druhy *Thuja plicata* (1 %), *Juniperus virginiana* (1 %), *Chamaecyparis lawsoniana* (0,4 %) a *Cupressus nootkatensis* (0,8 %).



Obrázek 1: Druhový profil stromů napadených krascem *Lamprodila festiva*

Druhové zastoupení hostitelů u pouze mrtvých stromů bylo obdobné; *Thuja occidentalis* 96 %, zbylá 4 % jsou tvořeny 4 mrtvými stromy *Juniperus virginiana* a po jednom mrtvém stromu druhů *Juniperus communis* a *Chamaecyparis lawsoniana*.

5.1 Expozice napadených stromů slunečnímu světlu

	osluněné	stinné	Chí-kv.	p-value
pozorovaná	564	165		
očekávaná	364,5	364,5		
	109,191	109,191	218,383	2,04E-49

Tabulka 1: Chí-kvadrát: výpočet p-value

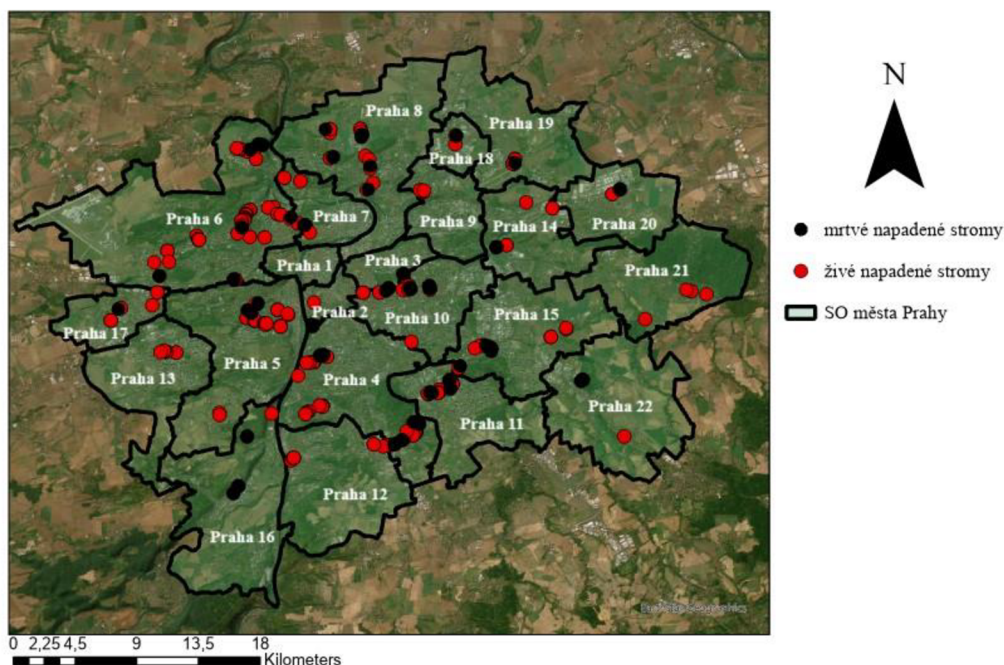
Většinu napadených stromů tvořily stromy vysoce exponované slunečnímu záření 77 % (564 stromů). P-value, získaná pomocí Chi-kvadrátu, je menší než 0,05 (<0,05). Rozdíl v množství napadených stromů na slunných stanovištích, oproti stromům na stanovištích stinných je statisticky významný. Expozice zbytku stromů byla polostín. Při zkoumání stromů mrtvých byla zaznamenána slunná expozice u 87 %.

5.2 Rozšíření podle správních obvodů (Praha 1-22)

	Cupressus nootkatensis		Chamaecyparis lawsoniana		Juniperus communis		Juniperus virginiana		Thuja occidentalis		Thuja plicata		Celkový počet		
	živé stromy	mrtvé stromy	živé stromy	mrtvé stromy	živé stromy	mrtvé stromy	živé stromy	mrtvé stromy	živé stromy	mrtvé stromy	živé stromy	mrtvé stromy	živé stromy	mrtvé stromy	celkem
Praha 1													0	0	0
Praha 2									1				1	0	1
Praha 3									8	12			8	12	20
Praha 4					3				103	61		6	112	61	173
Praha 5					2				65	5			67	5	72
Praha 6	6				7			3	111	12			129	14	143
Praha 7			2		1				4				5	0	5
Praha 8					1				21	13			22	13	35
Praha 9									9				9	0	9
Praha 10									66	17			66	17	83
Praha 11					1				42	6			48	6	49
Praha 12									10				10	0	10
Praha 13									8				8	0	8
Praha 14									6	5			6	5	11
Praha 15					1	2	1		23	3		1	26	3	31
Praha 16									11	9			11	9	20
Praha 17									9	1			9	1	10
Praha 18									4	2			4	2	6
Praha 19									16	1			16	1	17
Praha 20									7	3			7	3	10
Praha 21									4				4	0	4
Praha 22								2	9	1			9	3	12
Celkem	6	0	2	1	17	1	3	4	537	151	7	0	572	157	729

Tabulka 2: Napadené stromy ve správních obvodech Prahy

Mapa napadených stromů krascem *Lamprodila festiva* v Praze



Obrázek 2: Mapa Prahy s napadenými stromy krascem *Lamprodila festiva*

Jediným správním obvodem (dále už jen SO) ve kterém nebyly nalezeny stromy poškozené krascem *L. festiva* byla Praha 1.

Na území SO Praha 2 byl nalezen pouze jeden napadený strom – živý vzrostlý jedinec *Thuja occidentalis* (nalezen 1 výletový otvor). Strom se nacházel v areálu Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

Na území SO Praha 3 bylo nalezeno 20 napadených stromů. Z nalezených stromů bylo 8 stromů živých a 12 stromů zahubených. Všechny stromy byly druhu *Thuja occidentalis* a byly nalezeny ve dvou souvislých porostech – živý plot na křižovatce ulic Soběslavská a Šrobárova (13 stromů) (viz. Obrázek 3), expozice všech stromů slunná; živý plot v areálu Nového židovského hřbitova (7 stromů), expozice všech stromů polostinná.

SO Praha 4 byl obvod s nejvyšším nalezeným počtem napadených stromů – 173 stromů (112 napadených živých, 61 napadených zahubených). Z nalezených stromů byly 3 jedinci *Juniperus communis*, 6 jedinců *Thuja plicata* a zbytek tvořila *Thuja occidentalis*. Nejvíce napadených stromů bylo nalezeno v Kunraticích (60 živých, 50 zahubených). Všechny zde napadené stromy, s výjimkou tří, byly vysoce exponované slunečnímu svitu. Další ohnisko výskytu je možné najít jižně od Kavčích hor – 33 živých, 7 uhynulých napadených stromů, 33 stromů expozice slunná, 7 stromů expozice polostinná. Další výskyt je registrován v Jiráskovo čtvrti a Hodkovičkách – 16 napadených živých stromů, expozice u 14 stromů slunná, 2 stromy polostinná expozice.

Na území SO Praha 5 bylo nalezeno 72 napadených stromů - 67 napadených živý stromů, 5 napadených mrtvých stromů. Největší podíl ze všech napadených stromů tvořily stromy *Thuja occidentalis* – 97 % (70 stromů). Na území SO byly také nalezeny dva napadené živé stromy *Juniperus communis*. Většina napadených stromů byla nalezena v prostoru mezi Smíchovským vlakovým nádražím a ulicí Jinotická (Malvazinky, Klamovka, Radlice). Zbýlé dva stromy byly nalezeny ve Slivenci. Napadené stromy dobře exponované slunci (expozice slunná) tvořily 72 % ze všech napadených stromů.

Na území SO Praha 6 bylo nalezeno 143 napadených stromů a můžeme zde pozorovat největší druhou diverzitu druhů napadených stromů. *Thuja occidentalis* zde tvoří 86 % ze všech napadených stromů. Na území byly zaregistrovány dva napadené živé stromy *Chamaecyparis lawsoniana*, 6 napadených živých stromů *Cupressus nootkatensis*, 7 napadených živých stromů *Juniperus communis*, 3 napadené živé a 2 mrtvé stromy *Juniperus virginiana*. Nejsevernější nálezy tohoto SO byly registrovány na Suchdole, 22 stromů. Napadené stromy byly také registrovány na Starém a Nové Bubenči, 34 stromů (včetně stromů okolo Nádrží

Podbaba). Nejvíce napadených bylo nalezeno při ulici Na pískách, táhnoucí se od Julisky směrem k Bořislavce. Zde bylo nalezeno 42 napadených stromů s většinou slunnou expozicí. Ve Vokovicích bylo nalezeno 17 napadených stromů, z čehož bylo 6 stromů *Cupressus nootkatensis*. Ve čtvrtích Liboc a Ruzyně bylo nalezeno 8 napadených stromů. U jižní hranice SO, u parku Ladronka bylo nalezeno 16 napadených stromů *Thuja occidentalis* v jednom souvislém porostu. 4 napadené stromy byly nalezeny severně od čtvrti Ořechovka.

Na území SO Praha 7 bylo nalezeno pouze 5 napadených (živých) stromů; 4 stromy *Thuja occidentalis*, 1 strom *Junniperus communis* strom *Junniperus communis*. Zeravy byly nalezeny severně od Pražské Zoo. Všechny byly dobře exponované slunci. Jalovec byl nalezen na polostinném stanovišti v blízkosti stadionu AC Sparta.

Na území Praha 8 bylo nalezeno 35 napadených stromů v poměru 22 : 13; živé : mrtvé. Z nalezených stromů byl jeden zástupce druhu *Juniperus communis* a zbytek nálezů tvořila *Thuja occidentalis*. Z nalezených stromů 77 % byly stromy dobře exponované slunečnímu záření. V SO Praha 8 byl zaznamenán nejsevernější výskyt krasce *Lamprodila festiva* na území Prahy, konkrétně ve čtvrtích Čimice (5 stromů) a Dolní Chabry (18 stromů). Polovinu nálezů v Dolních Chabrech tvořily stromy již zahubené. Severo-západně od parku Čimický háj bylo nalezeno 5 napadených stromů *Thuja occidentalis*. Další nálezy se táhnou přes Kobylisy až k ulici V Holešovičkách, 7 napadených Zeravů (2 mrtvé, 5 živých).

Na území SO Praha 9 bylo nalezeno 9 napadených stromů *Thuja occidentalis*. Pouze jeden strom neměl slunnou expozici. Všechny napadené stromy byly nalezeny ve čtvrti Starý Prosek. Stromy byly nalezeny ve třech oddělených porostech.

Ve SO Praha 10 bylo nalezeno 83 napadených stromů. Nalezené živé stromy byly v počtu 66 a napadených mrtvých stromů bylo 17. Zastoupení *Thuja occidentalis* je 100 %. Většina napadených stromů bylo polostinné expozice (58 %). V SO Praha 10 se nachází jednotný porost s největším množstvím napadených stromů. Tím je cca. 200 m dlouhý živý plot zeravu, spojující ulice Černokostelecká a Dvouletky (viz. Obrázek 5). Zde bylo napočteno 50 napadených stromů, většinou polostinné expozice. Z tohoto porostu bylo 13 stromů napadených mrtvých, některé z nich byly již pouhými pařezy. Na protější straně Černokostelecké ulice se nacházejí ještě další 4 napadené stromy *Thuja occidentalis*. Dalším místem s vysokou koncentrací napadených stromů je Vinohradský hřbitov, v jehož areálu bylo nalezeno 21 napadených stromů (18 živých, 3 mrtvé). Všechny napadené stromy na hřbitově byly druhu *Thuja occidentalis* a většinou byli polostinné expozice. Sedm napadených stromů bylo nalezeno mezi ulicemi Ruská a

Korunní/Šrobárova, 6 stromů živých, 1 mrtvý. Poslední nalezený strom je nacházel na slunném stanovišti u Hamerského rybníka.

Na území SO Praha 11 bylo zaznamenáno 49 napadených stromů, 48 z nich byly druhu *Thuja occidentalis* a jeden strom byl druhu *Juniperus communis*. Poměr stromů na slunných stanovištích a polostinných stanovištích je 6 : 1. Mrtvé stromy tvořily 12 % napadených stromů. Všechny napadené stromy byly nalezeny v severní části SO, Chodov. Nejčastější výskyt *Lamprodila festiva* lze pozorovat východně od OC Chodov, ulice K Dubu (17 živých a 2 mrtvé napadené stromy).

Na území SO Praha 12 bylo nalezeno 10 napadených stromů. Všechny napadené stromy byly druhu *Thuja occidentalis* a byly živé. První známky výskytu byly registrovány na Libuši, 5 stromů se slunnou expozicí. Druhý nalezištěm byly Modřany, opět 5 stromů (4 slunná expozice, 1 expozice polostín).

Jediné nálezy v SO Praha 13 byly ve Stodůlkách, severně od Centrálního parku. Nalezeno bylo 8 napadených stromů. Všechny stromy byly druhu *Thuja occidentalis* a byly živé. Jeden strom byl na polostinném stanovišti, zbytek obýval stanoviště slunná.

Na území SO Praha 14 bylo nalezeno 11 napadených stromů, z nichž bylo 6 stromů živých a 5 stromů zahubených. Všechny stromy byly druhu *Thuja occidentalis*. Jeden napadený strom byl nalezen na křižovatce ulic Jamská Lipnická v severní části SO směrem na Satalice. Zbýlých 10 stromů bylo nalezeno ve čtvrti Kyje. Stromy zde nalezené se vyskytovali ve dvou oddělených porostech.

V SO Praha 15 bylo celkově nalezeno 31 napadených stromů, mimo druhu *Thuja occidentalis* zde byly nalezeny i poškozené stromy druhu *Chamaecyparis lawsoniana* (1), *Juniperus communis* (3) a *Thuja plicata* (1). Napadených živých stromů bylo nalezeno 26 a mrtvých stromů bylo 5. Ze všech napadených stromů se 71 % nachází na slunných stanovištích. Většina všech nalezených stromů se nachází podél ulice Hornoměřolská a Hostivařská (4 zahubené a 17 živých napadených stromů). Další výskyt je monitorován v Dubeči. Zde bylo nalezeno 7 stromů *Thuja occidentalis*. Expozice byla u šesti z nich slunná. Severo-východně od přírodního parku Hostivař, v ulici K Horkám, byly nalezeny ještě dva stromy *Thuja occidentalis* a jeden strom *Juniperus communis*.

Na území SO Praha 16 bylo nalezeno 20 napadených stromů, z nichž 11 stromů bylo živých a 9 stromů bylo mrtvých. Napadené dřeviny byly zastoupeny pouze druhem *Thuja occidentalis*. 90 % napadených stromů se nacházelo na slunných stanovištích. V SO Praha 16 se byly nalezeny nejjižnější stopy výskytu krasce *Lamprodila festiva* na území Prahy. Ve čtvrti Radotín bylo nalezeno 13

napadených zeravů, 5 z nich bylo mrtvých. Jeden porost o 6 napadených zeravech byl nalezen na konci Velké Chuchle směrem na Slivenec. V porostu byly 2 stromy živé, napadené a 4 mrtvé, napadené. Jeden zerav slunné expozice byl nalezen v Malé Chuchli, ulice Paroplavební.

V SO Praha 17 bylo nalezeno 10 napadených stromů, 1 z nich byl zahubený. Všechny napadené stromy byly druhu *Thuja occidentalis* a všechny byly dobře exponované slunci. Prvními nalezenými stromy byly dva zeravy na křižovatce ulic Třanovského a Čistovická, na východě SO. Jižně od nich na křižovatce ulic K trnínám a Šedivého byl nalezen další napadený zerav. Zhruba ve střední části SO, v blízkosti křižovatky ulic Strojírenská, Želanského a Engelmüllerova byly nalezeny další 4 zeravy. Poslední trojice zeravů napadených krascem byla nalezena v ulici Hrozenkovská, kousek od parku Na Prameništi.

Pouhých 6 napadených stromů bylo nalezeno v SO Praha 18. Všechny stromy byly druhu *Thuja occidentalis* a všechny se nacházeli na slunných stanovištích. Jeden živý strom se nacházel na křižovatce ulic Dudkova a Tvrdého. Zbylých 5 stromů bylo nalezeno v Velhartická, 3 stromy byly živé, 2 zahubené.

Na území SO Praha 19 bylo nalezeno 17 napadených stromů, všechny patřící k druhu *Thuja occidentalis*. Slunnou expozici mělo 83 % napadených stromů. Pouze jeden strom byl uhynulý. Všechny napadené stromy byly na lezeny ve čtvrti Kbely. Výskyt byl registrován podél ulice Rokytnická a6 na její křižovatku s ulicí Hornopočernickou. Nedaleko od těchto míst se v ulici Čejetická nacházel živý plot s 10 napadenými zeravy.

V SO Praha 20 bylo nalezeno 10 napadených stromů. 7 z nich byly stromy živé a 3 stromy mrtvé. Všechny napadené stromy patřili k druhu *Thuja occidentalis*. 30 % stromů se nacházelo na stanovištích méně osluněných (expozice polostín). 8 napadených zeravů se nachází ve dvou různých porostech poblíž železnice směřující na Zeleneč, 3 mrtvé stromy se nacházejí v porostu v ulici Votuzská. Zbylé 2 stromy se nacházejí v nejzápadnější části SO, v ulici Chlumecká, oba dva sdílejí slunné stanoviště.

Na území SO Praha 21 se nacházejí pouze 4 živé stromy druhu *Thuja occidentalis*. Všechny napadené stromy se nacházejí na slunných stanovištích. Ve čtvrti Koloděje byl nalezen jeden napadený strom. Zbylé tři stromy se nachází ve čtvrti Újezd nad Lesy, v ulici Novosibřinská.

V SO Praha 22 bylo nalezeno celkově 12 napadených stromů, dva z nich byly druhu *Juniperus virginiana* a zbylé druhu *Thuja occidentalis*. Z nalezených stromů bylo 25 % mrtvých. Jeden napadený živý zerav byl zaregistrován

v Kolovratech, v ulici U závor. Zbytek napadených stromů byl nalezen v severním Uhříněvsi, v ulici Křemenná. Napadené stromy se nacházeli ve třech různých porostech.

5.3 Odhad počtu výletových otvorů

Počet otvorů/strom	Počet stromů s otvory						celkem stromů	Celkový počet otvorů
	<i>Cupressus nootkatensis</i>	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Juniperus virginiana</i>	<i>Thuja occidentalis</i>	<i>Thuja plicata</i>		
1						38	43	43
2			1			12	13	26
3						3	3	9
5					2	22	24	130
10					2	23	27	250
15			1			2	3	45
20						13	15	300
30						3	3	90
40						1	1	40
50						1	1	50
celkem stromů		2	1	4	4	118	133	983

Tabulka 2: Druhový profil stromů s výletovými otvory

Počet otvorů/strom	stromy s expozicí:	
	slunná	polostinná
1	30	13
2	10	3
3	2	1
5	20	6
10	18	7
15	3	0
20	11	4
30	3	0
40	1	0
50	1	0
celkem stromů	99	34
celkem otvorů	781	202

Tabulka 3: Oslunění stromů s výletovými otvory

Výletové otvory byly nalezeny na 133 stromech. Živé stromy tvořily 75 % z celkového počtu stromů, kde byly výletové otvory nalezeny. Počet otvorů na 1 strom se pohyboval mezi 1–50 (u mrtvých stromů pouze 1–30 otvorů na strom). Průměrný počet otvorů na 1 strom s nalezenými otvory byl 7,4 otvorů – živé stromy průměr 7,0 otvorů; mrtvé stromy 8,7 otvorů. Medián byl u stromů mrtvých i živých 5 otvorů na 1 strom. 89 % stromů s výletovými otvory byly druhu *Thuja occidentalis* a 90 % z celkového počtu nalezených otvorů bylo právě na zeravu západním. Z celkového počtu stromů, na kterých byly nalezeny výletové otvory, bylo 74 % z nich stromy se slunnou expozicí. 79 % z celkového počtu nalezených otvorů bylo na stromech se slunnou expozicí.

6 Diskuze

Krasic *Lamprodila festiva* byl s výjimkou SO Praha 1 nalezen ve všech správních obvodech Hlavního města Prahy. I přesto že bylo nalezeno více jak 700 napadených stromů, celkové množství stromů, které byly nebo jsou hostiteli krasci *Lamprodila festiva* je mnohem větší. Odhadem se tyto počty mohou pohybovat v několika násobcích. Důvodem toho je časová náročnost monitoringu všech ulic v Praze, nepřístupnost některých stromů z veřejné komunikace a absence možnosti přiřazení napadení našemu škůdci. Některé krátce napadené stromy nebo stromy sloužící jako hostitelé malému množství larev v poměru ke vzrůstu stromu těžko určit jako napadené, pokud strom netrpí ještě chlorózou asimilačního aparátu nebo pokud v daném stromu ještě nedošlo ke kompletnímu vývoji a na kmeni tedy nemůžeme najít žádné výletové otvory.

Velké množství hostitelských stromů spojené s mírným až teplým klimatem nížinné Prahy tvoří pro krasic *L. festiva* výtečný druhotný habitat. Zerav byl do volné přírody introdukován minimálně a volně rostoucí ho najdeme jen velmi vzácně. Naopak v městských parcích, hřbitovech a zahradách je zerav společně s dalšími introdukovanými jehličnany z čeledi cypřišovitě (Cupressaceae) často dominujícími druhy dřevin.

6.1 Konec zeravu západního?

I přesto že první případ napadení zeravu západního (*Thuja occidentalis*) byl popsán až v polovině 20. století (Volkovitsh, 2017), v novém rozpínajícím se areálu rozšíření krasci *Lamprodila festiva* se stává novým nejzatíženějším hostitelem. V tomto průzkumu tvořila *Thuja occidentalis* 94 % ze všech napadených stromů. *Lamprodila festiva* preferuje stromy *Thuja occidentalis* i před jejími původními hostiteli *Juniperus spp.* (3 %), *Cupressus spp.* (1 %). *Lamprodila festiva* stejně jako většina krasců je teplomilný a světlomilný brouk, preferující spíše solitérní stromy dobře exponované slunečnímu záření (Bílý, 2002; Jendek, 2018; Bunescu, 2019). I v tomto pozorování byla zaznamenána preference vůči spíše osluněným stromům (77 %), ale bohužel ani stromy stinnějších stanovišť nebyly v bezpečí.

Mohla by vysoká mortalita (Jendek, 2018) napadených stromů a rapidní šíření krasci do dalších porostů znamenat konec druhu *Thuja occidentalis* jako okrasné dřeviny ve střední Evropě? *Thuja occidentalis* je v místních, pro ni nepůvodních podmínkách stresována suchem a malým kořenovým systémem, čímž je její obrany schopnost vůči napadení značně limitována (Razinger, 2013; Schmidt, 2015). Jedinou obranou proti dalšímu šíření je eliminace již napadených stromů společně s larvami krasci (Volkovitsh, 2017). Takový zákrok není ale úplně možný, jelikož většina napadených stromů se nacházela na soukromých pozemcích. Prováděna by

měla být alespoň kontrola sadebního materiálu ve školkách a tím zamezení šíření do nových teritorií nebo vysazování kultivarů s vyšší rezistencí (Schmidt, 2015; Volkovitsh, 2017). Zerav západní by do budoucna mohl začít ve větším množství nahrazovat spíše zerav obrovský (*Thuja plicata*), u kterého bylo napadení výrazně méně časté. K úplnému vyhlazení porostu zeravů západních na území Prahy ale pravděpodobně nedochází, všechny porosty tohoto druhu se krasci nepovedlo zdecimovat ani v jeho přirozeném areálu, vyplývá z článku pro Český rozhlas s Lukášem Čížkem (Cibulová Vokatá, 2018).

6.2 Rozšíření krasce po zbytku ČR

Podle stránky www.portal.nature.cz byl kromě Prahy krasec *Lamprodila festiva* nalezen ještě v okolí Znojma a také Uherské Hradiště. Do budoucna se dá určitě předpokládat s novým výskytem v dalších velkých městech (pokud se v nich již nevyskytuje). A to pravděpodobně spíše pomocí transportu infikovaného sadebního materiálu než díky samotnému brouku hledajícího nového hostitele mimo město svého výskytu (sít' hostitelských stromů je mimo města poměrně chudá). S vlivem globálního oteplování se dá očekávat vyšší náchylnost stromů a porostů k podlehnutí útoků hmyzích škůdců (Evans, 2004).

7 Závěr

Při pozemním průzkumu jednotlivých správních obvodů Hlavního města Prahy bylo nalezeno 729 stromů napadených invazivním krascem *Lamprodila (Palmar) festiva*. Z těchto napadených stromů bylo 572 stále živých. 157 napadených stromů bylo již zahubeno. Mezi napadenými stromy značně dominoval druh zerav západní (*Thuja occidentalis*), který tvořil 94 % všech napadených stromů. V menších počtech byly nalezeny také napadené stromy druhů jalovec obecný (*Juniperus communis*), jalovec virginský (*Juniperus virginiana*), cypřišek nutkajský (*Cupressus nootkatensis*), cypřišek lawsonův (*Chamaecyparis lawsoniana*) a zerav obrovský (*Thuja plicata*). Napadené stromy byly nalezeny ve všech správních obvodech města Praha s výjimkou SO Praha 1. Nejvíce nálezů bylo uskutečněno v SO Praha 4 a SO Praha 6, kde bylo nalezeno 173 (24 %) a 143 (20 %) napadených stromů postupně.

U nalezených stromů byla také určena relativní osvícenost. U heliofilního a termofilního krasce byla předpokládána spíše inklinace k osluněnějším stromům. Tato hypotéza byla prokázána. Většina napadených stromů (77 %) byla nalezena na slunných stanovištích. U mrtvých napadených stromů byla slunná expozice ještě častější (87 %). Krasci preferují stromy osluněné, ale nezdráhají se zaútočit i na ty na stinnějších stanovištích.

Práce zobrazuje momentální (2023/2024) rozšíření krasce *Lamprodila festiva* napříč Prahou. Krasci se v životních podmínkách Prahy daří a tomu odpovídají i jeho rapidně se zvyšující počty od začátku introdukce v roce 2017. Vysoké škody na porostech okrasných dřevin z čeledi Cupressaceae lze očekávat i do budoucna, zvláště s přihlédnutím na globální oteplování a častá sucha posledních let. Počítat je nutné i s rozšířením krasce do dalších částí ČR. Jedinou obranou je kontrola sadebního materiálu a včasné odstranění napadených stromů.

8 Literatura

- BELLAMY, Charles L., 2003. An illustrated summary of the higher classification of the superfamily Buprestoidea (Coleoptera). 1. Folia Heyrovskyana. Zlín: Vít Kabourek. ISBN 80-864-4709-4.
- BELLAMY, Charles. L., NELSON, G. H., 2002. 41. Buprestidae. online. In: ARNETT, JR., Ross H.; THOMAS, Michael C.; FRANK, J. Howard a SKELLEY, Paul E. American Beetles, Volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. Ilustrované vydání. CRC Press, s. 98-112. ISBN 9781420041231. Dostupné z: https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=YiPNBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA98&dq=Bellamy%20Nelson%202002&ots=e4jkoEwJvX&sig=qGaAdFYiwXByc0CaiXQesjyLWE&redir_esc=y&fbclid=IwAR1FxyX1bJqKnbg7YyHwql8dPenLv3VWh5p9OrbFpmKxcCmOSlpEtrKLZAs#v=onepage&q=Bellamy%20Nelson%202002&f=false. [cit. 2024-03-03].
- BELLAMY, Charles L., 1997. Buprestoidea. online. In: The Tree of Life Web Project. 1.1.1997. Dostupné z: <http://tolweb.org/Buprestoidea/9082/1997.01.01>. [cit. 2024-03-15].
- BÍLÝ, Svatopluk, 1975. The larvae of eight species of genus Anthaxia Eschscholtz, 1829 from the Central Europe (Coleoptera, Buprestidae). online. Studia Entomologica Forestalia. č. 2, s. 63-82. [cit. 2024-03-12].
- BÍLÝ, Svatopluk, 1982. Introduction. online. The Buprestidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. s. 9-10. ISBN 9789004273351. Dostupné z: https://doi.org/10.1163/9789004273351_002. [cit. 2024-04-02].
- BÍLÝ, Svatopluk, 1999. Larvy krasců (Coleoptera: Buprestidae) střední Evropy. online. 1. Praha: Acta Ent. Mus. Nat. Pragae, Suppl. 9,. Dostupné z: https://www.aemnp.eu/data/article-1098/1079-9_0_1.pdf. [cit. 2023-09-25].
- BÍLÝ, Svatopluk, 2002. Summary of the bionomy of the Buprestid beetles of Central Europe (Coleoptera: Buprestidae). online. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae. roč. 10, s. 2. ISSN 0231- 8571. Dostupné z: <https://www.aemnp.eu/acta-entomologica-supplementum/volume-10/1099/summary-of-the-bionomy-of-the-buprestid-beetles-of-central-europe-coleoptera-buprestidae.html>. [cit. 2023-10-04].
- BÍLÝ, Svatopluk, 2017. Krasci Velké Prahy po 35 letech. online. Živa. roč. 6, s. 300-303. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/2017-6/krasci-velke-prahy-po-35-letech.html>. [cit. 2023-10-07].
- BRIGHT, Donald E., 1987. The metallic wood-boring beetles of Canada and Alaska : Coleoptera: Buprestidae. online. In: The Insects and arachnids of Canada. Canadian Government Publishing Centre, s. 7-14. Dostupné z: publications.gc.ca/pub?id=9.811381&sl=0. [cit. 2024-03-03].
- BUNESCU, Horia a FLORIAN, Teodora, 2019. The jewel beetle Lamprodila (Palmar) festiva Linné, 1767, a new invasive urban pest of Cupressaceae in Cluj area (Romania) (Coleoptera: Buprestidae). online. Fragmenta

- entomologica. roč. 51, č. 2, s. 241-246. ISSN 2284-4880. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/>. [cit. 2023-10-07].
- CIBULOVÁ VOKATÁ, Jitka, 2018. V Česku se poprvé v historii objevil brouk krasec, který likviduje túje a jalovce. online. In: . Dostupné z: <https://budejovice.rozhlas.cz/v-cesku-se-poprve-v-historii-objevil-brouk-krasec-ktery-likviduje-tuje-a-jalovce-7564259>. [cit. 2024-03-30].
- ČÍŽEK, Lukáš, 2017. FAUNISTIC RECORDS FROM THE CZECH REPUBLIC – 435. online. Klapalekiana. roč. 53, s. 389-390. ISSN 1210-6100. Dostupné z: http://www.cerambyx.uochb.cz/assets/pdf/cizek_2017_semanotus.pdf. [cit. 2023-11-04].
- EVANS, H.F.; MORAAL, L.G. a PAJARES, J.A., 2004. Biology, Ecology and Economic Importance of Buprestidae and Cerambycidae. online. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis. s. 447-474. ISBN 1-4020-2240-9. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/1-4020-2241-7_20. [cit. 2023-09-26].
- FRANCINI, Alessandra; ROMANO, Daniela; TOSCANO, Stefania a FERRANTE, Antonio, 2022. The Contribution of Ornamental Plants to Urban Ecosystem Services. online. Earth. roč. 3, č. 4, s. 1258-1274. ISSN 2673-4834. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/earth3040071>. [cit. 2024-03-31].
- HAACK, Robert A. a PETRICE, Toby, 2019. Historical Population Increases and Related Inciting Factors of *Agrilus anxius*, *Agrilus bilineatus*, and *Agrilus granulatus liragus* (Coleoptera: Buprestidae) in the Lake States (Michigan, Minnesota, and Wisconsin). online. The Great Lakes Entomologist. roč. 52, č. 1, s. 21-33. ISSN 0090-0222. Dostupné z: <https://doi.org/10.22543/0090-0222.2337>. [cit. 2024-03-25].
- HALLINEN, Marie J.; STEFFENS, Wayne P.; WITTMAN, Jacob T.; SCHULTZ, Jennifer L. a AUKEMA, Brian H., 2021. The Jewel Beetles of Minnesota. online. 1. University of Minnesota: Department of Entomology. Dostupné z: <https://conservancy.umn.edu/handle/11299/218928>. [cit. 2024-03-03].
- HEERING, Helmut, 1956. Zur Biologie, Ökologie und zum Massenwechsel des Buchenpracht-Käfers (*Agrilus viridis* L.): II. Teil. online. Zeitschrift for angewandte Entomologie. roč. 39, s. 76-114. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/230534135_Zur_Biologie_Okologie_und_zum_Massenwechsel_des_Buchenpracht-Kaefers_Agrilus_viridis_L_II_Teil. [cit. 2024-03-12].
- HELLRIGL, Klaus, 2010. Faunistik der Bockkäfer von Südtirol (Coleoptera: Cerambycidae). online. Forest observer. č. 5, s. 153-206. Dostupné z: Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database. [cit. 2023-10-07].
- HIZAL, Erdem a ARSLANGÜNDOĞDU, Zeynel, 2018. The First Record of Two-Lined Chestnut Borer *Agrilus bilineatus* (Weber, 1801) (Coleoptera: Buprestidae) from Europe. online. Entomological News. roč. 127, č. 4, s. 333-335. ISSN 0013-872X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3157/021.127.0404>. [cit. 2024-03-25].

- HOŁYŃSKI, Roman B., 1999. Taxonomical, zoogeographical and phylogenetical relations among Indo-Pacific Psiloptera DEJ., Dicercomorpha DEYR., and related genera (Coleoptera: Buprestidae). Disertační práce. Warszawa: Polish Academy of Sciences Museum and Institute of Zoology.
- JENDEK, Eduard; POLÁKOVÁ, Jana; SZOPA, Richard a KODADA, Ján, 2018. LAMPRODILA (PALMAR) FESTIVA (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) A NEW ADVENTIVE JEWEL BEETLE PEST OF CUPRESSACEAE IN SLOVAKIA. online. Entomofauna carpathica. roč. 30, č. 1, s. 13-24. Dostupné z: <https://dragif.cz/data/pdf/a/hhV.pdf>. [cit. 2023-10-02].
- KEREŠI, Tatjana, 2020. Recent records of the cypress jewel beetle: Lamprodila (Palmar) festiva (Linnaeus, 1767) (Coleoptera. online. Topola. č. 206, s. 25-31. ISSN 0563-9034. Dostupné z: <https://doi.org/10.5937/topola2005025K>. [cit. 2024-04-02].
- KESZTHELYI, Sándor; SIPOS, Tamás; CSÓKA, Ádám a DONKÓ, Tamás, 2021. X-ray based computed tomography, a non-invasive approach in order to assess the damage caused by Lamprodila festiva of hidden lifestyle. online. Plant Protection Science. roč. 58, č. 1, s. 65-69. ISSN 12122580. Dostupné z: <https://doi.org/10.17221/78/2021-PPS>. [cit. 2023-10-07].
- KOLIBÁČ, Jiří, 2000. Classification and phylogeny of the Buprestoidea (Insecta: Coleoptera). online. Acta Musei Moraviae. roč. 2000, č. 85, s. 113-184. ISSN 1211-8788. Dostupné z: http://www.ammbiol.com/fileadmin/user_upload/07KOLIBAC_AmmSB85_1.pdf. [cit. 2024-03-05].
- KRÓLIK, Roman; ZAWADZKI, Michal a MAZUR, Milosz A., 2023. LAMPRODILA (PALMAR) FESTIVA (LINNAEUS, 1767) (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE) A NEW SPECIES IN POLISH FAUNA. online. Fragmenta Naturae. č. 56, s. 13–17. Dostupné z: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10058012>. [cit. 2024-04-01].
- KŘIVÁNEK, Martin a Petr PYŠEK. Forestry and horticulture as pathways of plant invasions: a database of alien woody plants in the Czech Republic. Plant Invasions: Human perception, ecological impacts and management [online]. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, 2008, 21-38 [cit. 2024-04-05]. Dostupné z: http://old.ibot.cas.cz/personal/pysek/pdf/Krivanek,%20Pysek-Woody%20database_Backhuys2008.pdf
- LELITO, Jonathan P.; FRASER, Ivich; MASTRO, Victor C.; TUMLINSON, James H.; BÖRÖCZKY, Katalin et al., 2007. Visually Mediated 'Paratrooper Copulations' in the Mating Behavior of Agrilus planipennis (Coleoptera: Buprestidae), a Highly Destructive Invasive Pest of North American Ash Trees. online. Journal of Insect Behavior. roč. 20, č. 6, s. 537-552. ISSN 0892-7553. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10905-007-9097-9>. [cit. 2024-03-15].
- LYONS, D. Barry, 2015. What's killing the green menace: mortality factors affecting the emerald ash borer (Coleoptera. online. The Canadian Entomologist. roč. 147, č. 3, s. 263-276. ISSN 0008-347X. Dostupné z: <https://doi.org/10.4039/tce.2014.62>. [cit. 2024-03-16].

- MIFSUD, David a BÍLÝ, Svatopluk, 2002. JEWEL BEETLES (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) FROM THE MALTESE ISLANDS (CENTRAL MEDITERRANEAN). online. The Central Mediterranean Naturalist. roč. 3, č. 4, s. 181-188. Dostupné z: <https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/14933/1/CMN-3-4-2002-A8.pdf>. [cit. 2024-03-21].
- MUILENBURG, Vanessa L. a HERMS, Daniel A., 2012. A Review of Bronze Birch Borer (Coleoptera: Buprestidae) Life History, Ecology, and Management. online. Environmental Entomology. roč. 41, č. 6, s. 1372-1385. ISSN 0046225X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1603/EN12238>. [cit. 2024-03-25].
- NITZU, Eugen; DOBRIN, Ionela; DUMBRAVĂ, Marin a GUTUE, Minodora, 2016. The Range Expansion of *Ovalisia festiva* (Linnaeus, 1767) (Coleoptera: Buprestidae) in Eastern Europe and Its Damaging Potential for Cupressaceae. online. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa". roč. 58, č. 1-2, s. 51-57. ISSN 1223-2254. Dostupné z: <https://doi.org/10.1515/travmu-2016-0006>. [cit. 2023-10-06].
- RAZINGER, Jaka; ŽERJAV, Metka a MODIČ, Špela, 2013. Thuja occidentalis L. IS COMMONLY A HOST FOR CYPRESS JEWEL BEETLE (*Ovalisia festiva* L.) IN SLOVENIA. online. Zbornik predavanj in referatov 11. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo. s. 359-365. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Jaka-Razinger/publication/267234129_Razinger_et_al_2013_DVRS_Thuja_occidentalis_is_a_host_for_cypress_jewel_beetle_Ovalisia_festiva/links/5448baec0cf2f14fb8143733/Razinger-et-al-2013-DVRS-Thuja-occidentalis-is-a-host-for-cypress-jewel-beetle-Ovalisia-festiva.pdf. [cit. 2023-09-26].
- RUICANESCU, Adrian a STOICA, Adrian, 2019. The distribution and behaviour studies on a new invasive Buprestid species (*Lamprodila* (Palmar) *festiva festiva* (Linnaeus, 1767), (Coleoptera: Buprestidae) in Romania. online. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa". roč. 62, č. 1, s. 43-56. ISSN 2247-0735. Dostupné z: <https://doi.org/10.3897/travaux.62.e38488>. [cit. 2023-09-26].
- RUZZIER, Enrico; HAACK, Robert A.; CURLETTI, Gianfranco; ROQUES, Alain; VOLKOVITSH, Mark G. et al., 2023. Jewels on the go: exotic buprestids around the world (Coleoptera, Buprestidae). online. NeoBiota. roč. 84, s. 107-135. ISSN 1314-2488. Dostupné z: <https://doi.org/10.3897/neobiota.84.90829>. [cit. 2024-02-27].
- SAKALIAN, Vladimir; LJUBOMIROV, Toshko; MIGLIACCIO, Enrico; GASHTAROV, Victor; DOYCHEV, Danail et al., 2022. New data on the taxonomy, distribution and host plants of subfamily Chrysochroinae (Coleoptera: Buprestidae) in Bulgaria. online. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa". roč. 65, č. 1, s. 121-128. ISSN 2247-0735. Dostupné z: <https://doi.org/10.3897/travaux.65.e77971>. [cit. 2023-10-06].
- SCHMIDT, Gabor; DIÓSZEGI, Magdolna Sütöriné; SZABÓ, Veronika a HROTKÓ, Károly, 2015. CYPRESS BORER (*LAMPRODILA FESTIVA*), A NEW URBAN PEST

- IN HUNGARY. online. Plants in Urban Areas and Landscape. s. 32-34.
Dostupné z:
<http://www.slpk.sk/eldo/2015/dl/9788055212623/files/schmidt.pdf>. [cit. 2023-11-04].
- SORIA IGLESIAS, Francisco Javier a OCETE, Rubio, 1989. Determinación de los estadios larvarios de *Coroebus undatus* (Fabr.) (Col. Buprestidae) mediante técnicas biométricas. online. Aetas IX ienal de la R.S.E.H.N. s. 144-155.
Dostupné z: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=22719>. [cit. 2024-03-12].
- THOMA, Jos a EICKERMANN, Michael, 2014. Erstaufreten des Wacholderprachtkäfers *Ovalisia festiva* (Linnaeus, 1767) in Luxemburg. online. Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois. roč. 115, s. 227-229. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/>. [cit. 2023-10-07].
- TRIPLEHORN, C. A. a JOHNSON, N. F., 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. online. 7th edition. Thompson Brooks/Cole. ISBN 0030968356. Dostupné z:
<https://www.scribd.com/doc/317014904/Borror-Delong-2005-Study-of-Insects>. [cit. 2024-03-03].
2021. První vydání. Praha: IPR Praha. ISBN 978-80-88377-21-4.
- VALENTA, V.; MOSER, D.; KAPELLER, S. a ESSL, F., 2017. A new forest pest in Europe: a review of Emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) invasion. online.

č	Status	Výlet. o.	Druh dřeviny	Expozice	SO	č	Status	Výlet. o.	Druh dřeviny	Expozice	SO
31	živý		Chamaecyparis lawsoniana	slunná	Praha 15	81	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
32	živý		Juniperus communis	polostín	Praha 15	82	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
33	živý		Thuja occidentalis	polostín	Praha 15	83	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
34	živý	1	Thuja occidentalis	slunná	Praha 11	84	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
35	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 11	85	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
36	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 11	86	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
37	živý		Thuja occidentalis	polostín	Praha 11	87	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
38	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 11	88	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
39	živý	15	Thuja occidentalis	slunná	Praha 11	89	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
40	živý		Thuja occidentalis	polostín	Praha 6	90	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
41	živý		Thuja occidentalis	polostín	Praha 6	91	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
42	živý	20	Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	92	živý	30	Thuja occidentalis	slunná	Praha 6
43	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	93	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 18
44	živý	1	Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	94	živý	10	Thuja occidentalis	slunná	Praha 18
45	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	95	živý		Thuja occidentalis	polostín	Praha 8
46	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	96	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 8
47	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	97	živý	10	Thuja occidentalis	slunná	Praha 8
48	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	98	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 8
49	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	99	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 8
50	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	100	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 8
51	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	101	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 8
52	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	102	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 8
53	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	103	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 8
54	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	104	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 8
55	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	105	živý		Thuja occidentalis	polostín	Praha 8
56	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	106	živý		Thuja occidentalis	polostín	Praha 8
57	živý	10	Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	107	živý		Thuja occidentalis	polostín	Praha 8
58	živý	10	Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	108	živý	5	Juniperus virginiana	slunná	Praha 6
59	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	109	živý		Juniperus virginiana	slunná	Praha 6
60	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	110	živý	3	Thuja occidentalis	slunná	Praha 6
61	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	111	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 6
62	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	112	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 6
63	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	113	živý	1	Thuja occidentalis	slunná	Praha 16
64	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	114	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 16
65	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	115	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 16
66	živý	30	Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	116	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 16
67	živý	15	Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	117	živý	10	Thuja occidentalis	polostín	Praha 16
68	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	118	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 16
69	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	119	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 16
70	živý	20	Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	120	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 16
71	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	121	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 16
72	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	122	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 6
73	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	123	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 17
74	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	124	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 22
75	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	125	živý		Juniperus virginiana	slunná	Praha 22
76	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	126	živý		Juniperus virginiana	slunná	Praha 22
77	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	127	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 20
78	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	128	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 20
79	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	129	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 20
80	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4	130	živý	10	Thuja occidentalis	slunná	Praha 14
131	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 14	146	živý	2	Thuja occidentalis	slunná	Praha 10
132	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 14	147	živý		Thuja occidentalis	polostín	Praha 10
133	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 14	148	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
134	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 14	149	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
135	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 10	150	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
136	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 10	151	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
137	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 10	152	živý	2	Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
138	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 10	153	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
139	živý	1	Thuja occidentalis	slunná	Praha 10	154	živý	5	Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
140	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 10	155	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
141	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 10	156	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
142	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 10	157	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
143	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 10	158	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 4
144	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 10	159	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 19
145	živý		Thuja occidentalis	slunná	Praha 10						

Tabulka 4: Seznam stromů napadených krascem *Lamprodila festiva*



Obrázek 3: Živý plot napadený krascem (*Thuja occidentalis*) – expozice slunná (Praha 3)



Obrázek 4: Napadený strom (*Thuja occidentalis*) – slunná expozice (Praha 4)



Obrázek 5: Největší nalezený napadený souvislý porost (*Thuja occidentalis*) – expozice polostín, 50 napadených stromů, délka živého plotu – 200 m (Praha 10)



Obrázek 7: Výletové otvory na mrtvém zeravu (Praha 4)



Obrázek 6: Predace ptáků čeledi Picidae na krasci (Praha 6)



Obrázek 8: Výletový otvor na navápněném kmenu zeravu