

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra zoologie a ornitologická laboratoř



Pavla Cabáková

NEPŮVODNÍ DRUHY KUTILEK (SPHECIDAE:
SCELIPHRINAE) A JEJICH ROZŠÍŘENÍ V
EVROPĚ

Bakalářská práce

V oboru Biologie a Ekologie

Vedoucí práce RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

Olomouc 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Milana Veselého, Ph.D. a že veškeré citované zdroje uvádím v seznamu literatury.

V Olomouci 20. dubna 2019

podpis:.....

Poděkování

Vedoucímu bakalářské práce RNDr. Milanu Veselému, Ph.D. velmi děkuji za odborné vedení práce, trpělivost, cenné rady a čas, který mi věnoval.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Pavla Cabáková

Název práce: Nepůvodní druhy kutilek (Sphecidae: Sceliphrinae) a jejich rozšíření v Evropě

Typ práce: bakalářská práce

Pracoviště: Katedra zoologie

Vedoucí práce: RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2019

Abstrakt: Tato bakalářské práce je literární rešerší shrnující stávající informace o invazních i původních zástupcích kutilek podčeledi Sceliphrinae (Hymenoptera: Sphecidae) v České Republice. Práce se zabývá zvláště každým ze známých zástupců této podčeledi vyskytujících se na našem území, konkrétně rody *Sceliphron* a *Chalybion*. Popisuje jejich původní areály výskytu, hlavní směry šíření v Evropě, hnízdní biologii, ekologii, potravní preference a také krátce diskutuje negativní důsledky a potenciální problémy, které se u invazních druhů žijících často v blízkosti lidských sídel, vyskytují. V práci je také prezentován nově zaznamenaný invazní druh pro Českou republiku. Práce bude sloužit jako podklad pro další studium původních, invazních i budoucích invazních druhů této podčeledi kutilek.

Klíčová slova: Hymenoptera, Sphecidae, Sceliphrinae, *Sceliphron*, *Chalybion*, invazní druhy

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Pavla Cabáková

Title: Non indigenous species of Mud Dauber Wasps (Sphecidae) and their distribution in Europe

Type of thesis: bachelor thesis

Department: Katedra zoologie

Supervisor: RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

The year of presentation: 2019

Abstract: This bachelor thesis is a review of scientific articles which summarizes available informations on both invasive and autochtonous representatives of the subfamily Sceliphrinae (Hymenoptera: Sphecidae) in the Czech Republic. A detail description of four species of this subfamily occuring in Czech republic is given in separate chapters together with informations on their natural distribution, areas of dispersion, main directions of spreading in Europe, nesting biology, ecology and food preferences. Negative impact and potential problems on invandering new areas and „invasiveness“ are briefly discussed. A new record of invasive species *Chalybion californicum* for the Czech Republic is presented in the work. This review creates as base for next studies on autochtonous, invasive and future invasive species of this sphecids subfamily.

Key words: Hymenoptera, Sphecidae, Sceliphrinae, *Sceliphron*, *Chalybion*, invasive species

Obsah

Úvod.....	7
Cíle práce.....	8
Charakteristika čeledi (Sphecidae).....	8
1. <i>Sceliphron caementarium</i>	11
1. 1. Vzhled.....	11
1. 2. Šíření.....	11
1. 3. Hnízdní biologie.....	13
1. 4. Potrava.....	13
1. 5. Parazitismus.....	14
2. <i>Sceliphron curvatum</i>	15
1. 1. Vzhled.....	15
1. 2. Šíření.....	15
1. 3. Hnízdní biologie.....	17
1. 4. Parazitismus.....	18
3. <i>Sceliphron destillatorium</i>	18
1. 1. Vzhled.....	18
1. 2. Šíření.....	19
1. 3. Hnízdní biologie.....	20
1. 4. Potrava.....	20
1. 5. Parazitismus.....	21
4. <i>Chalybion californicum</i>	21
4. 1. Vzhled.....	21
4. 2. Šíření.....	22
4. 3. Rozmnožování.....	23
4. 4. Hnízdní biologie.....	23
4. 5. Potrava.....	24
Další aspekty nepůvodního výskytu.....	25
Závěr.....	27
Literatura.....	27

Úvod

V posledních desetiletích rychle vzrůstá počet druhů šířících se z oblastí původního výskytu na nová území. Osidlují je a stávají se součástí tamější fauny, se kterou interagují. Takto introdukované druhy lze považovat za invazní a mohou být hrozbou pro původní faunu dané oblasti, jejíž konečnou fází je silné narušení celých společenstev až ekosystémů. Tyto změny nevyhnutelně směřují k významným ekologickým škodám a k utlačování nebo až vyhubení původních druhů využívajících stejné, ale i jiné niky, než druh invazní (MZP 2019).

Přirozené šíření druhů z jihu je ovšem nerovnoměrné a k proniknutí například do České republiky mu stojí v cestě na sever fyzická bariéra v podobě pásu vysokých pohoří. Proto se různými směry šíří do oblastí, ve kterých jsou pro ně vhodné podmínky. K šíření druhů, které mohou na novém území působit jako invazní, velkým dílem přispívá i člověk. Především díky transportu, kdy se organismy připlou k přepravovanému nákladu a mohou být od místa naložení přepraveny i na značné vzdálenosti, a to buď jako dospělci, nebo i jiná stádia. Ani blanokřídlí – konkrétně kutilky tímto problémem nezůstaly netknuty, zvláště když je frekvence a objem transportovaného materiálu ve 21. století mnohem větší než kdy jindy. To, že šíření invazních kutilek bylo v některých případech usnadněno antropogenní činností, zejména díky životu v blízkosti nebo na lidských obydlích dokumentovali různí autoři, například Četković et al. (2012). I Bohart & Menke (1976) zmiňují druhy, které si staví hnízda z bahna nebo hnízdí v dutinách a tím pádem mohou být nevědomky transportovány v hnízdech jako vyvíjející se larvy na strojích nebo v různých šterbinách a úkrytech na palubách lodí i letadel.

Kutilky jsou rozmanitá, kosmopolitně rozšířená skupina náležící do štíhlopatých blanokřídlých, do nadčeledi včelovití (Apoidea), kterou tvoří společně s dalšími taxony, z nichž nejznámější skupinou jsou včely (Brothers 1999). Kutilky – skupinu Spheciformes v dnešní době dělíme do čtyř čeledí: Heterogynaeidae, Ampulicidae (repíkovití), Sphecidae (kutilkovití) a Crabronidae (šíronožkovití), které recentně zahrnují 318 rodů a téměř 10 000 druhů (Vepřek & Straka 2007). Tři z těchto čeledí – Ampulicidae, Sphecidae a Crabronidae – se vyskytují i v České republice (Macek et al. 2010).

Rod *Sceliphron* z podčeledi Sceliphrinae je rozšířen celosvětově a zahrnuje 35 druhů (Pulawski 2017). V Evropě se nyní vyskytuje 7 druhů rodu *Sceliphron*. Z toho jsou 4 v jižní Evropě původní, jmenovitě *Sceliphron destillatorium* (Illiger, 1807), *Sceliphron funestum* Kohl, 1918, *Sceliphron madraspatanum* (Fabricius, 1781) a *Sceliphron spirifex* (Linnaeus, 1758) (Macek et al. 2010, Ravoet et al. 2017). Další tři příbuzné druhy - *S. caementarium*

(Drury, 1770), *S. curvatum* (Smith, 1870) a *S. deforme* (Smith, 1856) se také na evropském kontinentu aklimatizovaly a všechny disponují potenciálem se šířit a mají sklony být invazní (Mei et al. 2012). Mezi kutilky, které doposud nedosáhly svým výskytem hranic České republiky, ale invazně se šíří po území Evropy, patří také například *Isodontia mexicana* (Saussure, 1867). Její přirozený areál výskytu sahá od Střední po Severní Ameriku a nyní se již úspěšně šíří po evropském kontinentu (Četković et al. 2012).

Chalybion bengalense (Dahlbom, 1845) původem z Asie je dalším z invazně se šířících druhů a má pravděpodobně nejrozsáhlejší areál výskytu. Na evropském kontinentu se první záznam výskytu *Ch. bengalense* objevil v roce 2008. Jeho úspěšnou introdukci dosvědčuje studie ze severo-východní Itálie, Legnano (region Benátsko) dokumentující výskyt jedinců i jejich líhnutí z odejmutých hnízd (Mei et al. 2012).

Cíle práce

1. Vytvoření literární rešerše s informacemi o zástupcích rodu *Sceliphron* vyskytujících se na území České republiky
2. Vyhodnocení prvního nálezu druhu *Chalybion californicum* v České republice
3. Diskuse k dalším nepůvodním druhům podčeledi Sceliphrinae v Evropě

Charakteristika čeledi Sphecidae

Poznávacím znamením zástupců této čeledi je nápadná zadečková stopka s kruhovým průřezem (Vepřek & Straka 2007) díky které jsou anglicky běžně označováni jako “thread - waisted wasps”. Tuto útlu stopku (petiolus) tvoří zúžený druhý zadečkový článek, který zadeček (metasoma) spojuje s tělem. Zástupci čeledi Sphecidae jsou spíše velké druhy a i zde jako u většiny bezobratlých platí, že samice jsou větší než samci (Macek et al. 2010). Přední křídla mají tři vřetení pole a na rozdíl od skupiny Vespoidea jsou rovná bez možnosti složení. Morfologicky se samice od samců odlišují přítomností žihadla k ochromení kořisti, protože o potomstvo pečuje výhradně samice a samec slouží jen k jejímu oplodnění. Protože dospělci žijí pouze jednu sezónu, což představuje 3-6 týdnů, musí se akt odehrát co nejdříve (Shafer 1949).

Potravou dospělců jsou obecně tekutiny s vysokým obsahem cukrů, z nichž velkou složku tvoří nektar, méně pak třeba mimokvětní nektária či medovice. Oproti včelám a jiným blanokřídlým majícím dlouhý sosák, saje většina druhů na květinách s krátkou korunou, která jim i s krátkým sosákem umožňuje dostat se k nektaru květů. Zástupci čeledí rostlin jako Asteraceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae nebo Apiaceae tuto vlastnost splňují a představují tak hlavní živné rostliny kutilek jak popisuje Bohart & Menke (1976), ačkoliv nelze říct jistě, zda budou i v jiném prostředí preferovat stejné čeledi, jako v severní Americe, kde byla pozorování provedena.

Ačkoliv jsou dospělci býložraví, tvoří kutilky skupinu predátorů chytajících kořist pro své larvy. Ty jsou karnivorní a jejich potrava je druhově specifická. Tvoří ji různé skupiny členovců, jako například housenky motýlů, rovnokřídlí, švábi, cikády, nejčastěji jsou to však pavouci (O'Brien 1989). Samice potravu umísťují do předem zařízených hnízd na chráněných místech (Bohart & Menke 1963), která vyhrabávají v zemi (terikolní druhy), využívají existující dutiny, jako jsou díry ve dřevě, bambusu, stoncích ostatních rostlin (rubikolní druhy), ale někdy nepohrdnou ani puklinami ve zdech. Existují i druhy, u kterých samice buduje hnízda z bahna. Vždy vytvoří nejprve jednu buňku, kterou zásobí paralyzovanou potravou pro larvy a nakladou vajíčko. Až pak pokračují ve výstavbě dalších buněk s opakováním stejného postupu. Ne všechny kutilky si ale staví svá vlastní hnízda, druhy jako například *Chalybion californicum* využívají opuštěná hnízda jiných druhů, které si upraví podle sebe (Bohart & Menke 1976).

Řada blanokřídlých na dokončených, zásobených hnízdech *Sceliphrona* také přímo parazituje – z čeledi Chrysididae rod *Chrysis*, *Trichrysis*, *Ceratochrysis* a *Pyria*, z čeledi Ichneumonidae rod *Acroricnus* a *Osprynchotm* a z čeledi Mutillidae rod *Dolichomutilla*. Parazitovat na hnízdech mohou i zástupci Dipter – z Bombyliidae rod *Anthrax* a *Hyperalonia* a z čeledi Sarcophagidae rod *Amohia* (Bohart & Menke 1976). Evans (1962) předpokládá, že k nižší míře útoků predátorů a parazitů během transportu kořisti do hnízda přispívá pokročilejší způsob nošení kořisti. Díky němu probíhá i zásobení hnízda rychleji a umožňuje samici zvětšovat její okruh hledání kořisti. Záleží totiž, zda samice kořist transportuje po zemi nebo v letu a kterou tělní částí samice kořist uchopuje. Primitivním způsobem transportu se vyznačují například čeledi Ampulicidae, Pompilidae. Ve srovnání s jejich tělesnou velikostí loví jedince, kteří jsou větší a běžně umísťují do buňky jen jeden kus. Samice z těchto čeledí přemisťují kořist tak, že ji drží kusadly a pozpátku ji táhnou směrem k hnízdu. Většina zástupců čeledi Sphecidae loví menší kořist. Za letu ji transportuje uchycením mandibulami, často i za pomoci

nohou a v menší míře je v této čeledi je kořist uchopena prostředními, zadními nebo oběma nohama už bez pomoci mandibul (Evans 1962).

Vedle druhů, které buňky naplní potravou a uzavřou je, existují i druhy, vykazující subsociální chování. U nich samice larvy opakovaně kontrolují a přináší jim podle situace potravu, což je výhodnější než naplnění a uzavření buněk, protože larvy díky tomu mají neustále čerstvou potravu a v potřebném množství. Patří k nim například *Ammophila pubescens*. Životní strategie dospělců jsou tedy složité a sestávají ze vzorců chování důležitých při budování, obraně hnízd, lovení kořisti a orientaci v terénu.

Larvy kutilek jsou apodní, lysé, s velmi rychlým vývojem trvajícím obvykle pouze 3 - 7 týdnů. Jejich vzhled důkladně popsali Evans & Lin (1955). Krátká larvální fáze je výhodná, protože paralyzovaná potrava nemá příliš dlouhou trvanlivost a vydrží na živu jen pár dnů. Zatímco některé druhy jsou generalisti a sbírají dokonce i mrtvý hmyz z různých řádů, jiné druhy jsou extrémně specializované pouze na jediný druh kořisti (Bohart & Menke 1976). Kutilky rodů *Chalybion*, *Sceliphron* a *Trypargilum* se vyznačují zásobováním buněk hnízd pouze pavouky (Landes et al. 1987), pro jejichž populace tak představují významnou hrozbu. Jediná kutilka dokáže paralyzovat a uskladnit až 12 malých či středně velkých pavouků do jedné buňky a každá samice během života staví mnoho buněk (Blackledge et al. 2003). Na evoluci obranného chování pavouků tak mohou působit jako obzvlášť silný selekční faktor (Blackledge 2009).

Přes jinak samotářský způsob života existuje u některých zástupců kutilek zajímavý projev chování známý jako noční neboli spánkové agregace. Jedinci se do nich shlukují i při nepříznivém počasí (Landes 1988). I když se toho o páření kutilek mnoho neví, existují spekulace o tom, že spánkové agregace slouží jako příležitost pro výběr partnerů. Kopulace může probíhat ve vzduchu, na rostlinách, na zemi či na hnízdech. Páření může předcházet předsvatební let samce (Bohart & Menke 1976).

Co se týče morfologie, druhy podčeledi Sceliphrinae zahrnující rody *Sceliphron* a *Chalybion* mají výraznou předohrud' se zřetelnými dorzálními hrbolky, které za hlavou dávají společně vznik límcí. Dále mají velmi dlouhé propodeum a dva ostny na středních holeních. Typické je tmavší zbarvení s různorodými, většinou žlutými skvrnami, pruhy nebo jen s kovovými odlesky s nádechem modré či zelené (Vepřek & Straka 2007). V ČR byly doposud zaznamenány 3 druhy z rodu *Sceliphron* a jeden druh z rodu *Chalybion*.

1. *Sceliphron caementarium*

1. 1. Vzhled

Dospělci jsou nápadní, 16 až 25 mm velcí. Zbarvení je zpravidla černé a žluté, ale množství žluté vykazuje na každém jedinci značnou variabilitu (Macek et al. 2010). Samice má čelo mírně prohloubené, nad tykadly a vrcholem je množství černých vzpřímených chlupů. Tykadla jsou nitkovitá a černá kromě bazálních článků, které jsou vždy žluté stejně jako teguly. Clypeus je při vrcholu dvozubý nebo dvojlaločný a s čelem je kromě oblasti nad tykadly pokryt hustým černým nebo zlatě žlutým ochlupením a také početnými černo-hnědými vzpřímenými chlupy. Mandibuly jsou temně rezavé, směrem k bázi lehce ochlupené. Povrch prothoraxu je tečkovaný a porostlý černými chlupy. Mesonotum je zbarveno černě, je chlupaté, někdy rýhované a boční hrany jsou od tegul ohnuté mírně dozadu. Scutellum nese často žlutou skvrnu, je podélně rýhované a spolu s mesopleurální a mesosternální oblastí je ochlupené. Metathorax černý kromě metanota, které může mít středový, příčný žlutý flek. Propodeum je zbarveno černě a víceméně žlutě, někdy se třemi žlutými skvrnkami, je chlupaté a značně rýhované. Výrazná, dlouhá zadečková stopka je hladká, zbarvená černě se žlutým zadním rozšířením 1. tergitu. Přední čtyři nohy mají coxy černé, stehna u těla černá a dále žlutá. Zadní nohy mají černé coxy a stehna. Tibie jsou bazálně žluté a distálně černé. Články chodidel bazálně žluté a další segmenty přechází do hnědo-černé, stejné u všech nohou. Coxy a trochanter všech nohou jsou řídce ochlupené, chodidlové drápky jsou rezavé. Křídla jsou průhledná s nažloutlým až rezavým nádechem, mají často jemný nachový odlesk, jen vnější okraje křídel jsou tmavší. Samec je celkově menší než samice, má menší zadeček a zuby clypeu špičatější (Porter 1926).

1. 2. Šíření

Areál původního rozšíření druhu zahrnuje Severní a Střední Ameriku. Odtud byl *S. caementarium* nejspíš díky lodní dopravě dále zavlečen do Peru, Chile, Indie, Číny, Japonska, Filipín, Indonésie, Polynésie, Mikronésie, Austrálie, na Hawajské ostrovy a několikrát i do Evropy (Barrera-Medina & Sepúlveda-Osorio 2014, Bohart & Menke 1976, Smit 2000, Macek et al. 2010). Terénní pozorování ukázalo rychlost šíření tohoto druhu jako velmi pomalou, jen 30 km za dobu osmi let (Pagliano et al. 2000). Výskyt *S. caementarium* zkoumal Berland (1946)

a první nález z kontinentální Evropy pochází z roku 1945, kdy byla ve Versailles, ve Francii, nalezena čerstvě vylíhlá samice. Nejlépe lze v této době nález vysvětlit přítomností amerických vojáků, na jejichž vybavení mohlo být do Francie omylem dopraveno i hnízdo, ze kterého se samice vylíhla. Tento druh uvádí také z Funchalu, hlavního města Madeiry a popisuje, že hnízda *S. caementarium* se tam vyskytovala přilepená na nákladních lodích. Harris (1992) zmiňuje, že za rozšířením *S. caementarium* do Japonska, Německa a Francie po roce 1945 stojí transport hnízd americkou armádou ve vojenském vybavení. Tento autor také popisuje zajímavý příklad šíření díky lidské činnosti, který byl odhalen v roce 1990. Z Kilgore, z východního Texasu byl na Nový Zéland po pečlivém mytí a čištění transportován automobil, u něhož, jak se později ukázalo, bylo hnízdo ukryto v zadní části čelních světel.

Další pozorování pochází až ze 70. let, kdy se ve Francii druh etabloval v pro něj již vhodnějším mediteránním regionu (Bitsch 2010). Pozdější pozorování pochází z Lucemburska (Schneider & Pelles 1988), z Belgie (Pauly 1999). Dále byl druh nalezen v Portugalsku (Leclercq 1975), Kanárských ostrovech (Erlandsson 1978). V roce 1986 byl druh pozorován ve městě Solano na Korzice (Bitsch et al. 1997). V roce 1998 bylo nalezeno několik jedinců na rozličných lokalitách naznačujících, že je druh rozšířen po celém ostrově, kde navíc na všech lokalitách koexistoval se dvěma původními druhy - *S. destillatorium* a *S. spirifex* (Pagliano et al. 2000).

V Itálii byl poprvé *S. caementarium* nalezen v roce 1990 v Toskánsku poblíž přístavu Leghorn a záhy se stal hojným druhem na planinách kolem Pisy a v okolních kopcích (Pagliano 1992). Druhý nezávislý nález byl učiněn poblíž přístavu Ravena (Campadelli et al. 1999). Třetí introdukce *S. caementarium* byla zjištěna v Itálii asi 60 km od francouzských hranic, poblíž pobřeží západní Ligurie (Pagliano 1995). Tato populace se na místo rozšířila nejspíš z populace v jižní Francii.

Z Chorvatska ho poprvé zaznamenal Gusenleitner (1996). V roce 2017 byl hlášen první záznam výskytu v Bulharsku, ze Sofie a také z pobřeží Černého moře poblíž Varny (Gradinarov 2017). V roce 2002 byl zjištěn výskyt v Rakousku u obce Rabenstein (Gusenleitner 2002), což potvrzuje, že poslední dobou druh expanduje více do vnitrozemí. Odborníci odhadují, že v rozmezí několika let osídlí země střední Evropy – Českou republiku, Slovensko, Polsko (Bogusch & Macek 2005). Ojedinelý nález dospělé samice na území České republiky v obci Čelákovice nedaleko Prahy z roku 1942 je zřejmě úplně první v rámci Evropy. Neexistují však žádné údaje, které by umožnily tento nález vysvětlit. Bogusch & Macek (2005) formulovali

několik hypotéz, ale jako nejpravděpodobnější se jeví ta, že samice *S. caementarium* byla přivezena ze Střední Ameriky s jídlem, pravděpodobně s ovocem.

Podobně záhadný nález byl učiněn v roce 2015 na jižní Moravě ve Chvalovicích, kde byla nalezena pouze jediná samice. Nález však lze vysvětlit lépe než údaj z II. světové války, neboť poloha obce v blízkosti silničního tahu z Rakouska i přítomnost nedalekého hraničního přechodu ukazuje na možnost zavlečení prostřednictvím dálkové dopravy, např. při automobilové přepravě lodních kontejnerů (Popelka 2015). Ani po jednom z obou zmíněných nálezů nebyli v průběhu dalších let objeveni žádní další jedinci, což může svědčit o neúspěšné introdukci nebo být artefaktem nedostatečného průzkumu oblasti. Na jižním Slovensku byl druh nalezen zatím dvakrát a to v roce 2008. Je tedy pravděpodobné, že se odtud časem může rozšířit i na naše území (Macek et al. 2010).

1. 3. Hnízdní biologie

Jako všechny samice kutilek rodu *Sceliphron* si samice *S. caementarium* staví hnízda z bahna na různých exponovaných, avšak často před deštěm krytých místech. V přírodě to mohou být skalní římsy a převisy, škvíry pod balvany. V antropogenních biotopech taková místa dobře nahrazují lidské stavby a hnízda zde můžeme najít například těsně pod střechami a okapy, v rozích oken, v různých výklencích na domech. Vhodná místa pro stavbu hnízd mohou být využívána mnoho let a výsledkem je někdy až enormní konglomerace hnízd obsazených např. jedinci druhů *S. caementarium* i *C. californicum*. Z okrajů louží a jiných vodních ploch získává samice bahno pro stavbu hnízd tak, že stojí na vrstvě bahna hlavou dolů, zadečkem šikmo nahoru a vykusuje z něj kruhové kousky, které odnáší na stavbu hnízda (Rau 1928). To se skládá z množství k sobě přilehajících trubiček nebo buněk. *S. caementarium* patří mezi druhy, které dokončené hnízdo pokrývají finální tlustou vrstvou bahna.

1. 4. Potrava

Dospělci jsou býložraví a živí se nektarem. V oblastech původního výskytu byli pozorováni například na těchto druzích rostlin: *Berberis vulgaris*, *Clematis virginiana*, *Daucus carota*, *Pyracantha* sp., *Spiraea* sp. (O'Brien 1989). Netvoří spánkové agregace, ale nocují samostatně právě na stoncích květin (Bohart & Menke 1976). Larvy *S. caementarium* jsou jako

všechny larvy tohoto rodu masožravé. Samice loví pavouky, paralyzuje je a zásobuje jimi každou hnízdni buňku, kterou se rozhodne využít. Zpravidla je to 6-7 kusů pavouků na jednu hnízdni buňku (Rau & Rau 1918). Muma & Jeffers (1945) popisují, že na prvního pavouka, který je do buňky uložen klade jediné vajíčko (Muma & Jeffers 1945). Pavouky samice loví v okolní vegetaci, která je v blízkosti rozestavěného hnízda. Muma & Jeffers (1945) také zmiňují, že převládající většina kořisti v hnízdech *S. caementarium* byli druhy pavouků obývajících skleníky a kvetoucí rostliny. Protože se dostupnost kořisti v průběhu hnízdního období liší, mění se i druhové složení pavouků v buňkách. Například Muma & Jeffers (1945) uvádí, že u *S. caementarium* bylo na začátku letové periody pozorováno zásobování hnízd pavouky především z čeledi Araneidae, zatímco na jejím konci byly chytány zejména čeledi Thomisidae a Clubionidae. Rau & Rau (1918) u samic této kutilky popsali tzv. agresivní mimikry - způsob lovu, při kterém samice přistála uprostřed pavučiny, aby vylákala pavouka z úkrytu a mohla ho ulovit.

U *S. caementarium* můžeme v rámci jedné populace sledovat specializaci každé samice na odlišný druh kořisti. Toto chování studovali Powell & Taylor (2017) přičemž experimentálně potvrdili, že i v případě, kdy mají všechny samice přístup ke stejným zdrojům, existuje v populaci silná individuální specializace. V populacích byly některé samice specialisti a lovily pouze jeden druh, jiné se zaměřovaly na druhy, které se příliš neobjevovaly v hnízdech ostatních samic. Na druhou stranu se v populacích vyskytovaly i samice projevující se jako generalisti, které lovily široké spektrum kořisti. Jak již bylo zmíněno, samice si na vhodných hnízdních stanovištích často staví hnízda v těsné blízkosti ostatních, z čehož lze usuzovat, že tato silná individuální specializace se u *S. caementarium* pravděpodobně vyvinula jako následek vysoké míry intraspecifické kompetice.

1. 5. Parazitismus

S. caementarium ohrožuje množství „podvodníků“, parasitoidů i parazitů. Byl pozorován případ, kdy myš odnesla nebo otevřela hnízda a sežrala jejich obsah (Rau & Rau 1918). *Acroricnus seductor* (Scopoli, 1786) z čeledi lumkovití (Ichneumonidae: Cryptinae) je dlouho známým parazitem u *S. caementarium*. Zdá se, že rod *Acroricnus* přednostně, ale ne výlučně, napadá právě kutilky rodu *Sceliphron*, i když jeho hostiteli mohou být také další solitérní kutilky stavějící si hnízdo z bahna nebo hnízdicích ve dřevě. Navzdory známému dlouhodobému spojení mezi *Acroricnus* a *Sceliphron* není o behaviorální a ekologické

dynamice tohoto antagonistického vztahu mnoho informací. Larvy *A. seductor* se zřejmě primárně živí pavouky původně určenými pro larvu hostitele a jen občas i na mladé larvě hostitele. To indikuje, že se larva *A. seductor* svým chováním řadí spíše ke kleptoparazitům a ne výhradně k parazitům *S. caementarium* (Polidori et al. 2011). K detekci hostitele v hnízdě s tlustými, hliněnými stěnami, musí *A. seductor* vyvinout často velké úsilí. Využívá při tom ťukání tykadly o hnízdo, čímž vytváří vibrační zvuky. Odražené je přijímají zpět orgánem na holeních, analyzují je a vytváří si představu o poloze hostitele (Broad & Quicke 2000). Zdá se, že využívání vibrací se vyvinulo obecně u parazitů hostitelů, kteří jsou ukryti relativně hluboko.

2. Sceliphron curvatum

2. 1. Vzhled

Rozeznávacím rysem je u *S. curvatum* neboli kutilky asijské přítomnost červeno-žlutých proužků na všech tergitech i sternitech. Délka těla samic je 15,6-18 mm a samců 16-17,3 mm. Ochlupení na těle je žluto-bílé, tomentum na přední straně hlavy světle zlaté. Samice má clypeus s velmi slabě diferencovanými laloky, hrbolky za tykadly středně velké. Vzdálenost mezi očima v horní části je větší než délka první flagellomery. Pronotum má středový důlek a z bočního pohledu je úzké. Mesoscutum nepravidelně, příčně rýhované s hustým, mělkým tečkováním po celém povrchu. Další části integumentu hlavy a mesosomy nesou také zřetelné tečkování a nejsou příliš lesklé. Dorzální okraj propodeálního otvoru je úzký a zaoblený. Petiolus je kratší, zakřivený s rozšířeným prvním tergitem. Rodíl mezi pohlavími je nejpatrnější na délce petiolu, která je u samců delší než u samic (Hensen 1987).

2. 2. Šíření

S. curvatum se původně vyskytuje hlavně v Indii, ale je známý i z Pákistánu, Nepálu, Tádžikistánu, Kazachstánu, Afghánistánu a z podhorských oblastí nejvyšších pohoří světa - Himalájí, Karákóramu a Pamíru (Hensen 1987). V roce 1979 byl hlášen první nález mimo tento původní areál a to na evropském kontinentu v jiho-východním Rakousku poblíž vesnice Grötsch (van der Vecht 1984). Opět se pravděpodobně jedná o zavlečení druhu na místo

prostřednictvím dopravy. Zdá se, že po tom, co byl *S. curvatum* v jiho-východním Rakousku nalezen poprvé, se 10 let aklimatizoval a poté se začal rapidně šířit dál (Pagliano et al. 2000).

Tím, že si *S. curvatum* staví svá hnízda na skrytých místech, (např. v záhybech oblečení) může se šířit na značné vzdálenosti, protože i po odstranění buněk z předmětů jim zůstává šance na dokončení vývoje a přežití. Přirozené šíření je výsledkem pouze migrace dospělců prostřednictvím letu a probíhá samozřejmě pomaleji (Bilański et al. 2014). Evropské populace jsou početné i v centrech velkých měst a jsou převážně synantropní. Samice hnízda často umisťují do interiérů budov, kde je staví za skříněmi, v knihovnách, na půdách atd. (Macek et al. 2010, Pagliano & Scaramozzino 1990).

Další šíření *S. curvatum* v Evropě pokračovalo zřejmě z Rakouska na jihovýchod se zaznamenaným nálezem ze Slovinska, který pochází z roku 1991/1992 (Gogala 1995), následně byl publikován záznam z jihozápadního Maďarska z roku 1995 (Józan 1998). V roce 1996 byl druh pozorován v Chorvatsku (Gusenleitner 1996, Straka et al. 2004). O rok později byl nalezen v severním Srbsku (Ćetković et al. 2004) a ve vnitrozemí Bulharska (Schmid-Egger 2005). Výskyt na řeckém pobřeží v roce 1998 uvádí Ćetković et al. (2004), nález z pobřežní oblasti Černé hory z roku 2001 pak opět Schmid-Egger (2005). Další exemplář byl nalezen na jihovýchodě Bulharska v roce 2002 (Guéorguiev & Ljubomirov 2009), v roce 2007 se druh objevil na jihozápadě Ruska (Prokofiev & Skomorokhov 2010). Je dokumentováno rozšíření z centrální Evropy jihovýchodně do Řecka a východně do Rumunska a Ukrajiny mezi lety 1991-2008 a očekává se, že v tomto směru šíření se bude pokračovat (Ćetković et al. 2011). Při probíhajícím výzkumu v Turecku byl poprvé druh nalezen v roce 2010, další nálezy pokračovaly do roku 2013 a výskyt byl hlášen ze čtyř provincií, hlavně z regionu u Černého moře (Gulmez 2015).

Kromě jiho-východního směru se *S. curvatum* současně šířil i jinými směry a velmi rychle se zvětšoval jeho evropský areál. V roce 1995 byl nalezen v severní Itálii (Benátsko, Piedmont, Emilia) (Pagliano et al. 2000). Ze Sardinie byl hlášen výskyt v roce 1996 a v roce 1998 z centrální Itálie. Ve Švýcarsku byl objeven v severo-západním regionu v roce 1998–1999 (Gonseth et al. 2001). V jihovýchodní Francii je známý od roku 1998 (Gonseth et al. 2001) a ze španělského vnitrozemí od roku 2000 (Gayubo & Izquierdo 2006, Castro 2007). Na severozápadu Německa se objevil roku 2004 (Jacobi 2005). Baleárské ostrovy osídlil v roce 2008 (Castro 2010), v jižním Španělsku se vyskytuje od roku 2009 a jeho areál již dosáhl nejjižnější části Pyrenejského poloostrova, což představuje možnost rozšíření se během

následujících let do severní Afriky přes úžinu Gibraltaru (López-Villalta 2009, Castro 2010). V Lucembursku byl nalezen v roce 2011 a v Belgii 2013 (Schneider et al. 2014).

Předpokládá se, že rychlost šíření může být podpořena sekundárními introdukcemi díky opakovanému šíření lidmi prostřednictvím transportu hnízd na krátké vzdálenosti. Dynamičtějším rozšíření *S. curvatum* na jihovýchod navíc asi dopomohlo to, že se šířil do teplejších oblastí Evropy, které jsou ekologicky podobnější podmínkám v jeho domovině. Dostupné informace nasvědčují, že hlavní trasy šíření *S. curvatum* na východ probíhaly přes Panonskou pánev a podél mediteránní zóny západní části balkánského poloostrova – od severní oblasti Jadranského moře. Méně vhodné prostředí pro šíření tohoto patrně termofilního druhu představuje balkánská vrchovina, takže se dá jeho výskyt očekávat hlavně v blízkosti údolí řek. Zajímavý nález obrovské populace ve velké vzdálenosti od osídlení byl učiněn ve výhřevné roklí řeky Beli Rzav (Četković et al. 2004).

V České republice byl první nález kutilky *S. curvatum* učiněn roku 2001 v botanické zahradě Univerzity Karlovy v Praze (Bogusch et al. 2004). Od té doby bylo zaznamenáno 12 lokalit výskytu v České a 13 lokalit ve Slovenské republice a všechny mají antropogenní charakter. Mnoho hnízd bylo nalezeno uvnitř budov na neobvyklých místech – ve sbírce minerálů, v hromadě starých novin, v plynoměru nebo na obrazu. (Bogusch et al. 2005). Dnes se druh na našem území vyskytuje velmi hojně. V jižním Polsku byl jeho výskyt zaznamenán poprvé v roce 2009 (Bury et al. 2009) a v Litvě byl objeven v roce 2016 (Budrys & Orlovskyte 2016).

Evropa není jediným kontinentem, který *S. curvatum* kolonizuje. Na počátku 20. století se tento druh objevil také v Jižní Americe, a to poprvé v Argentině v roce 2001 (Compagnucci & Roig Alsina 2008), následně pak v Chile v roce 2007 (Barrera-Medina & Garcete-Barrett 2008).

2. 3. Hnízdní biologie

Samice *S. curvatum* nestaví pro larvy kompaktní hnízda, jak je tomu u *S. caementarium* nebo u *S. destillatorium*. Samice buňky staví těsně vedle sebe, takže se dotýkají, ale jsou volné a je možné je od sebe oddělit. Tímto způsobem staví hnízda například i *S. deforme*. Buňky jsou asi 3 cm dlouhé a oválné, tvarem připomínající amforu (Hensen 1987). Jednotlivé buňky nejsou po dokončení hromadě pokryty další vrstvou bahna navíc (crépissage) a voda by je mohla

poškodit, proto v přírodě využívaly samice ke stavbě hnízd vždy chráněné úkryty jako převislé skalní stěny nebo kmeny stromů (Gepp & Bregant 1986). Materiál pro stavbu získává samice kdekoli u vody tím, že z povrchových měkkých vrstev bahna vykusuje kousky velké 3-6 mm a transportuje je na stavbu. Je možné najít 5-70 buněk na jednom místě, téměř vždy na budovách nebo uvnitř budov, kde je překvapení obyvatelé nachází velmi často na parapetech, nábytku, pod obklady, ve skříních na oděvech a knihách. Extrémní případy umístění hnízd byly pod taškou z juty či v pracovní vestě (Bilański et al. 2014, Gepp & Bregant 1986). Jako u jiných druhů rodu *Sceliphron* samice každou buňku zásobuje paralyzovanými pavouky s jediným vajíčkem nakladeným na zadeček prvního pavouka (Gepp & Bregant 1986).

2. 4. *Parazitismus*

V řádu Hymenoptera existuje několik parazitů a parazitoidů, kteří napadají larvy *S. curvatum*. Jedním z nich je dobře známý a velmi polyfágní parazitoid *Melittobia acasta* (Walker, 1839) z čeledi Eulophidae. Napadá přes 55 druhů hostitelů z různých hmyzích řádů (Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, Coleoptera) po celém světě (Četković et al. 2011). Byla zaznamenána na evropských populacích *S. curvatum* v Rakousku (Madl & Vidlar 2005), v severní Itálii (Hellrigl 2006) a nalezena při líhnutí z hnízd odebraných v Srbsku, u kterých se zjistila mimořádná míra napadení tímto parazitem. Z hnízd z jiných lokalit Srbska se vylíhl kleptoparazit *Chrysis* sp. z čeledi Chrysididae nebo doposud neidentifikovaný parazit z čeledi Ichneumonidae (Četković et al. 2011). Také parazitická zlatěnka *Stilbum cyanurum* (Forster, 1771) je kosmopolitně rozšířená a parazituje v hnízdech několika druhů rodu *Sceliphron* (Straka et al. 2004). I uvnitř budovy Přírodovědecké fakulty Karlovy Univerzity na Viničné 7 byl na parapetu nalezen mrtvý jedinec této zlatěnky, což může souviset s výskytem kolonie *S. curvatum* v botanické zahradě UK, která se nachází v těsném sousedství (Bogusch et al. 2005).

3. *Sceliphron destillatorium*

3. 1. *Vzhled*

K charakteristickým znakům kutilky *S. destillatorium* (Illiger 1807) patří typické černé zbarvení hrudi a žlutý petiolus, který ale může být u některých jedinců také částečně nebo úplně

černý. Samci mají na čelní oblasti bílé ochlupení. Jedinci jsou převážně černí a jen některé části jejich těl jsou vždy citronově žluté – scapus, teguly, proužky na nohách, u samic i postscutellum. Délka těla samic je 22-30 mm a samců 15–25 mm (Schmid-Egger 2005). Výrazné zbarvení tohoto druhu je bohužel často příčina jeho uhynutí, protože bývá opakovaně zaměňován za agresivní vosy a zabíjen (Bilański et al. 2012).

3. 2. Šíření

S. destillatorium je xerotermofilní druh a má rozlehlý areál rozšíření v palearktické oblasti. Vyskytuje se od jiho-východní části středomoří a severní Afriky až do jihozápadní a centrální Asie (Bohart & Menke 1976, Dollfuss 1991). V Evropě je to nejběžnější druh z rodu *Sceliphron* (Schmid-Egger 2005). Severní hranice areálu jeho výskytu prochází střední Evropou - ČR, Německem, Polskem (Celary 1996). Schmid-Egger (2005) zmiňuje, že v jižním Německu byl *S. destillatorium* nalezen, ale že se pokaždé pravděpodobně jednalo jen o zavlečené jedince. Naproti tomu Stalling (2002) popisuje z roku 1997 dvě nalezená hnízda poblíž Grenzach-Wyhlen, Baden-Württemberg, ze kterých se vylíhlo 16 jedinců. Tento nález je první přímý důkaz reprodukce druhu v severní oblasti Alp.

S. destillatorium se vyskytuje na Slovensku i v ČR a v obou zemích je tento druh autochtonní. V ČR je podle Lukáše et al. (2006) jeho areál výskytu omezen na Moravu a v Čechách se *S. destillatorium* stejně jako jiné druhy mající těžiště rozšíření v mediteránní oblasti nevyskytuje (i když jeden nález pochází ze Svitav, které však leží velmi blízko hranic s Moravou). Tento nález je jedním z nejseverněji zjištěných v rámci Evropy. Hory tvoří na Moravě i na Slovensku hranici jeho výskytu. Rozšíření tedy odpovídá charakteru krajiny a na těchto územích se vyskytuje v jejich jižních a východních částech (Lukáš et al. 2006). Oproti tomu Hoffer (1954) ve své práci uvádí tři nálezy *S. destillatorium* z Čech, první před rokem 1854, další z roku 1943 z Prahy a z Řevničova z roku 1950. Z toho vyplývá, že se druh historicky na území Čech vyskytoval, i když po roce 2000 v Čechách žádné další nové nálezy zdokumentovány nebyly (Mader 2013).

3. 3. Hnízdní biologie

Letová perioda dospělců je od července do září (Macek et al. 2010) a samice během tohoto období stejně jako u ostatních druhů budují svá hnízda z bahna. Skládají se z jedné nebo dvou řad buněk nad sebou (Fateryga & Kovblyuk 2014). Hoffer (1954) uvádí, že na jednu buňku samice spotřebuje 25-40 hliněných kuliček. Fateryga & Kovblyuk (2014) na Krymu zaznamenali neobvyklý případ, kdy samice na stavbu hnízda použila mořský písek smíchaný s jílem. Při stavbě samice obvykle zhotoví nejprve dvě až tři buňky, které následně pokryje extra vrstvou bahna navíc. Poté pokračuje se stavbou dalších buněk nebo začne stavět nové hnízdo a nepřetržitě pokrývá přibývajících buňky další vrstvou. Dokončené hnízdo má podobu hroudy bahna upevněné k podkladu a může obsahovat od 3 po 39 buněk.

I hnízda tohoto druhu musí být chráněny před deštěm. V osídlených oblastech, které neposkytují dostatek vhodných přirozených míst k hnízdění, samice k tomuto účelu využívají lidské stavby. Zpravidla je možné hnízda nalézt v podkroví, pod okapy či na stěnách (Fateryga & Kovblyuk 2014). Při srovnání způsobu umístění hnízd *S. destillatorium* a *S. curvatum* je u druhého druhu o hodně obtížnější hnízda kvůli výstavbě na skrytých místech objevit. Hnízda *S. destillatorium* bývají na fasádách domů a na jiných nápadných místech Mader (2013). I kvůli záměně tohoto druhu za vosy lidé hnízda nalezená na budovách likvidují a větší šanci na přežití mají jedinci v hnízdech, která jsou na těžko přístupných místech, jako jsou třeba komíny (Bilański et al. 2012).

3. 4. Potrava

Samice stejně jako u jiných druhů rodu *Sceliphron* zásobí každou buňku paralyzovanou kořistí – pavouky a na jednoho naklade vajíčko. Fateryga & Kovblyuk (2014) na Krymu našli ve hnízdech 12 druhů pavouků ve čtyřech čeledích - Thomisidae, Araneidae, Oxyopidae a Tetragnathidae. Všichni pavouci byly samice a silně převládali dospělci oproti juvenilním stádiím. V jedné buňce bylo 4 až 13 pavouků, ale počet se různí jak potvrzuje Hoffer (1954), který uvádí jako maximální počet pavouků v jedné buňce deset kusů a zmiňuje pozorování, které na našem území učinil Dr. Starý v roce 1939 popisující specializaci *S. destillatorium* na jediný druh kořisti – běžníka *Thomisus citricus*. Vernier et al. (1996) zase zdokumentovali hnízda obsahující až 40 paralyzovaných pavouků a z velké části se jednalo o zástupce a příbuzné rodu *Argiope* z čeledi Araneidae.

3. 5. *Parazitismus*

U *S. destillatorium* bylo nalezeno množství parazitů. Patří mezi ně zlatěnka *Chrysis taczanovskii* Radoszkowsky, 1876 (čeleď Chrysididae) nebo parazitoid *Melittobia acasta*. Paraziti u kutilek velmi ovlivňují jejich početnost a například na Krymu kvůli nim a dalším faktorům více jak polovina potomstva *S. destillatorium* nepřežije (Fateryga & Kovblyuk 2014).

Vedle parazitů se vyskytuje i velký počet druhů, které využívají jen opuštěná hnízda. Jsou mezi nimi zástupci čeledi Megachilidae, především *Hoplitis manicata* Morice, 1901, a také různé druhy rodu *Osmia* Panzer, 1806. Další místo zauímají zástupci čeledi Vespidae, nejvíce druh *Ancistrocerus auctus* (Fabricius, 1793). *S. destillatorium* v dané oblasti a jistě i jinde představuje důležitou složku ekosystému díky tomu, že hnízda kutilek tvoří obecně základ specifického komplexu, který nezahrnuje jen parazity, ale i velký počet druhů využívajících buňky hnízd jako místa k vlastnímu hnízdění a ostatní členy tohoto společenství (Fateryga & Kovblyuk 2014).

4. *Chalybion californicum*

4. 1. *Vzhled*

Rod *Chalybion* Dahlbom, 1843 čítá dosud 31 známých druhů, rozšířených hlavně v teplejších oblastech. Zahrnuje druhy, z nichž většina obývá starý svět, například *C. bengalense* (Dahlbom, 1845) a *C. japonicum* (Gribodo, 1883). V novém světě je rod zastoupen výhradně dvěma druhy a to *C. californicum* (de Saussure, 1867) a *C. zimmermanni* (Dahlbom, 1843) (Bohart & Menke 1976, Prentice 1991, Macek et al. 2010). Jediný původní zástupce evropské fauny z r. *Chalybion* je *Chalybion femoratum* (Fabricius, 1782) vyskytující se od jižní Evropy po západní Asii a charakterizuje ho především červené zbarvení na velké části stehen.

C. californicum je nezaměnitelný a výrazný druh, který jde od ostatních, v Evropě původních i dosud zavlečených druhů kutilek na první pohled rozeznat. Jako jediný má totiž křídla tmavě hnědá s nafialovělými metalickými odlesky, zatímco ostatní mají transparentní nebo nanejvýš šedé apikální zbarvení křídel (Schmid-Egger & Herb 2018). Délka těla samice je 16,9-22,5 mm a podstatně menšího samce 13,0-16,5 mm. Integument je zbarven tmavě modře s výrazným kovovým leskem. Clypeus samice má malé, spíše ostré boční laloky s širokým

submediálním a o něco užším středním lalokem. Clypeus samce má tři ostré zuby. Clypeus i čelo jsou poměrně hustě drsně tečkované. Tykadla samce nesou placoidy na sedmé a osmé flagellomeře. Mesosoma je se štítovým límcem, který je ze hřbetního pohledu asi dvakrát tak široký jako dlouhý a ve středu silně vroubkovaný. Mesoscutum, propodeum, mesopleuron a metapleuron jsou tečkovány silně a hustě, pronotum a scutellum řidčeji. Petiolus je kratší než basitarsus zadní nohy. Čtvrtý sternit samice má velkou středovou prohlubeň s hustým mikro ochlupením, třetí sternit má ochlupení méně. Osmý sternit samce má zeširoka zakulacený vrcholový výběžek s hustým ochlupením. Volselární ploška je široká a má ostře zašpičatělý vrchol. Aedeagus má ventrálně zub podél vnitřního a vnějšího okraje (Hensen 1988).

4. 2. Šíření

C. californicum se původně vyskytuje napříč Severní Amerikou. Areál rozšíření zasahuje do jižní Kanady přes většinu plochy Spojených států a rozpíná se na jih do Mexika. Druh byl introdukovan v Peru, Brazílii, na Hawajských ostrovech, Bermudských ostrovech, a na Howlandově ostrově (Bohart & Menke 1976).

V Evropě byl druh poprvé zaznamenán poměrně nedávno v Chorvatsku. V roce 2011 byl ve městě Orebić chycen samec a v roce 2013 byla v Makarske odchycena samice. Oba nálezy publikovali Mei & Boščik (2016), kteří uvádějí, že přítomnost obou pohlaví v různých letech nasvědčuje existenci stabilní populace. V dalších letech byly hlášeny záznamy o výskytu *C. californicum* opět v Chorvatsku V roce 2016 bylo množství jedinců pozorováno ve městě Novi Grad přímo na pobřeží v kempu Lanterna. O tom, že *C. californicum* disponuje schopností se rychle šířit, svědčí nálezy z Itálie, Lombardie a další oblasti v severní Itálii z let 2016 a 2017 (Mei in litt., Schmid-Egger & Herb 2018). Možné vysvětlení, jak se druh *C. californicum* dostal do Evropy, nabízí fakt, že využívá hnízda jiných druhů, takže mohl být například v hnízdu od *S. caementarium* nechtěně transportován v podobě vyvíjejících se larev stejně jako hostitelský druh (Hensen 1988).

Dne 24. května 2018 se mi povedlo odchytit samici tohoto druhu v Olomouci. Jedná se o první nález pro Českou Republiku, který jsem publikovala v časopise Klapalekiana (Veselý & Cabáková 2018). Samice byla nalezena za teplého a slunečného dne, poletující okolo otevřených oken staré budovy ve druhém patře. Tam nejspíš pátrala po opuštěném hnízdě, které by mohla využít a omylem vletěla až do bytu, odkud se za hlasitého bzucení snažila uniknout.

V okolních ulicích jsem později našla několik hnízd, která vystavěl pravděpodobně *S. destillatorium*. Hnízda jsem kvůli necelistvé struktuře povrchu odebrala pro budoucí výzkum s podezřením na jejich obsazení *C. californicum*.

4. 3. Rozmnožování

Je to převážně samotářský druh, ale i přes to se dá běžně najít ve skupinách. Za špatného počasí a jinak pravidelně od soumraku do rána se jedinci shlukují do agregací. Skupiny jsou buď zastoupeny jen jedním druhem, nebo se v nich objevuje druhů více, jak ukazuje pozorování *C. californicum* ve spánkové agregaci s *C. zimmermanni* (Landes 1988). Existuje hypotéza, že spánkové agregace slouží jako součást procesu při hledání partnera, protože o námluvách a páření u tohoto druhu pořád není příliš známo. Pravděpodobně se potřebují pářit pouze jednou, nicméně se nevylučuje možnost, že i vícekrát (Bohart & Menke 1976).

4. 4. Hnízdní biologie

Druh se vyskytuje v rozmanitých habitatech, všude tam, kde je dostatek potravy pro dospělé i pro larvy. Obecně jsou to spíše sušší stanoviště. Samice hnízdí během léta a nikdy si samy hnízda nestaví. Doposud bylo zaznamenáno pouze využívání opuštěných hnízd rodu *Sceliphron* (O'Brien 1989). Kurczewski (2003) zdokumentoval neobvyklý případ, kdy samice *C. californicum* využila opuštěné hnízdo *Trypoxylon politum* Drury, 1773 z čeledi Crabronidae, což nikdy předtím nebylo popsáno. Lze uvažovat i o tom, že by tento druh mohl využívat také jiná vhodná místa na hnízdění, například dutiny.

Na rozdíl od shromažďování bahna z vlhkých stanovišť, potřebného pro stavbu hnízda, jak je zvykem u r. *Sceliphron*, si samice *C. californicum* nosí jen vodu, kterou navlhčí zeminu hnízda, aby byla plastická (Rau 1928). K hlíně někdy přimíchá další substance jako třeba pavučiny, zrnka pylu, kousky pilin i prázdné obaly vylíhlých mūr a zabuduje je po celém povrchu. Takto upravené hnízdo má ve výsledku hrubou a hrudkovitou texturu povrchu oproti čerstvě dokončenému hladkému hnízdu r. *Sceliphron* a je většinou na první pohled rozeznatelné (Rau 1928, Schmid-Egger & Herb 2018).

Existuje korelace mezi způsobem uzavírání hnízda a tvarem mandibul samic. Samice druhů, které uzavírají hnízda kuličkou bahna a ještě navíc bílou vnější vrstvou složenou z vápna (omítky) a kyseliny močové ze zvířecích výkalů, mají na vnitřním okraji mandibul subapikální zub, který samici *C. californicum* mající jednoduché mandibuly zcela chybí (Bohart

& Menke 1976, O'Brien 1989). Všechny druhy r. *Chalybion* masově zásobí každou buňku hnízda pavouky, kterými se jejich potomstvo živí během vývoje uvnitř buněk (O'Brien 1989). Je znám šokující případ, kdy samice *C. californicum* vpadla do plného, uzavřeného hnízda kutilky *S. caementarium*, odstranila obsah a hnízdo vybavila svou kořistí a vajíčky. Takové chování však bylo popsáno pouze jednou (Rau 1928) a jedná se tedy zcela určitě o netypický případ hnízdění.

Larva se kuklí v tenkém, papírovém kokonu, přes jehož celý povrch navíc upřede bílý, pavučinový obal, díky kterému lze kokon rozeznat od r. *Sceliphron*, protože jeho larvy pavučinový obal nespřádají (Evans & Lin 1955). Dospělec se líhne na jaře následujícího roku (Bohart & Menke 1976). Dosud jediní známí parasitoidi rodu *Chalybion* jsou druhy z čeledí Leucospididae a Eulophidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) (Mei et al. 2012).

4. 5. Potrava

Dospělci se živí nektarem květin a eventuálně pylem. Jedinci ale získávají většinu živin v období larválního stádia, kdy konzumují pavouky připravené jejich matkou (Bohart & Menke 1976). V oblastech původního rozšíření dospělé samice uchvacují například křížáky (čeleď Araneidae) a snovačky (čeleď Theridiidae). Často také uchvacují černé vdovy (rod *Latrodectus*), jejichž populace mohou významně ovlivňovat. Příležitostně loví i zástupce čeledí Oxyopidae, Thomisidae a Salticidae a obecně dávají přednost samicím před samci, nejspíš kvůli tomu, že jsou větší a nápadnější (Horner & Klein 1979). Landes et al. (1987) zjišťovali, jestli má nadmořská výška vliv na výběr kořisti a zjistili, že v Missouri, kde je průměrná nadmořská výška 244 m. n. m. samice *C. californicum* lovily nejvíce zástupce čeledi Therididae, zatímco v Kalifornii s průměrnou nadmořskou výškou 880 m. n. m. lovily nejčastěji zástupce čeledi Araneidae.

Kořisti se samice zmocňují tak, že ji nejprve polapí a následně ji paralyzují bodnutím. Loví hojně i pod kameny (Schmid-Egger & Herb 2018) a u některých byl pozorován neobvyklý, důmyslný způsob, jak pavouky dostat z úkrytu a ulovit. Jedná se o tzv. agresivní mimikry, které byly zkoumány i laboratorními experimenty. Samice předstírající kořist přistála na pavučině, dělala pohyby jako by byla chycená, prostředními nohama trhala pavučinou a lákala tím pavouka ven z jeho úkrytu. Jakmile se dostal do její blízkosti, stala se rychle kořist z něj, byl uloven a bodnutím žihadlem paralyzován. Při snaze kutilky vylákat pavouky rodu *Argiope* ven

z úkrytu jich však většina místo obrany zvolila únik pádem ze sítě na zem (Blackledge & Pickett 2000).

Další aspekty nepůvodního výskytu

Do Evropy se jistě neustále dostává mnoho nepůvodních druhů, ale většina z nich nepřežije a zemře dříve, než dokáže vytvořit životaschopnou populaci. Obecně existuje na příchod nových druhů spíš skeptický pohled, který vznikl na základě špatných zkušeností, neboť přivandrovalci zpravidla postrádají nepřátele, kteří by kontrolovali jejich počty a mívají tedy tendence k přemnožení. Tím mohou začít kompetitovat druhům původním a způsobit až jejich vyhynutí. Evropská fauna je však, co se čeledi Sphecidae týče, relativně chudá a nabízí se otázka, zda ji nové druhy spíše neobohatí, než by jí uškodily (Bogusch & Macek 2005).

Kutilky rodu *Sceliphron* mají výborné předpoklady ke kolonizaci nových území. Jsou nenáročné na životní prostředí, na prostor a na rozdíl od většiny živočichů jim k hnízdění zastavěná města spíš vyhovují. Někdy má pro živočichy život v těsné blízkosti lidí samozřejmě fatální následky jako v případě konstrukce hnízda, na které samice *Chalybion jamaicense* použila namíchaný cement a dospělce v něm tak uvěznila (Falcón-Brindis et al. 2017). Jejich další výhodou je, že jsou víceméně potravně nesespecializované. Automaticky a možná neoprávněně dostaly všechny druhy, které se na evropském kontinentu objevily, zvládly přežít a množit se, označení jako invazní (DAISIE 2008). Klíčovou otázkou je, jestli má nově introdukovaný „invazní“ druh nepříznivé ekologické dopady na původní biotu a ekosystémy. Hlavní obavy jsou nejčastěji soustředěny na problém možné kompetice s blízce příbuznými nebo ekologicky podobnými původními taxony.

Příkladem může být nedávný příchod *S. curvatum* do evropské fauny a jeho interakce s původním *S. destillatorium*. Rychlost expanze *S. curvatum* je v Evropě na základě publikovaných dat více než 400 km za dekádu, což bylo sledováno od nálezů první lokality v Rakousku. Tuto rychlost nejspíš hodně podporuje lidská činnost. Tento údaj je asi desetkrát vyšší než rychlost expanze známá u *S. destillatorium*. Přesto uvedený druh zatím není obecně považován za invazní (Gepp 2003, Lukáš et al. 2006) i když někteří autoři ho tak vnímají (např. Bogusch et al. 2005, Gayubo & Izquierdo 2006).

Evropská unie definuje „invazní druhy“ jako druhy, jejichž introdukce či šíření ohrožují lokální diverzitu: „Invazní druhy negativně ovlivňují biodiverzitu například kompeticí

s ostatními organismy a působením na strukturu habitatu, jsou jedovaté, jsou přenašeči parazitů či patogenů, vytvářejí hybridy se souvisejícími druhy nebo odrůdami, likvidují místní organismy atd.“ (EUR-lex 2008), což zatím případ *S. curvatum* není.

Jak bylo zmíněno dříve, *S. curvatum* preferuje k hnízdění spíše centra měst než jejich periferie nebo vesnice, které zase využívá *S. destillatorium*. Taková vlastnost dává *S. curvatum* možnost zabírat nová neobsazená místa. Je tedy zřejmé, že ačkoliv mají tyto dva druhy nároky i niky podobné, neosidlují totožná místa a díky tomu se třeba na Slovensku mohou oba vyskytovat na stejných lokalitách, jak ukazuje Bogusch et al. (2005). Z tohoto důvodu Lukáš et al. (2006) tvrdí, že spekulace o tom, že by byl *S. destillatorium* nebo jiný původní druh nahrazen invazním *S. curvatum* se příliš neblíží realitě. Fateryga & Kovblyuk (2013) na Krymu ale naopak sledovali, že se početnost *S. destillatorium* po příchodu *S. curvatum* v roce 2000 snížila. Příčinou může být kompetice, která je zde asi ještě podpořena díky tomu, že je *S. curvatum* bivoltinní a má vyšší reprodukční úspěch a nebo zde hraje roli jiný jiný skrytý faktor.

Pokud jde o potravní zdroje, Fateryga a Kovblyuk (2013) zastávají jiný názor, který potvrzuje i Gepp (2003) pozorováním z Rakouska. A to, že nově přichozí druhy mohou narušit potravní sítě, ve kterých je *S. destillatorium* zapojeno a to tím, že jsou ve stejných potravních řetězcích jako on. Ukázalo se například, že početnost *S. destillatorium* se v roce 1979 po příchodu *S. curvatum* v některých regionech Rakouska nápadně snížila (Gepp 2003). Je diskutabilní a vždy těžké zdokumentovat a zhodnotit, jestli může mít jeden predátor navíc nějaký průkazný vliv na komplex trofické sítě. Toto platí i v případě invazní kutilky *Isodontia mexicana* (Sphecinae), která loví obvykle dost početné a různorodé zástupce rovnokřídlých z čeledí Gryllidae a Tettigoniidae. Jiné kutilky specializované na takovou potravu v Evropě chybí. Příchod invazních druhů navíc může mít občas i lepší stránku. *I. mexicana* má poměrně chlupaté mesosoma a je na ní viditelná změna zbarvení v důsledku připojených mas pylu a to daleko častěji než u dalších ne včelích návštěvníků květin. Skutečnost, že je častým návštěvníkem mnoha kvetoucích rostlin z ní činí pravděpodobně nového výkonného opylovače (Ćetković et al. 2012).

Závěr

Tato práce se zabývá invazními kutilkami z čeledi (Sphecidae) v České Republice. Cílem práce bylo poskytnout přehled o všech druzích podčeledi Sceliphrinae vyskytujících se na našem území – třech nepůvodních a o jednom původním.

V první části je popsána čeleď Sphecidae obecně a poté jsou podrobněji rozebrány jednotlivé druhy.

Protože kutilky vykazují neobvyklé projevy chování a také proto, že jako o invazních druzích o nich máme informace hlavně z oblastí původního výskytu a ne z Evropy, je zde nespočet možných témat k budoucímu studiu. Jedním z nejdůležitějších témat však určitě bude zhodnocení vlivu těchto vesměs nových prvků naší fauny na autochtonní populace jiných blanokřídlých a na populace jejich kořisti.

Literatura:

- Barrera-Medina R., Garcete-Barrett B. 2008. *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) una nueva especie de Sphecidae (Hymenoptera) introducida en Chile. *Revista Chilena de Entomología*, 34: 69 – 72.
- Barrera-Medina R., Sepúlveda-Osorio J. 2014. Primer reporte de *Sceliphron caementarium* (Drury, 1773), (Hymenoptera: Sphecidae) para Chile. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 55: 295 – 297.
- Berland L. 1946. Capture énigmatique d'une guêpe américaine à Versailles. *L'Entomologiste*, 2: 227 – 228.
- Bilański P., Kołodziej Z., Pająk M. 2012. Distribution of *Sceliphron destillatorium* Illiger, 1807 (Hymenoptera, Sphecidae) in Poland. *Fragmenta Faunistica*, 55 (2): 131 – 137.
- Bilański P., Kołodziej Z., Bury J. 2014. Distribution of *Sceliphron curvatum* Smith, 1870 (Hymenoptera, Sphecidae) in Poland. *Polish Journal of Entomology*, 83: 109 – 119.
- Bitsch J. 2010. Compléments au volume 2 des Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale (Faune de France 82). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 115: 99 – 136.

- Bitsch J., Barbier Y., Gayubo S. F., Schmidt K., Ohl M. 1997. Hyménoptères Sphecidae d'Europe Occidentale, volume 2. Faune de France 82. Fédération Française Des Sociétés De Sciences Naturelles, Paris.
- Blackledge T. A., Pickett K. M. 2000. Predatory interactions between mud-dauber wasps (Hymenoptera, Sphecidae) and *Argiope* (Araneae, Araneidae) in captivity. *The Journal of Arachnology*, 28: 211 – 216.
- Blackledge T. A., Coddington J. A., Gillespie R. G. 2003. Are three-dimensional spider webs defensive adaptations? *Ecology Letters*, 6: 13 – 18.
- Blackledge T. A., Scharff N., Coddington J. A., Szüts T., Wenzel J. W., Hayashi Ch. Y., Agnarssona I. 2009. Reconstructing web evolution and spider diversification in the molecular era. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106 (13): 5229 – 5234.
- Bogusch P., Liška P., Lukáš J., Dudich A. 2005. Spreading and summary of the knowledge of the invasive sphecid wasp *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) in the Czech Republic and Slovakia (Hymenoptera: Apocrita, Sphecidae). *Linzer Biologische Beiträge*, 37 (1): 215 – 221.
- Bogusch P., Straka J., Srba J. 2004. O kutilce z botanické zahrady UK v Praze. *Živa*, 51 (3): 121 – 122.
- Bogusch P., Macek J. 2005. *Sceliphron caementarium* (Drury 1773) in the Czech Republic in 1942 – first record from Europe? *Linzer Biologische Beiträge*, 37 (2): 1071 – 1075.
- Bohart, R. M., Menke A. S. 1963. A reclassification of the sphecinae, with a revision of the Nearctic species of the tribes Sceliphronini and Sphecini (Hymenoptera, Sphecidae). *University of California Publications in Entomology*, 30: 91 – 181.
- Bohart R. M., Menke A. S. 1976. Sphecid wasps of the world: A generic revision. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London. 695 pp.
- Broad G. R., Quicke D. L. J. 2000. The adaptive significance of host location by vibrational sounding in parasitoid wasps. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B*, 267: 2403 – 2409.
- Brothers D. J. 1999. Phylogeny and evolution of wasps, ants and bees (Hymenoptera, Chrysidoidea, Vespoidea and Apoidea). *Zoologica Scripta*, 28: 233 – 249.

- Budrys E., Orlovskytė S. 2016. First record of alien mud dauber wasp *Sceliphron curvatum* in Lithuania (Hymenoptera: Sphecidae). *New and Rare For Lithuania Insect Species*, 28: 94 – 96.
- Bury J., Sudol D., Zięba P., Żyła W. 2009. Nowe dane o występowaniu przedstawicieli rodzaju *Sceliphron* Klug, 1801 (Hymenoptera, Sphecidae) na terenie Polski. *Acta Entomologica Silesiana*, 17: 11 – 18.
- Campadelli G., Pagliano G., Scaramozzino P. L., Strumia F. 1999. Parassitoidi ed inquilini di *Sceliphron caemetarium* (Drury, 1773) (Hymenoptera Sphecidae) in Romagna. *Bollettino Museo Regionale di Storia Naturale*, 16: 225 – 240.
- Castro L. 2007. Nuevos datos sobre la expansión de *Sceliphron curvatum* (Smith 1870) en la Península Ibérica (Hymenoptera: Sphecidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40: 537 – 538.
- Castro L. 2010. Novedades sobre la distribución de *Sceliphron curvatum* (Smith 1870) en la Península Ibérica y Baleares (Hymenoptera: Sphecidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 47: 437 – 439.
- Celary W. 1996. Remarks on the biology and distribution of *Sceliphron destillatorium* (Illiger) (Hymenoptera: Sphecidae) in Poland. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 65: 253 – 256.
- Ćetković A., Radović I., Đorović L. J. 2004. Further evidence of the Asian mud-daubing wasps in Europe (Hymenoptera: Sphecidae). *Entomological Science*, 7 (3): 225 – 229.
- Ćetković A., Mokrousov M. V., Plečaš M., Bogusch P., Antić D., Đorović-Jovanović L., Krpo – Ćetković J., Karaman M. 2011. *Acta Entomologica Serbica*, 16 (1/2): 91 – 114.
- Ćetković A., Čubrilović B., Plečaš M., Popović A., Savić D., Stanisavljević L. 2012. First records of the invasive american wasp *Isodontia mexicana* (Hymenoptera: Sphecidae) in Serbia. *Acta Entomologica Serbica*, 17 (1-2): 63 – 72.
- DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventory for Europe). [online]. 2008. European Invasive Alien Species Gateway: *Sceliphron curvatum*: [cit. 6. 4. 2019]. Dostupné z: <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=51371#>
- Dollfuss H. 1991. Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae) mit speziellen Angaben zur Grabwespenfauna Österreichs. *Stapfia*, 24: 1 – 247.

- Erlandsson S. 1978. Notes of aculeate Hymenoptera from the Macaronesian Islands. *Vieraea*, 7: 201 – 206.
- EUR-lex. [online]. 2008. Commission of the European Communities. Commission staff working document. Annex to the Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions towards an EU strategy on invasive species impact assessment - executive summary: [cit. 9. 4. 2019]. Dostupné z: <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008SC2886&from=EN>
- Evans H. E. 1962. The evolution of prey-carrying mechanisms in wasps. *Society for the Study of Evolution*, 16: 468 – 483.
- Evans H. E., Lin C. S. 1955. Studies on the larvae of digger wasps (Hymenoptera, Sphecidae). Part I: Sphecinae. *American Entomological Society*, 81 (3/4): 131 – 153.
- Falcón-Brindis A., Rodríguez-Estrella R., Jiménez M. L. 2018. A Fatal Nest Construction: Man-mixed Cement Used by Mud-daubing Wasps. *An International Journal on Social Insects*, 65 (3): 524 – 526.
- Fateryga A. V., Kovblyuk M. M. 2014. Nesting Ecology of the Wasp *Sceliphron destillatorium* (Illiger, 1807) (Hymenoptera, Sphecidae) in the Crimea. *Entomologicheskoe Obozrenie*, 93 (1): 43 – 52.
- Gayubo S. S., Izquierdo I. 2006. Presencia de la especie invasora *Sceliphron curvatum* (F. Smith 1870) en la Península Ibérica (Hymenoptera : Apoidea : Sphecidae). *Boletín de la Sociedad entomológica Aragonesa*, 39: 257 – 260.
- Gepp V. J., Bregant E. 1986. Zur Biologie der synanthropen, in Europa eingeschleppten Orientalischen Mauerwespe *Sceliphron (Prosceliphron) curvatum* (SMITH, 1870) (Hymenoptera, Sphecidae). *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark*, 116: 221 – 240.
- Gogala A. 1995. Two non-european species of digger wasps recorded also in Slovenia (Hymenoptera: Sphecidae). *Acta Entomologica Slovenica*, 3 (1): 73 – 75.
- Gonseth Y., Imbeck P., Tussac M., 2001. *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870), une espèce nouvelle de la faune Suisse et de la faune de France (Hymenoptera Sphecidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 74: 99 – 103.

- Gradinarov D. 2017. First records of the American wasps *Sceliphron caementarium* (Drury, 1770) and *Isodontia mexicana* (de Saussure, 1867), (Hymenoptera: Sphecidae) from Bulgaria. *ZooNotes*, 118: 1 – 4.
- Guéorguiev B. V., Ljubomirov T. 2009. Coleoptera and Hymenoptera (Insecta) from Bulgarian section of Maleshevska Planina Mountain: study of an until recently unknown biodiversity. *Acta Zoologica Bulgarica*, 61: 235 – 276.
- Gulmez Y., Can I. 2015. First record of *Sceliphron (Hensenia) curvatum* (Hymenoptera: Sphecidae) from Turkey with notes on its morphology and biology. *North-Western Journal of Zoology*, 11 (1): 174 – 177.
- Gusenleitner J. 1996. Hymenopterologische Notizen aus Österreich - 4 (Insecta: Hymenoptera aculeata). *Linzer Biologische Beiträge*, 28 (1): 5 – 13.
- Gusenleitner J. 2002. Hymenopterologische Notizen aus Österreich - 15 (Insecta: Hymenoptera aculeata). *Linzer Biologische Beiträge*, 34 (2): 1132 – 1126.
- Harris A. C. 1992. Wasps of the genus *Sceliphron* (Hymenoptera: Sphecidae) intercepted in New Zealand. *New Zealand Entomologist*, 15: 39 – 42.
- Hensen R. V. 1987. Revision of the subgenus *Prosceliphron* Van Der Vecht (Hymenoptera, Sphecidae). *Tijdschrift Voor Entomologie*, 129: 217 – 261.
- Hensen R. V. 1988. Revision of the nominate subgenus *Chalybion* Dahlbom (Hymenoptera, Sphecidae). *Tijdschrift voor Entomologie*, 131: 13 – 64.
- Hoffer A. 1954. Observations to the distribution and biology of *Sceliphron destillatorius* Illiger. in Czechoslovakia in special regard to her existence in Bohemia. *Časopis Národního Muzea, Oddíl Přírodovědný*, 123: 122 – 123.
- Horner N. V., Klein, Jr. J. H. 1979. Spider Prey of Two Mud Dauber Wasp Species in Comanche County, Oklahoma (Hymenoptera: Sphecidae). *Environmental Entomology*, 8: 30 – 31.
- Jacobi B. 2005. *Sceliphron (Hensenia) curvatum* (Smith, 1870) neu für Nordrhein-Westfalen. *BembiX*, 19: 35.
- Józán Z. 1998. The Aculeata fauna of the Duna-Dráva National Park, Hungary (Hymenoptera, Aculeata). *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat*, 9: 291 – 327.
- Kurczewski F. E. 2003. Reuse of old *Trypoxylon politum* nest by *Chalybion californicum* (Hymenoptera: Sphecidae) in New York, U.S.A. *Entomological News*, 114 (5): 241 – 245.

- Landes D. A., Obin M. S., Cady A. B., Hunt J. H. 1987. Seasonal and latitudinal variation in spider prey of the mud dauber *Chalybion californicum* (Hymenoptera: Sphecidae). *Journal of Arachnology*, 15: 249-256.
- Landes D. A. 1988. Occurrence in *Chalybion zimmermanni zimmermanni* Dahlbom in a Mixed Sleeping Aggregation with *Chalybion californicum* (Saussure) in Missouri (Hymenoptera: Sphecidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 61 (2): 230 – 231.
- Leclercq J. 1975. *Sceliphron caementarium* (Drury) s'établit en Europe (Hymenoptera Sphecidae). *Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux (Nouvelle Serie)*, 10: 371.
- López-Villalta J. S. 2009. La avispa de origen asiático *Sceliphron curvatum* (Smith 1870) (Hymenoptera, Sphecidae) alcanza la mitad sur de la Península Ibérica. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 45: 524.
- Lukáš J., Bogusch P., Liška P. 2006. Distribution of *Sceliphron destillatorium* (Illiger 1807) (Hymenoptera: Sphecidae) in Moravia and Slovakia with notes on the invasion to the antropogenous localities. *Linzer Biologische Beiträge*, 38 (1): 731 – 738.
- Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrner P. 2010. Blanokřídli České republiky I. Academia, Praha. 524 pp.
- Mader D. 2013. Biogeography and Migration of the Mud-Dauber *Sceliphron destillatorium* (Hymenoptera: Sphecidae) in Poland and Surrounding Countries in Europe. Mader Verlag, Walldorf. 236 pp.
- Madl M., Vidlar M. 2005. *Melittobia acasta* (Walker, 1839) (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eulophidae), ein Parasitoid von *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870). *Österreichische Gesellschaft für Entomofaunistik*, 6: 164 – 165.
- Mei M., Pezzi G., De Togni R., Devincenzo U. 2012. The oriental mud-dauber wasp *Chalybion bengalense* (Dahlbom) introduced in Italy (Hymenoptera, Sphecidae). *Ampulex*, 5: 37 – 41.
- Mei M., Boščík I. 2016. Evidence of the introduction into Europe of the Nearctic mud-dauber wasp *Chalybion californicum* (de Saussure) (Hymenoptera, Sphecidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 58: 239 – 240.

- Muma M. H., Jeffers W. F. 1945. Studies of the spider prey of several mud-dauber wasps. *Annals Entomological Society of America*, 38: 245 – 255.
- MZP. [online]. 2019. Nepůvodní a invazní druhy: [cit. 3. 4. 2019]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni_a_invazni_druhy
- O'Brien, M. F. 1989. Distribution and biology of the sphecine wasps of Michigan (Hymenoptera: Sphecidae: Sphecinae). *Great Lakes Entomologist*, 22: 199 – 217.
- Pagliano, G., Scaramozzino P. L. 1990. Elenco dei generi di Hymenoptera del mondo. *Memorie della Società Entomologica Italiana*, 68: 3 – 210.
- Pagliano G. 1992. *Sceliphron caementarium* (Drury) (Hymenoptera: Sphecidae) specie nuova della penisola italiana, *Hy-Men* 3: 5.
- Pagliano G. 1995. Ampliamento dell'area di diffusione in Italia di *Sceliphron caementarium* (Drury). *Hy-Men*, 6: 11.
- Pagliano G., Scaramozzino P., Strumia F. 2000. Introduction and Spread of Four Aculeate Hymenoptera In Italy, Sardinia and Corsica. Hymenoptera: evolution, biodiversity and biological control. *Fourth International Hymenoptera Conference*, 21: 290 – 295.
- Pauly A. 1999. Catalogue des Hyménoptères Aculéates de Belgique. *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie*, 135: 98 – 125.
- Polidori C., Federici M., Mendiola P., Selfa J., Andrietti F. 2011. Host detection and rate of parasitism by *Acroicnus seductor* (Hymenoptera: Ichneumonidae), a natural enemy of mud-dauber wasps (Hymenoptera: Sphecidae). *Animal Biology*, 61: 57 – 73.
- Popelka T. 2015. Nový nález kutilky *Sceliphron caementarium* (Drury 1773), (Hymenoptera: Sphecidae) v České republice. *Thayensia*, 12: 173 – 175.
- Porter B. A. 1926. American wasps of the genus *Sceliphron* Klug. *Proceedings of The United States National Museum*, 70: 1 – 22.
- Powell E. C., Taylor L. A. 2017. Specialists and generalists coexist within a population of spider-hunting mud dauber wasps. *Behavioral Ecology*, 28 (3): 890 – 898.
- Prentice W. 1991. Nocturnal clustering of the solitary wasp, *Chalybion californicum* (Saussure), (Hymenoptera: Sphecidae). *Pan-Pacific Entomologist*, 67 (3): 222 – 224.

- Prokofiev A. M., Skomorokhov M. O., 2010. *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870), a new in the fauna of Russia and invasive species of digger wasps (Hymenoptera: Sphecidae). *Russian Entomological Journal*, 19 (1): 67 – 70.
- Pulawski W. 2017. [online]. Catalog of Sphecidae sensu lato (= Apoidea excluding Apidae). California Academy of Sciences, San Francisco. [cit. 4. 4. 2019]. Dostupné z: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/catalog-of-sphecidae>
- Rau P., Rau N. 1918. *Wasp Studies Afield*. Princeton University Press, Princeton. 372 pp.
- Rau P. 1928. The nesting habits of the wasp, *Chalybion caeruleum*. *Annals of the Entomological Society of America*, 21: 25 – 35.
- Ravoet J., Barbier Y., Klein W. 2017. First observation of another invasive mud dauber wasp in Belgium: *Sceliphron caementarium* (Drury, 1773), (Hymenoptera: Sphecidae). *Bulletin de la Société Royale Belge d'Entomologie*, 153: 40 – 42.
- Shafer G. D. 1949. The ways of a mud dauber. *Stanford University Press*, Stanford, 78 pp.
- Schmid-Egger Ch. 2005. *Sceliphron curvatum* (F. Smith 1870) in Europa mit einem Bestimmungsschlüssel für die europäischen und mediterranen *Sceliphron* – Arten (Hymenoptera, Sphecidae). *BembiX*, 19: 7 – 28.
- Schmid-Egger Ch., Herb G. 2018. Ein weiterer Nachweis von *Chalybion californicum* (de Saussure, 1867) in Europa (Hymenoptera, Sphecidae). *Ampulex*, 10: 35 – 37.
- Schneider N., Barbier Y., Pauly A., Christian S. 2014. Découverte de *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) en Belgique et au Luxembourg (Insecta, Hymenoptera, Sphecidae). *Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois*, 115 : 251 – 253.
- Schneider N., Pelles A. 1988. Découverte d'une étrange poterie au dépôt militaire de Sanem (Hymenoptera, Sphecidae). *Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois*, 88: 89 – 91.
- Smit J. 2000. The Wasps of Madeira (Hymenoptera: Chrysididae, Pompilidae, Vespidae, Sphecidae). *Zeitschrift Für Entomologie*, 21 (13): 165 – 180.
- Stalling T. 2002. Erster Fortpflanzungsnachweis der Mauerwespe *Sceliphron destillatorium* Illiger, 1807 (Hymenoptera: Sphecidae) in Deutschland sowie ihr Auftreten nördlich der Alpen. *Naturschutz südlicher Oberrhein*, 3: 185 – 188.

- Straka J., Bogusch P., Tyrner P., Vepřek D. 2004. New important faunistic records of Hymenoptera (Chrysidoidea, Apoidea, Vespoidea) from the Czech Republic. *Klapalekiana*, 40: 143 – 153.
- Van der Vecht J. 1984. Die orientalische Mauerwespe *Sceliphron curvatum* (Smith) in der Steiermark, Österreich (Hymenoptera: Sphecidae). *Entomofauna*, 5: 213 – 219.
- Vepřek D., Straka J. 2007. Apoidea: Spheciformes (kutilky). *Acta Entomologica Musei Nationalis Praga*, 11: 191 – 239.
- Vernier R., Barbalat S., Gonseth Y. 1996. *Sceliphron destillatorium* (Ill.) (Hymenoptera, Sphecidae) au nord des Alpes en 1995. *Bulletin Romand d'Entomologie*, 14: 179 – 183.
- Veselý M., Cabáková P. 2018. Faunistic records from the Czech Republic - 460, Hymenoptera: Sphecidae. *Klapalekiana*, 54: 299 – 300.