

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2018

Miia Aine Tissari

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Sršeň obecná (*Vespa crabro*)

The European Hornet (*Vespa crabro*)

Miia Aine Tissari

Vedoucí práce: Mgr. Dagmar Říhová

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: B BI-PG

2018

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Sršeň obecná (*Vespa crabro*) vypracovala pod vedením vedoucí práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze, 21. 3. 2018

.....

podpis

Poděkování

Děkuji své školitelce Mgr. Dagmar Říhové za odbornou konzultaci, pečlivé a vstřícné vedení. Ráda bych poděkovala i Mgr. Petře Matouškové za pomoc s grafickou úpravou textu.

Praha 2018

ANOTACE

Sršeň obecná (*Vespa crabro*) je největším evropským blanokřídlým hmyzem z čeledi sršňovitých. Dosahuje délky 18–35 mm. Je hmyzem eusociálním. Staví si hnízdo z papíroviny, které na jaře zakládá oplodněná královna, jež jako jediná z loňského společenstva přežívá zimu.

Sršní kolonii tvoří královna, dělnice, trubci a plod. Samičí jedinci mají žihadlo s jedem, které užívají téměř výhradně na obranu. Sršeň je dravý druh, lovící převážně hmyz. Živí se i rostlinnými šťávami. Pokud necítí přímé ohrožení, není agresivní.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hymenoptera, žahadloví, bání, společenstvo, komunikace, královna, žihadlo, jed

ANNOTATION

The European hornet (*Vespa crabro*) is the largest European Hymenoptera from the hornet family. They can be 18–35 mm long and are eusocial. The hornet colony consists of the queen, workers, drones, pupae, and larvae. Being the only individual in a community to survive winter, the fertilised queen starts building a paper nest from surrounding plant materials and fibres in the spring that the workers later help her to finish. Only females have stingers with venom that they use almost only for defence. Hornets are predators, hunting mainly insects. They also feed on plant nectar. If hornets do not feel directly threatened, they are not aggressive.

KEYWORDS

Hymenoptera, Aculeata, hornet nest, community, communication, hornet queen, stinger, venom

Obsah

1	Úvod	6
2	Základní informace	8
3	Sršeň v jazyce českém	10
4	Taxonomické zařazení	12
5	Rozšíření	13
6	Biotop	14
7	Popis a stavba těl.....	15
8	Životní cyklus sršně v průběhu roku.....	17
9	Hnízdo	20
10	Komenzálové a parazité v sršních hnízdech	24
11	Životní cyklus v hnízdě.....	27
12	Výživa plodu a dospělých jedinců	30
13	Vývojová stádia	32
14	Trubci.....	35
15	Královna.....	37
16	Kořist sršně.....	40
17	Žihadlo a jed sršně.....	42
18	Prevence a léčba sršního štípnutí.....	46
19	Komunikace mezi sršněmi.....	50
20	Letové aktivity sršně.....	56
21	Jiné druhy sršně v Evropě.....	57
22	Závěr.....	60
23	Seznam použité literatury	61

1 Úvod

V souvislosti s blanokřídlým hmyzem je většina pozornosti soustředěna především na včely, jejich význam při opylování a hospodářskou užitečnost. V porovnání se včelami se zdají sršně jako nepopulární hmyz, o který není třeba se zajímat a není nutné jej hlouběji studovat.

Sršně jsou dle mínění většiny lidí škůdci, kteří nás obtěžují a ohrožují. Budí v nás hrůzu svým hlasitým bzučením, svou velikostí i pověrami o nich šířených. Sedm bodnutí prý zabije koně a tři dospělého člověka, praví jedna z pověr. Panicky se obáváme jejich žihadel i jedu. Proto je systematicky hubíme. Sršně jsou však hmyzem mírumilovným, který se stává agresivním pouze ve chvíli přímého ohrožení. Jejich jed není jedovatější než jed včelí, je pouze bolestivější.

Sršeň obecná není opylovač, ač se některé ze světově známých více než dvaceti druhů sršní na procesu opylování podílí. Sršeň obecná je dravec. Loví rozmanité druhy hmyzu a jiných bezobratlých, aby zajistila dostatečnou výživu svým masožravým larvám. Díky loveckým schopnostem a množství hmyzu, které denně sršně uloví, plní významnou ochrannou a regulační funkci v přírodě.

Způsob života, chování a charakteristika sršně obecné i dalších sršní žijících v Evropě jsou popsány v následujících kapitolách, které snad povedou k lepšímu porozumění a hodnocení tohoto tolik obávaného, nenáviděného a zároveň neprávem opomíjeného druhu

blanokřídleho hmyzu a poskytnou tak možná i první krok k její ochraně na našem území.

2 Základní informace

Vědecký název: *Vespa crabro*

Poddruh: *Vespa crabro crabro* (Linnaeus, 1758) s hrudí tmavě zbarvenou; *Vespa crabro germana* (Christ, 1791), na jejíž středohrudi je hnědočervená kresba ve tvaru písmene „V“ (Lunerová 2017)

Rozšíření: v Evropě do 63. stupně zeměpisné šířky; USA, Kanada, Asie

Velikost těla: královna do 35 mm, dělnice 18–25 mm, trubec 21–28 mm

Předpokládaná délka života: dělnice 3–4 týdny, královna jeden rok, respekt. jednu sezonu (od počátku září jednoho roku do září až října roku následujícího) (*Vespa crabro* 2017)

Výživa larev: larvy jsou masožravé – jsou živeny nažvýkaným chyceným hmyzem. Průměrné hnízdo spotřebuje za den 0,5–1,5 kg hmyzu (*Vespa crabro* 2017)

Výživa dospělců: většinu potravy tvoří sacharidy

Hnízdění: společenstvo zakládá královna, která ze svého zimního úkrytu vylétá koncem dubna. Hledá vhodné stanoviště pro stavbu hnízda, které začíná budovat zkraje května

Umístění hnízda: v dutinách stromů a jiných pro sršně vhodných místech

Velikost hnízda: na vrcholu sezony přibližně 60 cm na délku a 30 cm v průměru. Sršně poměrně často budují tzv. odštěpné kolonie (relokace)

Počet jedinců v hnízdě: 500–700 dělnic, plně rozvinuté hnízdo na vrcholu sezony má až 1700 jedinců (vajíčka, larvy, kukly, dospělci) (Macek et al. 2010)

Páření: probíhá koncem září až začátkem října

Přezimování: pouze oplodněná mladá královna

Denní aktivita: sršeň dokáže být aktivní až 22 hodin denně

Chování: klidný, mírumilovný hmyz, který nikdy bez zásadní příčiny neútočí; žihadlo užívá pouze na obranu

Bodnutí: není o nic nebezpečnější než včelí

Alergické reakce po bodnutí sršní: vyskytují se pouze u 2–3 % populace

Ohrožení druhu: v České republice poměrně běžný druh

Ochrana: v ČR nepatří mezi chráněné živočichy

V Německu je sršeň obecná pod přísnou ochranou, která je zanesena v Zákoně o ochraně přírody BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) §37 a §39 o ochraně volně žijících živočichů, ve znění z roku 2010. Přímá ochrana sršně obecné je zakotvena v Zákoně o ochraně živočichů BNatSchG §44, ve znění z roku 1987.

V Rakousku je chráněna nařízením spolkové vlády ve Štýrsku (Vespa crabro 2017).

3 Sršeň v jazyce českém

Substantivum sršeň patří v češtině k rodovým dubletám. Znamená to, že jsou pro skloňování přípustné oba rody, ta sršeň i ten sršeň. Častější je maskulinní podoba. Méně časté přichýlení k ženskému rodu je jistě ovlivněno rodem slov souřadných: vosa, včela (fčela) (Utěšený 1962; Kloferová 1996). V odborném zoologickém názvosloví je však přípustný pouze rod ženský, ta sršeň.

Výraz sršeň je starobylý, pochází z indoevropského zvukomalebného základu. Je spojován se slovy srst, sršet. Slovo je to všeslovanské. Pouze novobulharština jej nezná (Machek 1997). V našich nářečích se vyskytují převážně podoby rodu mužského: sršán, stržán, šíršán, šršleň, bršleň, šyršoň, sršín, sršák, frfňák, sršňál. V ženské podobě pouze výrazy sršně a sršňa. Vyskytují se i jiné nářeční názvy - palcák, palčák, palcufka, to jest „sršeň palcová, jako palec tlustá“, fčelojed, harganáč, cigánka (Utěšený 1962). V mnohých nářečních oblastech, především na jihozápadní Moravě, se slova sršeň užívá i pro vosu. Druhotné rozlišení je dáno přívlastkem vyjadřujícím větší velikost a bojovnost tohoto vzácnějšího hmyzu ve srovnání s běžnou vosou. Sršeň vojenská či vojanská nebo jednoduše velká sršňa. Také je běžné prosté označení voják (okolí Moravského Krumlova) (Utěšený 1962; Voráč 1950).

Sršeň se v češtině objevuje i ve vlastních či místních jménech. Proprium Sršeň je řídké. Lidé s tímto příjmením

byli typičtí svou útočností. Jiná varianta tohoto jména dnes již neexistuje. Ve Slovníku staročeských jmen jsou ještě zaznamenána jména Sršák, Srša, Sršen a Sršata (Kohoutková 2012). Toponymum odvozené od tohoto blanokřídlého hmyzu máme jediné, a to Sršovice, vesnici poblíž Žatce. Jméno značilo ves lidí Sršových, tedy těch, kteří nesli příjmení Srša (Kohoutková 2012).

Sršeň se objevuje i v mnoha frazeologismech: Bylo jich tam jako sršňů. Sešlo se až nepříjemné množství lidí; Být jako sršeň. Být vzteklý, popudlivý, zlý, útočný; Dorážet na někoho jako sršni. Sesypat se na někoho jako sršni. Slovně nebo fyzicky na někoho vztekle, divoce útočit, napadat jej; Vyskočil jako když ho bodne sršeň. Reagovat velmi prudce (Kohoutková 2012).

4 Taxonomické zařazení

Kmen: Arthropoda (členovci)

Třída: Insecta (hmyz)

Řád: Hymenoptera (blanokřídlí)

Podřád: Aculeata (žahadloví), Apocrita (štíhloпасí)

Nadčeleď: Vespoidea (vosy)

Čeleď: Vespidae

Rod: *Vespa*

Druh: *Vespa crabro*

Poddruhy žijící v ČR: *Vespa crabro crabro*

Vespa crabro germana

5 Rozšíření

Centrum diversity sršní se nachází v Himalájích a jižní Číně, následně se rozšířily téměř do celého světa. Na celém světě se vyskytuje 23 druhů sršní, z toho 11 druhů všech sršní žije v Asii. *Vespa crabro* je rozšířena téměř po celé Evropě, od Portugalska a Španělska v mírném a částečně subtropickém pásu, přes celou Asii až do Japonska. V Evropě zasahuje na jih Švédska a Finska, ne však severně od 63. rovnoběžky. Je běžným druhem, ale v Německu a některých místech střední Evropy její počty povážlivě klesají (Hymettus 2017).

Vyskytuje se i ve Velké Británii. V šedesátých letech 20. století zde byla považována za velmi vzácnou. Její počty však začaly stoupat a z jihu Velké Británie se rozšířila až do hrabství Yorkshire, kde byla prvně pozorována v roce 1985 (Arkive 2017).

Do Severní Ameriky byla zavlečena v první polovině 19. Století. Kolem roku 1840 se objevila v oblasti New Yorku. Odtud se šířila východem Spojených států. V současné době se nachází v celé oblasti severovýchodních Spojených států a Kanadě. Zasahuje i centrální a jižní část USA. Pozorována byla západně od řeky Mississippi. V Severní Americe *Vespa crabro* obývá především lesy, ze kterých v Evropě pro nedostatek stromových dutin ustupuje a stává se více synantropní. V lidských sídlištích se neusazuje. Je na tomto kontinentu jedinou pravou sršní. Její výskyt je nyní hlášen i z Guatemaly (*Vespa crabro* 2017).

6 Biotop

Sršeň obecná obývá nejrůznější biotopy nižších až středních poloh. Upřednostňuje parky, doubravy, lužních a světlé listnaté či smíšené lesy, tedy porosty, ve kterých je dostatek starých stromů s dutinami vhodnými pro zakládání hnízd. Je často synantropní. Vhodné hnízdní podmínky nachází pod střechami lidských obydlí a hospodářských budov, ve zdech, komínech, ale i v ptačích budkách či opuštěných úlech. Všude tam, kde je klid, zastínění a neprší (Vespa crabro 2017; Příroda 2017).

7 Popis a stavba těla

Sršeň je oproti jiným vosám (sršně patří do nadčeledi Vespoidea-vosy) větší a mohutnější. Samice (královna, matka) dorůstá délky 25–35 mm, dělnice 18–25 mm a trubec 21–28 mm. Tělu dominuje tmavě žlutá barva s hnědočervenou přecházející až do černé.

Hlava (caput) má žlutohnědé zbarvení, po stranách jsou dvě velké složené oči (oculus) ledvinovitého tvaru, mezi nimiž se na temeni nachází tři malá očka (ocelli) uspořádaná do trojúhelníku. Samičí tykadla (antennae) mají 12 segmentů, samčí 13 článků. Ústní otvor je shora kryt svrchním pyskem (labrum), který je pohyblivě připojen k čelnímu štítku (clypeus). Pod svrchním pyskem je pár kusadel (mandibulae), pod nimi čelisti s vícečlánekovými čelistními makadly a spodní pysk s pyskovými makadly, která jsou kratší. Střední část svrchního pysku je protažena v jazýček (glossa) (Macek et al. 2010).

Hrud' (thorax) je tmavě zbarvená, u *Vespa crabro germana* je na svrchní straně středohrudi výrazná červenohnědá kresba ve tvaru písmene „V“. Hrud' je rozdělena na předohrud', středohrud', zadohrud' a bedra (propodeum), která jsou vývojově změněným prvním článkem zadečku. Hrud' je k zadečku připojena stopkovitým útvarem, kterým je zúžený druhý zadečkový článek. Z hrudi vyrůstají dva páry načervenalých blanitých křídel a tři páry šestičlánekových nohou (Macek et al. 2010).

Zadeček (abdomen) je žlutý s černohnědou kresbou. První článek zadečku je červenohnědý. Počet zadečkových článků se liší podle pohlaví. Samci mají sedm, samice šest zadečkových článků (Macek et al. 2010).

Žihadlo, tak jako u jiných žahadlových, vzniklo přeměnou původního kladélka. Je hladké, což umožňuje jeho opakované použití. U sršní slouží výhradně k obraně (Macek et al. 2010).

8 Životní cyklus sršně v průběhu roku

Jako jediná ze společenství přežívá zimu mladá, předchozí podzim oplodněná matka. Zimuje pod kůrou stromu, pařezu, v kompostu, suchém hnoji, ve stohu slámy. V zimě se v těle matky tvoří látka (glycerol), která brání jejímu zmrznutí. Metabolismus matky je přes zimu zpomalen na minimum a využívá zásoby tukového tělesa.

Koncem dubna, v teplých dnech, se mladá královna probouzí ze zimního spánku. Potřebuje co nejdříve přijmout potravu. Tu získává ze šťáv rašících dřevin a květů (sacharidy) a hmyzu (proteiny). Bílkovinná strava u ní podnítlá činnost vaječníků.

Touto dobou začíná podnikat průzkumné lety, aby našla vhodné místo pro stavbu hnízda. Do loňského se nikdy nevrací, ale často nachází příhodné místo poblíž starého hnízda. Stavbu matka počíná od stopky, kterou je hnízdo upevněno k podkladu. Stavební hmotou jsou výměšky slinných žláz smíchané s rozžvýkaným suchým dřevěným troudem. Na stopku je připevněn první plást s přibližně 40-50 šestibokými buňkami, kolem kterého buduje několikvrstevný hnědavý až okrový ochranný obal z papíroviny, jehož vrstvy jsou na sebe lasturovitě lepeny a vytváří velké vzduchové komůrky. Vletový otvor je široký a směřuje vertikálně dolů. Slouží nejen jako vstup, ale volně jím vypadává odpad (sršně aktivně hnízdo nečistí a nevynášejí odpad).

Do hotových buněk klade matka první vajíčka (každá buňka je využita maximálně čtyřikrát), vždy po jednom do

každé buňky. Musí je přilepit k buňce, aby nevypadla, neboť i buňky směřují dolů. Po 5–8 dnech se z vajíček líhnou larvy, které v průběhu dvou týdnů projdou pěti larválními stádii. Larvy jsou zadečkem přichyceny k buňce, aby nevypadly. Hlasitým škrabáním o papírovou stěnu buňky se dožadují potravy. Zatím se o ně stará matka, jako potrava slouží hmyz. Po přibližně 14 dnech se larvy zakuklí a během 13–15 dnů se promění v dělnice, které jsou znatelně menší (18–25 mm) než královna.

Vylíhlé dělnice postupně přebírají péči o další potomstvo a zároveň rozšiřují hnízdo. Matka se věnuje už jen reprodukci. Končí kritické období, kdy musela létat za potravou a byla tak lehce zranitelná. Hnízdo má na vrcholu léta (srpen–září) 5–8, nejvíce však 12 pláství s více než 5 tisíci zárodečnými buňkami. V hnízdě je touto dobou 500–700, ale i 900 dělnic. V tomto období matka klade vajíčka, ze kterých se líhnou trubci a mladé královny. Trubci se líhnou z neoplozených vajíček, královny z vajíček oplozených. Jejich přítomnost v hnízdě předznamenává brzký zánik kolonie. Dělnice přestávají krmit starou matku, která je vyčerpána kladením vajíček a záhy hyne.

Mladé matky se nezúčastňují práce v hnízdě ani shánky potravy. Pouze se nechají krmit. K vychování jedné královny je zapotřebí asi tří dělnic. Na přelomu září a října, v teplých, slunných dnech mladé královny a trubci opouští hnízdo. Samičky čeká snubní let, při kterém se páří s nepříbuznými trubci, kteří následně během několika dní hynou. Oplozené matky hledají vhodné místo pro své

přezimování. Dělnice v kolonii přestávají krmit nevyvinutý plod, který nemá šanci na přežití. Zesláblé, hladové larvy hynou, následně i dělnice a zbylí trubci. Poslední jedinci přežívají nejpozději do počátku listopadu (Vespa crabro 2017).

9 Hnízdo

Stavbu hnízda (báně) zahajuje přezimující matka počátkem května. Na vhodném podkladu vybuduje první plást upevněný na stopce. Kolem plástu vystaví královna ochranný obal. Stavba tedy postupuje shora dolů. Stavby dalších plástů, ochranného obalu a rozšiřování hnízda se následně ujímají vylíhnuté dělnice koncem května-počátkem června. Původní ochranný obal rozeberou, na stávající plástev připojují pomocí stopky plástve další. S výstavbou každé nové plástve je budován i rozšířený ochranný plášť.

Základním stavebním materiálem je suché trouchnivějící dřevo, které sršně získávají z různých zdrojů: dřevěné plotové plaňky, dřevěné sloupy elektrického a telefonního vedení, dřevěné stavby, trouchnivějící stromy, odumřelá suchá kůra apod. Okusování troudu je slyšitelné na poměrně velkou vzdálenost. Získaný troud žvýkají a míchají se slinami v mandibulách tak dlouho, až získají kašovitou hmotu. Výsledný produkt je měkký a značně vlhký. Po ukončení žvýkání dělnice za pomoci mandibul a nohou počíná ze získané papírové hmoty stavět další potřebnou část hnízda. Po vyschnutí, které je velmi rychlé, vzniká pevný a tuhý papír (Vespa crabro 2017).

Typický hnědavý až okrový pruhovaný vzor na obalu báně je dán rozdílnými zdroji buničiny, co pruh, to jiný zdroj. Vrstvy papíroviny jsou na sebe lasturovitě nalepeny a vytváří tak vzduchové komůrky, které mají izolační

funkci (Macek et al. 2010). Výsledný materiál je odolný vůči vodě a nepříznivým povětrnostním podmínkám. Je-li v hnízdě dostatek materiálu pro stavbu, část dělnic zůstává v hnízdě a z nažvýkané papíroviny staví nové buňky s ochranným pláštěm hnízda, další přináší potřebnou surovinu zvenčí. Báň může být až 60 cm dlouhá a 30 cm široká s 5–8, nejvíce 12 plástvemi a 3–5 tisíci zárodečnými buňkami (Macek et al. 2010).

Spodní strana hnízda je široce otevřená. Tudy vylétají sršně, ale i vypadává odpad, který sršně z hnízda aktivně nevynášejí. Odpadem se živí především komenzál drabčík sršní (*Velleius dilatatus*), který žije v sršním hnízdě, nebo v jeho těsné blízkosti, stejně jako další komenzálové či parazité sršní. Otvor sršně dle potřeby rozšiřují či zužují tak, aby udržely v hnízdě správnou teplotu.

Optimální teplota pro zdárný vývoj plodu je 30 až 31 °C. Při nižších teplotách se vývoj neúměrně prodlužuje (Lunerová 2017). Při teplotách kolem 20 °C se líhnou špatně vyvinutí a různě poškození jedinci (Žďárek 2015). Teplotu v hnízdě sršně velice dobře regulují. Zvýšení teploty zajistí zúžením vletového otvoru, chvěním svalů hrudníku či vibrováním zadečku zasunutým do volné buňky. I klubání sršně, které je velmi namáhavé, je spojeno s produkcí energie. Teplo z klubající se buňky může ohřát sousední buňky až na 31 °C, což je optimální teplota pro líhnutí dalších jedinců. Stoupne-li teplota v hnízdě nad 31 °C, její snížení zajišťují dělnice nanošením kapiček vody na okraje pláství, které při odpařování

hnízdo ochlazují. Sršně ochlazují hnízdo i rychlým máváním křídel (Lunerová 2017).

Konstrukce buněk pláství je doslova zázrakem přírody, který nezměněn přechází po miliony let z generace na generaci a je geneticky zakódován. Konečný vzhled hnízda ovlivňuje jeho umístění a dostupné zdroje stavebního materiálu. Hmotnost středně velkého samotného hnízda je přibližně 81 g. Tloušťka papíru je 0,1 mm. Vnitřní průměr dělničích buněk činí 7 ± 1 mm, střední hloubka buňky je 23 ± 2 mm (Vespa crabro 2017; Zipcodezoo 2017). Využita je maximálně čtyřikrát. Po každém použití je zanesena výkaly larvy a jejími svléknutými obaly, tzv. košílkami. Buňky se tím zmenšují, zároveň mohou být zdrojem různých nákaz. Buňky určené pro vývoj budoucích matek a trubců jsou znatelně větší. Vnitřní průměr buněk určených pro vývoj královen měří 12 ± 1 mm s hloubkou 35 ± 2 mm, u trubců 11 ± 1 mm; 29 ± 2 mm. Využity jsou vždy pouze jednou (Vespa crabro 2017).

Z důvodu nedostatku vhodných přírodních dutin pro stavbu hnízda si mnohdy začne královna budovat hnízdo v náhradním prostoru, ptačí budce, pod střechou, v puklinách zdí apod. Často se stává, že se zvolený prostor po vybudování 3–4 pláství zaplní. Pak začnou dělnice rozšiřovat hnízdo vně hnízdního prostoru. Pokud tato možnost není, začnou k tomu určené dělnice pátrat po novém, vhodném místě pro stavbu hnízda, které by bylo nedaleko stávajícího. Po nalezení takového stanoviště začínají budovat nové, sekundární hnízdo, kam se

postupně s matkou přestěhuje několik dělnic. V původním hnízdě se zbylá část stará o larvy a líhnoucí se potomstvo. Postupně se všichni stěhují do nového hnízda, kde matka již klade. Tento jev se nazývá relokace. Staré hnízdo zůstává časem zcela opuštěné. Stává se, že se dělnicím po vybudování pobočného hnízda nepodaří přinutit královnu k přesunu. V novém hnízdě začnou klást samy dělnice neoplozená vajíčka, ze kterých se líhnou trubci. Společenstvo nového hnízda bez matky je tak omezeno na 3–4 týdny, což je průměrný život dělnic. Těch ubývá a tato kolonie postupně zaniká (Příroda 2017).

10 Komenzálové a parazité v sršních hnízdech

Sršní hnízda poskytují díky optimálním podmínkám vhodné příležitosti k životu různým druhům parazitů a komenzálů, především z řad hmyzu. Hnízda poskytují dostatek potravy (plod, zbytky nestrávené potravy, mrtví dospělci) a stálost vnitřního prostředí (Macek et al. 2010).

Častým příživníkem, ale i parazitem v sršních báních bývá drabčík sršní (*Velleius dilatatus*). Tento černohnědý, světloplachý až 26 mm velký brouk vyhledává sršní hnízda svým velmi dobrým čichem. Žije trvale uvnitř hnízd, ale i v detritu pod hnízdy. Drabčík sršní se živí ústrojným odpadem, zbytky sršní potravy, uhynulým sršním plodem či mrtvými sršněmi, ale i larvami různých saprofágních dvoukřídlých, které se vyvíjí v organickém odpadu. Počet brouků v hnízdě závisí na jeho velikosti a úživnosti. Jsou-li hnízda velká, s početnou sršní kolonií, může se v hnízdě vyskytovat až deset brouků (Vespa crabro 2017; Macek et al. 2010).

Dalším komenzálem je pestřenka sršňová (*Volucella zonaria*) z řádu dvoukřídlých. Svým zbarvením napodobuje sršně. Její larvy se vyvíjejí v sršních hnízdech, kde se živí převážně ústrojným odpadem a na podzim chřadnoucím plodem zanikající kolonie (Macek et al. 2010). Slunilka pokojová (*Fannia canicularis*; Diptera) a vrtavec zhoubný (*Ptinus fur*; Coleoptera) kladou do hnijícího organického odpadu vajíčka, vylíhlé larvy se pak rozkládající se ústrojnou hmotou živí. V sršním hnízdě se

přiživuje také paličník modrý (*Korynetes caeruleus*; Coleoptera) (Bwars 2017).

Očnatka žlutá (*Conops quadrifasciatus*; Diptera) parazituje u sršní, ale i u vos a čmeláků. Zbarvením napodobují vosovité. Při letu, většinou poblíž hnízd hostitelů, samičky přepadají své oběti. Vyhlídnutého hostitele uchopí pomocí klíštkového kladélka a většinou za úporného boje vykladou na jeho zadeček vajíčko. Vajíčka jsou opatřena vláknitými přívěsky tak, aby se na zadečku hostitele udržela. Vylíhlá larva se provrtá tenkou membránou mezi zadečkovými články do zadečku hostitele a postupně požírá jeho vnitřek. V napadeném jedinci se vyvíjí vždy pouze jedna larva. Dojde-li k naklazení více vajíček, vylíhnuté larvy se až na jednu navzájem zabijí. Zpočátku žijí larvy volně, časem se zachycují zadním párem dýchacích průduchů (spirakul) ke vzdušnicím či vzdušnicovému vaku svého hostitele. Larva ve 3. instaru má přední konec těla dlouze rypákovitě protažený, což jí umožní dostat se úzkou stopkou do hrudi, jejíž vnitřek postupně vyžírá. Napadený kus postupně hyne, většinou mimo hnízdo. Uhyne-li v hnízdě, je vynesena dělnicemi ven z hnízda. Dospělá larva se kuklí v pupáriu, které tvoří vyhlodaná dutina zadečku. Vývoj je jednogenerační s přezimujícími kuklami. Larvální vývoj v létě netrvá většinou déle než 2 týdny. Pupária však mohou v diapauze přetrvat i více než dva roky (Macek et al. 2010).

Lumek *Sphecophaga vesparum vesparum* (Hymenoptera) je vosí a sršní parazitoid (Bwars 2017).

Pochází z Nového Zélandu. Byl v druhé polovině 80. let 20. století introdukovan do Německa jako biologická kontrola místy přemnožené vosy obecné (*Vespula vulgaris*) a vosy útočné (*Vespula germanica*) (Beggs et al. 1995). Samičky kladou převážně do zavíčkovaného vosího (sršního) plodu vajíčka. Vylíhnutá larva se pak živí vosím plodem (Donovan 1991). V sršních hnízdech se poměrně běžně nachází i hrobařík černý (*Nicrophorus humator*, Coleoptera) a *Cryptophagus micaceus* (Coleoptera), kteří se živí rozkládajícím se organickým odpadem (Vespa crabro 2017).

Čmeláci hnízda napadá zavíječ cizopasný (*Aphomia sociella*, Lepidoptera), neváhá však napadnout i hnízda sršní či některých dalších druhů vos. Jedná se o nočního motýla s rozpětím křídel 18–40 mm. Samička zavíječe cizopasného za tmy proniká do hnízda, kde naklade až několik set vajíček. Vylíhlé, v posledním instaru až 3 cm dlouhé, velmi pohyblivé a světloplaché housenky požírají v hnízdě hostitele prakticky vše. Vajíčka, plod, uhynulé dospělce, organický odpad. Jejich působení vede v průběhu několika málo týdnů k úplnému zničení hnízda. Často dochází k tomu, že matka s dělnicemi opustí hnízdo. Housenky se v hnízdě zakuklí, většinou nad horní pláství v meziprostorech ochranného obalu a přečkají do jara, kdy vylétnou noví motýli (Vespa crabro 2017).

11 Životní cyklus v hnízdě

Matka, která koncem dubna opustila své zimoviště, koná průzkumné lety po okolí. Hledá vhodné místo pro umístění hnízda a pátrá po potravě bohaté na bílkoviny a sacharidy. Po nalezení příhodného stanoviště pro budování hnízda, začíná s jeho stavbou. Do plástve s několika desítkami buněk postupně naklade vajíčka, která zvláštním sekretem přilepí na dno buňky, aby nepadla. (Buňky mají tvar šestiúhelníků stejně jako např. ve včelím díle. Ve čtvrtém desetiletí př. Kr. se římský spisovatel Marcus Terentius Varro ve své knize o rolnictví *Rerum rusticarum libri* zamýšlel nad tvarem včelích buněk, které mají tvar pravidelných šestiúhelníků. Domníval se, že tvar buněk nejlépe vyhovuje šesti včelím nohám. Měl však i matematické zdůvodnění pro tvar včelích buněk. Je to nejlepší způsob, jak zaplnit plochu, což znamená nejlepší využití místa v plástvi. Tato domněnka je v posledních desetiletích vědci potvrzována.) (Lázňovský 2013; Varro 1912).

Za pět až osm dní se z vajíček vylíhnou larvy velké 1–2 mm, které v následujících dvanácti až čtrnácti dnech projdou pěti larválními stádii. Lepivý sekret stále drží larvu v buňce, ale postupně jejímu vypadnutí brání i její zvětšující se objem. Po dvou týdnech začne larva ze speciální žlázy produkovat jemné hedvábné předito, kterým postupně zavíčkuje svou buňku, zakuklí se. Stádium kukly trvá třináct až patnáct dní. Na konci tohoto období, kdy se kukla přeměnila v již hotovou sršeň, se

prokouše z kokonu bez pomoci ostatních dělnic. Tento proces trvá několik minut, ale může probíhat i celý den, zřídka déle. V buňce však ještě krátce setrvává. Byť se zdá neaktivní, plní důležitý úkol, zahřívá kukly v sousedních buňkách. Je-li kukle zima, zasune dělnice do volné buňky zadeček a pumpuje jím tak dlouho, až je prochlazené kukle teplo (Žďárek 2015). Mladá dělnice je schopna zvýšit teplotu v sousedních buňkách z 21 °C na 31 °C během 6 minut (Vespa crabro 2017).

V hnízdě zůstává dělnice po dva až tři dny, kdy se podílí na krmení a zahřívání plodu. První vylíhnuté dělnice v tomto období pracují i na rozšiřování hnízda. Matka jim ještě pomáhá. Poté poprvé vylétají z hnízda. Ve chvíli, kdy se vylíhne pět až deset dělnic, obvykle počátkem června, královna postupně přestává vyletovat za potravou a stavebním materiálem. Po prvním dělničím výletu zůstává již trvale v hnízdě, čímž končí nejnebezpečnější období pro sršňí kolonii. Věnuje se pouze kladení vajíček, a to až do konce svého života na podzim. Dělnice plně přebírají veškeré práce (Vespa crabro 2017). Jejich život je velmi krátký, dva až šest týdnů, vzácně i deset týdnů. Upracují se. Přežije-li dělnice náročné a nebezpečné období létavky, zůstává již trvale v hnízdě. Její mladší sestry o ni pečují, podřízeně a s ochotou ji krmí. Zasloužilá dělnice do své smrti vykonává činnost krmičky či uklízečky (Žďárek 2015).

Pro zdárný rozvoj kolonie je zapotřebí zejména ze začátku co nejvyšší počet dělnic. Všechny jsou neustále v pracovním procesu. Musí nepřetržitě zajišťovat všechny

činnosti důležité pro život kolonie, potravu, vodu, stavební materiál, regulaci teploty, obranu proti vetřelcům. V sršním hnízdě probíhají práce i v noci. Touto dobou sršně vyletují i na lov potravy. Orientují se do viditelnosti 0,1 lux, což je pro člověka absolutní tma. Sršně prakticky vůbec nespí, ale přibližně 20–25 krát za noc se všichni v hnízdě zastaví a upadnou do hlubokého spánku. Tento stav trvá asi půl minuty. Po této pauze zase všichni pokračují ve své činnosti. Čím jsou vyvolány pracovní přestávky, se vědcům zatím nepodařilo zjistit (Vespa crabro 2017; Lunerová 2017).

12 Výživa plodu a dospělých jedinců

Larvy jsou velmi hladové a neustále se domáhají krmení. Jejich potrava je převážně masitá. Létavky v terénu loví hmyz, především dvoukřídlé a jiné blanokřídlé, ale i motýly. Nepohrdnou pavouky či housenkami. Létavka hmyz chytí, ukousne mu nepotřebné části těla a zanechá jen hrudník. S tím se vrací do hnízda, kde od ní úlovek převezmou krmičky, které létavku obklopí a dotyky tykadel se jí snaží přimět, aby jim kořist předala. Krmičky pak přinesenou potravu pečlivě rozžvýkají, smíchají se slinami a trpělivě krmí žadonící larvy (Vespa crabro 2017). Ty o sousto žádají rytmičnými zvuky, které vydávají třením kusadel o papírovou stěnu buňky. Tento signál hladu říká krmičkám, jak velký hlad larva má a zároveň, jak je stará. Škrabavý zvuk bývá tak hlasitý, že je někdy slyšitelný až metr od hnízda (Žďárek 2015).

Při nepřízní počasí, kdy nemohou sršně vylétat za potravou, dochází v hnízdě k tzv. trophalaxi. Jedná se o obrácený pohyb stravy. Pud sebezáchovy společenstva přiměje larvy k vyměšování obsahu ze svých žaludků, kterým se krmí dělnice i matka. Trvá-li nepřízeň počasí dlouho, může mít za následek úplné vyhladovění larev, což má fatální následky pro celé hnízdo (Lunerová 2017). Sršně si netvoří potravní zásoby, jako například včely.

Také matka potřebuje potravu bohatou na bílkoviny, které umožňují správnou funkci vaječnicků a dodávají dostatek energie pro tak náročnou činnost, jakou je

kladení vajíček. Dělnice pro svou výživu přijímají výhradně sacharidy, které získávají v místech, kde je na stromech a keřích poraněná kůra a roní mizu. Sršně upřednostňují šeříky, vrby, jasany, olše a břízy. Potřebné sacharidy získávají i ze zralého až přezrálého ovoce. Také navštěvují kvetoucí keře, nejčastěji dřišťály, skalníky, krušiny a břechťan. Je-li nadbytek medovice, kterou produkují mšice, sbírají rády i tu.

Ve starší lesnické literatuře je sršeň vedena jako škůdce lesa, protože svými kusadly ještě rozšiřuje poraněná místa na větvích stromů či keřů, aby získala co nejvíce mízy. V porovnání se škodami, které každoročně na lesních porostech způsobí zvěř, jsou škody napáchané sršněmi naprosto zanedbatelné a není třeba je zveličovat. Zbytečné jsou obavy, že by sršně v blízkosti lidských sídel létaly na sladké nápoje, zmrzliny a jiné sladkosti, jako to dělají vosy.

Vylíhlé mladé matky a trubci jsou krmeni potravou bohatou na proteiny i sacharidy. Zejména mladé královny jsou doslova překrmovány. Je třeba, aby měly na dlouhý zimní spánek dostatek zásob (Vespa crabro 2017).

13 Vývojová stádia

Stejně jako ostatní zástupci řádu Hymenoptera i sršně prochází ve svém vývoji proměnou dokonalou (holometabolie). Vývoj z vajíčka probíhá přes larvální stádium, kuklu (pupa) po dospělého jedince (imago), který po vylíhnutí již více neroste. Kladení vajíček (ovipozice) předchází oplodnění, které si matka může řídit regulací uvolňování spermií ze spermatéky (recaptaculum seminis), čímž přímo ovlivňuje pohlaví vylíhlých jedinců. Z oplodněných vajíček se líhnou diploidní samice a z neoplozených haploidní samci (arrhenotokní partenogeneze) (Vespa crabro 2017). Pohlaví u blanokřídlých je určeno počtem chromozomů v buněčném jádru. Oplozené vajíčko obsahuje dvě sady homologických chromozomů, od každého rodiče jedna. Neoplozené vajíčko má pouze jednu sadu chromozomů, pocházející výhradně od matky (Macek et al. 2010).

Do každé buňky je nakladeno pouze jedno bílé, podlouhlé vajíčko. Matka jej připevní v dolní třetině buňky, nejlépe v rohu tak, aby směřovalo do středu buňky. Následná embryogeneze probíhá v několika stádiích. Vyvíjí se mnohobuněčný, diferencovaný organismus, embryo. Při optimálních teplotních podmínkách trvá zárodečný vývoj do pěti dnů. V chladných dnech se vývoj prodlužuje. V počáteční fázi vývoje kolonie jsou vajíčka inkubována královnou. Z vajíčka se líhne dospělci nepodobná larva kryta měkkou chitinovou membránou. Charakteristická pro toto

vývojové stádium je potřeba téměř nepřetržitého příjmu potravy a zároveň rychlý, intenzivní růst. Larva se musí v pravidelných intervalech svlékat, neboť chitinová pokožka neroste a je pouze omezeně pružná. Pod starou kůží se tvoří nová, která je od staré oddělena tenkou blankou. Během svlékání stará kůže praskne a larva se stáhne dozadu. Larva prochází pěti instary. Je bez křídel a složených očí. V průběhu prvních tří instarů zůstává larva svými břišními segmenty upevněna v obalu vajíčka, což zabraňuje jejímu vypadnutí z buňky. Ve čtvrté fázi opouští vaječný obal. Laterální hrboly a ventrální otok zabraňují jejímu vypadnutí. V pátém instaru již zcela vyplňuje buňku (Vespa crabro 2017).

Larvy sršní jsou endotermní. Aktivně si vyrábí tělesné teplo pohyby svých svalů a zároveň metabolickými procesy. Pokusy bylo zjištěno, že jsou larvy, při odstranění dospělých jedinců z hnízda, samy schopny do určité míry samoregulace teploty. Vývoj dělničích larev trvá v průměru 12 dní. Prodlužuje se však v obdobích, kdy není dostatek vhodné potravy, což bývá zejména na jaře a na podzim, nebo v létě, kdy je déletrvající špatné a chladné počasí.

Na konci posledního instaru dochází k zakuklení, což je nepohyblivé stádium kukly, v němž jedinec dokončuje svůj vývoj. Kukla je uložena ve vlastním kokonu, který si spřádají larvy ze sekretu labiálních žláz. Hedvábný produkt na vzduchu tuhne v hedvábné vlákno. Buňka s kuklou je zcela uzavřena hustým, bělavým předivem. V průběhu zakuklení se larva v buňce otáčí hlavou ke dnu

buňky. Po dokončení kokonu se otáčí zpět, ventrální stranou do středu plástu. Nyní začíná období předkukly, ve kterém se larva v posledním stádiu vývoje přeměňuje v kuklu. Probíhá metamorfóza v dospělého jedince. Dochází k rozpadu vnitřních orgánů larvy a jejich transformaci na orgány dospělého. Proces proměny lze zvnějšku poznat pouze podle postupné pigmentace. Nejprve ztmavnou oči, postupně tmavne hrudník, hlava a končetiny. Kukla se proměňuje v imago. Po dokončení přeměny zůstává dospělý hmyz ještě 2–3 dny v uzavřené buňce. Až pak dochází k líhnutí. Období od zakuklení po vylíhnutí trvá přibližně 14 dní. Hotová sršeň se z uzavřené buňky prokouše sama, bez pomoci dělnic. Tento proces trvá přibližně půl hodiny. Je-li v blízkosti líhnoucího se jedince krmička, může jej nakrmit. Nebývá to však pravidlem (Vespa crabro 2017).

Kukly si neumí vyrobit teplo, proto musí být zahřívány dělnicemi. Buňky s kuklami mají poměrně konstantní teplotu kolem 30 °C. V buňkách s larvami dochází k většímu kolísání teplot. Pokud není kuklám zajištěna stabilní teplota, dochází k poruchám ve vývoji. Často se pak líhnou poškození jedinci. Nejčastěji se nevyvinou křídla. Místo nich se objevují pouze drobné pahýlky. Existují i poruchy způsobené příliš vysokým teplem. Opět nejčastěji s dopadem na správný vývoj křídel. Postižení jedinci, jsou-li životaschopní, zůstávají trvale v hnízdě, vykonávají vnitřní práce a jsou krmeny ostatními dělnicemi (Vespa crabro 2017).

14 Trubci

Samci sršní jsou snadno rozpoznatelní. Typickým znakem jsou dlouhá, černohnědě zbarvená, na koncích zahnutá tykadla. Dělnice a královna mají tykadla složená ze 12 segmentů. Trubci mají částí 13. Tykadla jsou vysoce specializované senzorické orgány, které obsahují četné hmatové, chuťové a především pachové receptory. Při hledání partnera hrají důležitou roli. Zadeček trubců má sedm segmentů, zatímco královna a dělnice jich mají šest. Poslední tergít není špičatý jako u samičích jedinců, ale zřetelně zaoblený. Nemají žihadlo. Trubci neloví, ani se nepodílí na stavební činnosti v hnízdě, proto nejsou jejich mandibuly tak dobře vyvinuté jako u samic. Hlava je zřetelně menší a užší. Ke své velikosti (délka těla 21–28 mm, hmotnost 0,6 až 0,7 g, délka křídel 16–23 mm) mají relativně dlouhá křídla. Jsou zdatnými a vytrvalými letci (Vespa crabro 2017).

První trubci se líhnou obvykle ve druhé polovině srpna, o něco dříve než mladé královny. Část trubců se líhne v dělničích buňkách. Tito jedinci jsou zřetelně menší. Po vylíhnutí zůstávají trubci nějakou dobu v hnízdě, kde jsou vydatně krmeni. Potřebují dostatek energie pro budoucí páření. Byť jsou často nazýváni línými a zbytečnými jedinci, plní v hnízdě některé důležité funkce. Především se podílí na zahřívání zavíčkovaného plodu. Pomáhají i s krmením a také s odstraňováním mrtvých larev z hnízda.

Poměr mezi vylíhnutými trubci a mladými královnami bývá přibližně 1:1,1. Týká se to především silných kolonií, které si mohou dovolit luxus mnoha mladých matek. Ve slabých koloniích se líhnou převážně jen trubci. Ve hnízdě, kde došlo k předčasné ztrátě staré matky, kladou vajíčka dělnice. Z těch se líhnou pouze samčí jedinci.

Jednoho slunečného zářiového dne opustí trubci své hnízdo. Zbytek svého života stráví venku. Jsou schopni se o sebe postarat. Často zalétají na kvetoucí břechtan, který poskytuje dostatek nektaru a zároveň dočasné útočiště i několika desítkám trubců. Na přelomu září a října na vybraných místech očekávají přilet mladých královen, které se vydávají na tzv. zásnubní let. Ke spáření dochází obvykle mezi devátou až dvanáctou dopolední hodinou. Jeden trubec se může spářit i s více královnami. Nikdy však s tou, která pochází ze stejného hnízda jako on. Po období páření trubci hynou v průběhu několika málo dní až týdnů. Jejich život často náhle ukončí první noční mrazy (Vespa crabro 2017).

15 Královna

Královna je znatelně větší, než ostatní příslušníci kolonie. Délka jejího těla je 28–35 mm, délka křídel 22–24 mm, hmotnost 1,1 g na vrcholu sezony, 0,5 g krátce před smrtí. Oproti dělnicím a trubcům, kteří žijí pouze několik týdnů, se dožívá až jednoho roku. Rozdíl mezi vývojem dělnice a matky začne už ve 4.–5. fázi svlékání. Larva, ze které se má vylíhnout budoucí matka, se svléká déle. Její celkový vývoj je přibližně o 4–5 dní delší než vývoj dělnic (Lunerová 2017).

Královna je matkou a řídicím orgánem celé kolonie. Ona jediná je schopna klást oplozená vajíčka, ze kterých se líhnou dělnice a nové budoucí matky. Na vrcholu léta naklade až 40 vajíček denně. Královna ovlivňuje i chování ostatních příslušníků kolonie. Dlouho se mělo za to, že svými feromony omezuje plodnost dělnic. Poslední výzkumy však dokazují, že se hlídají i dělnice navzájem, aby nekladly vajíčka a věnovaly se výchově plodu, pocházejícího z vajíček nakladených matkou. Tato kontrola je natolik účinná, že o kladení vajíček se pokusí pouze 1–2 % dělnic. Většinou jsou tato vajíčka záhy objevena a zničena. Dojde-li ke ztrátě matky, skončí produkce feromonu omezujícího dělnice v kladení. Některým z dělnic začnou, byť v omezené míře, ovaria fungovat. Začnou klást neoplozená vajíčka, ze kterých se líhnou pouze trubci. Neboť dělnice žijí jen několik týdnů, je celá osiřelá kolonie určena k zániku (Vespa crabro 2017).

Dělnice i budoucí mladé královny se líhnou z oplozených vajíček. Mají stejný genetický plán. Co je příčinou toho, že se z vajíčka vylíhne dělnice či naopak královna, ještě není přesně známo. O budoucnosti samičího jedince je však rozhodnuto již v období prvního instaru. Larva královny je nadměrně krmena a poslední dvě fáze larválního vývoje jsou o několik dní delší nežli u dělničího plodu. Královna potřebuje ke svému vývoji v průměru 37 dní, dělnice 32. Vylíhnuté matky zůstávají v hnízdě ještě několik dní a jsou krmeny potravou bohatou především na tuky, aby si udělaly dostatečné zásoby na zimu a na období těsně po jarním probuzení. Vytváří si tukové těleso, které představuje 40–50 % její hmotnosti. Přes zimu z něho spotřebuje až 90 %. V přezimování jí pomáhá i poměrně vysoký obsah glycerolu v hemolymfě, který brání zrznutí tělních tekutin či tvorbě ledových krystalků v buňkách těla.

Koncem září až počátkem října za pěkného dne, v ranních či dopoledních hodinách opouští hnízdo a odlétají na shromaždiště trubců, kde dojde ke spáření. U sršní se královna páří vždy pouze s jedním samcem. Ještě ten den si nalezne vhodné zimoviště, do kterého se ukryje. Snižuje tím riziko, že se stane obětí nějakého predátora či nepřízně počasí, zároveň se minimalizují energetické ztráty.

S příchodem pozdního léta, líhnutím pohlavních jedinců a vyčerpanosti staré královny ustupuje její vliv na chování dělnic. Klade stále méně vajec a dělnice se o ni již málo starají. Téměř ji nekrmí. Silné dělnice na ni útočí, což

ona bez odporu trpí. Sedí přitisknutá k plástu s nohama blízko u těla, čímž se brání zranění. Stává se, že je královna svými dělnicemi zabita. Většinou však hyne v září až říjnu přirozeně vyhladověním či v důsledku velmi chladného počasí. Některé staré královny hnízdo opouští a hynou mimo ně (Vespa crabro 2017).

16 Kořist sršňí

Druhové složení sršňí kořisti je velmi pestré. Mezi lovené patří nejrůznější druhy hmyzu a pavouků. Nejčastěji loví hmyz řádu Diptera, který tvoří až 90 % kořisti. Záleží však na konkrétní kolonii. Mezi běžné úlovky patří i jiní zástupci blanokřídlých. Vosy, včely, čmeláci. Zejména koncem léta, kdy je spotřeba potravy vzhledem k početnosti plodu v hnízdě velmi vysoká, loví sršně poměrně snadnou kořist, včely u úlů. Číhají na ně buď přímo na česnech, nebo v jejich těsné blízkosti. Jsou tak mnohými včelaři považovány za velké včelí škůdce. O nerovném zápasu mezi sršněmi a včelami psal již římský básník Publius Vergilius Maro (70–19 př. Kr.) ve čtvrtém díle své didaktické básně *Georgica* (Zpěvy rolnické), který pojednává o včelařství. Píše o boji nerovnými zbraněmi: „...aut asper crabro imparibus se immiscuit armis.“ Ve skutečnosti jsou v našich zeměpisných šířkách ztráty ve včelstvech způsobené sršněmi naprosto bezvýznamné. Znatelně však snižují počty vos. Sršně se živí i housenkami obaleče dubového (*Tortrix viridana*; Lepidoptera) či hřebenule borové (*Diprionini*; Hymenoptera). Sršně tak silně ovlivňují biologickou rovnováhu. Jejich pozitivní vliv na ochranu lesa, regulaci škodlivého a pro lidi či dobytek nepříjemného hmyzu nelze v žádném případě podceňovat. Jedna sršňí kolonie za sezonu uloví několik kilogramů hmyzu.

Na svou kořist sršňí létavky číhají všude tam, kde se hmyz ve větším množství vyskytuje. Na slunných okrajích

lesa, na kompostu, na pastvinách, loukách, na živých plotech, poblíž včelích úlů. Útočí velmi rychle a překvapivě. Je poměrně běžné, že se některé jednotlivé sršně specializují pouze na určitý řád hmyzu (Vespa crabro 2017). Loví převážně vizuálně. Využívají však i výborného čichu, zachycují chemické signály jiného hmyzu (Žďárek 2015). Dochází však i k loveckým omylům. Sršeň nevidí zcela ostře, a proto se stává, že zaútočí na různé tmavé skvrny, sušené květy, zrezivělé hlavičky hřebíků apod. Přestože jsou sršně velmi zdatní letci, bývají některé lovecké pokusy neúspěšné.

Dojde-li k odchycení kořisti, sršeň ji rychle zabije skousnutím svých mandibul. Pouze ve zcela výjimečných případech, kdy je kořist velká, silná a brání se, použije žihadlo, které je jinak určeno výhradně na obranu. Poblíž místa, kde je kořist ulovena, se sršeň zpravidla usadí s úlovkem na větev či list. Visící často pouze za jednu nohu, odděluje z kořisti nepotřebné části, nejprve nohy, hlavu křídla, zadeček. Zřídka se stává, že do hnízda odnese kořist celou. Malý úlovek rozžvýká, smíchá se slinami a v hnízdě tento polotovar předá krmičkám, nebo sama nakrmí hladové larvy. Většinou však nosí úlovky nezpracované. Po předání potravy dělnicím v hnízdě se okamžitě vydává na další lov. Je-li kořist hodně velká, sršeň ji doslova porcuje na části a do hnízda odnáší postupně. Týká se to především ulovených vážek, kobytek, některých motýlů či měkkýšů (Vespa crabro 2017).

17 Žihadlo a jed sršní

Žihadlo je jedním z nejsložitějších orgánů blanokřídlých. Vyvinulo se z původního kladélka (ovipositoru), proto jej mají pouze samičí jedinci. Trubcům chybí. U sršní slouží výhradně k obraně, zcela výjimečně k ochromení nebo usmrcení kořisti vpravením toxických látek do těla oběti (Macek et al. 2010). Délka sršního žihadla je přibližně 3,4–3,7 mm (u včel 2,5 mm, u vos 2,6 mm). Průměr na špičce je 2–3 setiny milimetru, uprostřed 5–6 setin milimetru a u báze 8–9 setin milimetru. Vlastní žihadlo je složeno ze tří částí: žlábku a dvou bodel (lancet), která jsou pohyblivá. Žihadlo je na hrotu opatřeno sedmi zpětnými háčky, které jsou u sršní téměř nepatrné, což umožňuje jeho bezproblémové vytažení z rány a opakované bodnutí. Je mechanicky velmi odolné.

Jed žihadlem protéká tak, jako stéká voda prameny vlasů, a je pomocí stahů svalů kolem jedového váčku vstřikován do těla oběti, zároveň se žihadlo zasouvá hlouběji a hlouběji do místa vpichu (Vespa crabro 2017). Jed je tvořen dvěma podlouhlými tubulárními žlázami, jedovou (kyselou) a Dufourovou (zásaditou), které se nachází na bázi žihadla. Jedové žlázy produkují jedovaté sekrety, výměšky Dufourové žlázy mají funkci převážně lubrikační (Macek et al. 2010). Obě žlázy se spojují těsně před jedovým váčkem, kde se konečný sekret uchovává. Jedový váček má dobře vyvinuté svalstvo. V naplněném stavu může obsahovat až 0,5 mg směsi biologicky velmi

účinných látek. Ve chvíli, kdy dojde k zabodnutí žihadla do těla oběti, silnými svalovými kontrakcemi je jed protlačen kanálky žihadla do místa vpichu (Vespa crabro 2017). Sršeň může i svou oběť zasáhnout na vzdálenost až 40 cm vystříknutým jedem (Lunerová 2017).

Jed je čirá bezbarvá tekutina aromatické vůně a nahořklé chuti. Skládá se z několika složek. Hlavními skupinami jsou biogenní aminy, které zodpovídají za bolestivost, a polypeptidy. Obsahuje i četné volné aminokyseliny. Enzymy se v jedu sršní vyskytují v menším množství. Z biogenních aminů sršní jed obsahuje především histamin a serotonin (5-hydroxytryptamin) s podílem 1–3 % sušiny, dále tyramin, dopamin, noradrenalin, adrenalin a neurotransmitter acetylcholin, kterého je v jedu sršní přibližně 5 % sušiny. Jedná se o nejkonzentrovanejší dosud známý přírodní zdroj této látky (Patočka 2004). Všechny tyto látky mají silný bolestivý účinek. Jejich směs je mnohem účinnější (bolestivější), než by byly jednotlivě. U člověka jsou odpovědné i za rozvoj šokové reakce, především histamin, který rozšiřuje cévy. Způsobují zarudnutí, svědění a pálení v okolí vpichu. Nemají však větší vliv na obecnou toxicitu jedu, neboť jsou poměrně rychle v těle rozloženy (Vespa crabro 2017).

Z aminokyselin jsou zastoupeny především tryptofan a histidin, z nichž následně vznikají serotonin a histamin. V jedu jsou obsaženy i některé neuroaktivní aminokyseliny, které mají významnou úlohu při paralýze oběti (Patočka 2004). Peptidy zahrnují základní

polypeptidy a kininy. Složení sršních a vosích kininů je velmi podobné (včelí jed kininy neobsahuje). Oba způsobují kontrakci hladkých svalů, snižují krevní tlak (hypotenze), způsobují silnou bolest a zvyšují vaskulární propustnost (Vespa crabro 2017). Kapilární stěny ztrácejí svou integritu, tvoří se mikrotromby a destičkové agregáty. Tekutiny z cév unikají do řídkého pojiva. V lehčím případě se reakce projevuje pouze místně. Okolí vpichu oteče, vzniká anemický prstenec s překrveným dvorcem, je pociťována silná bolest. V těžších případech se zrychluje tep a dech. Postižený může zvracet či mít průjem. Výjimečný není ani anafylaktický šok s nízkým krevním tlakem a stažením průdušek. Nebezpečné je i bodnutí do sliznice ústní, kdy se zpravidla objeví otok v oblasti hrtanu (Patočka 2004). Kvantitativní účinek sršního kininu je o něco nižší než kininu vosího.

Z polypeptidů jsou u sršní zastoupeny především mastoparan C a krabrolin. Obě látky uvolňují histamin ze žírných buněk (mastocytů), proto jsou odpovědné za silnou bolestivost po sršním bodnutí a hrají podstatnou úlohu při vzniku silné alergické reakce zprostředkované protilátkami imunoglobulinu E. Narušují strukturu membrán, čímž vyvolávají rozpad červených krvinek. Také vyplavují serotonin z krevních destiček. Jsou přímou příčinou zánětlivé reakce (Patočka 2004).

Sršní jed obsahuje poměrně málo enzymů. Jedná se především o fosfolipázu A₂, fosfolipázu B a hyaluronidázu, která zvyšuje propustnost pojivové tkáně pro další složky jedu. Fosfolipáza A₂,

nejvýznamnější enzymová složka sršního jedu, mění propustnost membrán, způsobuje poškození mitochondrií a rozkládá červené krvinky (Vespa crabro 2017). Je účinná jako neurotoxin tím, že na úrovni neuronálních synapsí blokuje přenos nervového vzruchu. Tento enzym je obsažen i v mnoha hadích jedech (Vespa crabro 2017). Zmíněné tři enzymy jsou nejdůležitějšími alergeny v sršním jedu. Sršní bodnutí je díky látkám, které způsobují bolest (především acetylcholin ve vysoké koncentraci), vnímáno jako silně bolestivé, mnohem více nežli bodnutí vosí či včelí.

Toxicita sršního jedu je ve srovnání s jinými blanokřídlými poměrně nízká. LD₅₀ je 10 mg/kg. Je to však údaj stanovený experimenty na myších, takže v případě člověka poskytuje jen hrubé vodítko. Obecně jsou toxiny blanokřídlých jedny z nejsilnějších alergenů (Vespa crabro 2017). Největší nebezpečí spočívá ve vzniku anafylaktického šoku. Záleží však na citlivosti postiženého jedince. Většinou se jedná o alergii I. typu (anafylaktický a atopický typ) způsobenou protilátkami imunoglobulinu E (Patočka 2004).

18 Prevence a léčba sršního štípnutí

Lidé mají všeobecně obavy ze žihadel blanokřídlých. Největší strach vyvolává sršní bodnutí, ať již oprávněně či ne. Aby se nepříjemný střet se sršněmi či jinými žahadlovými minimalizoval, je na místě prevence, dodržování několika základních pravidel, která pomohou klidnému soužití člověka a obávaného hmyzu. Důležitým faktem je, že vosy, včely a sršně užívají žihadla téměř výhradně k obraně. Na hrozbu odpovídají nejprve únikem. Pokud ten je nějakým způsobem znemožněn, použijí žihadlo jako poslední možnost obrany. K bodnutí nedojde, pokud nebudou přimáčknuty, chytány nebo s nimi nebude jinak neopatrně zacházeno.

Při kontaktu je třeba zůstat v klidu. Usadí-li se na člověku, po krátké době obvykle odletí. Lze ji vhodným předmětem opatrně setřást. Klidné chování je namísto i v případě obtěžování zvědavými vosami. Zcela nevhodné jsou jakékoliv prudké pohyby. Při použití různých pleťových či opalovacích krémů, tělových mlék, parfémů a jiné kosmetiky se doporučuje při styku se žahadlovými zvýšená opatrnost. Tyto produkty velmi často obsahují vonné látky, které jsou svým složením blízké poplachovým feromonům sociálního hmyzu. Jsou to látky, které hrají velice důležitou roli při obraně hnízda. Varují a mobilizují strážkyně hnízda. V jeho blízkosti pak může dojít k nečekaným a nepříjemným útokům (Vespa crabro 2017).

Pohybuje-li se člověk v blízkosti hnízda (přibližně

3–4 m), je vhodná zvýšená pozornost a odpovídající chování, aby nedošlo ke zbytečnému střetu. Je třeba mít na paměti, že obrana hnízda patří k přirozenému chování sociálního hmyzu. Nebezpečí a obtěžující potenciál hnízda je lidmi většinou zbytečně nadhodnocován. K hromadnému útoku dochází v bezprostřední blízkosti hnízda. Strážkyně útočí na tmavé, rychle se pohybující objekty. Zároveň s útokem uvolňují poplašné feromony, čímž přivolávají z hnízda další posily. Je znatelně slyšitelné bzučení ve vysokých tóninách (velmi dobře známé mezi včelaři). Sršně, stejně jako vosy, mají poplašné feromony obsažené ve svém jedu, který rozprašují v nepatrném množství proti svému nepříteli. Tato obranná reakce není vyvolána samotnou přítomností skutečného či předpokládaného nepřítele, ale až některými klíčovými podněty.

Nejsilnějším podnětem k útoku jsou otřesy hnízda, které jsou vždy vnímány jako hrozba a v závislosti na intenzitě stimulem k více či méně silné obranné reakci. Na jemné poklepání bude odezvou varovné bzučení. Při silnějším nárazu zaútočí strážkyně vletového otvoru, které svými feromony rychle přivolají další posily. Dochází-li k opakovaným, lehkým otřesům hnízda, sršně si postupně zvyknou a neútočí. Dalším podnětem jsou prudké pohyby, manipulace velkými předměty v blízkosti hnízda, bránění vletu a výletu z hnízda, narušení letových tras. Přímé dýchání na hmyz je také důvodem k útoku. Zvýšený obsah CO₂ sršním oznamuje přítomnost predátora. Podobný účinek mohou mít i alkoholové výpary a pot. Hluk, hlasité

mluvení, výkřiky a podobně sršně neruší. Nevadí ani focení či blesk fotoaparátu. Dodržují-li se tato základní pravidla, může člověk zůstat blízko hnízda, aniž by byl považován za potencionálního nepřítele. Avšak při sebemenším náznaku nelibosti ze strany sršně, je vhodné urychleně, ale bez prudkých pohybů ustoupit z bezprostřední blízkosti hnízda (Vespa crabro 2017).

Stává se, že sršeň zabloudí do lidského obydlí. Ve dne většinou bez problémů vyletí dokořán otevřeným oknem či dveřmi. Za tmy ji přitáhne umělé světlo. Většinou postačí zhasnout a opět dokořán otevřít okno. Pokud sršeň z jakéhokoliv důvodu neodletí, stačí počkat, až se někde usadí, přiklopit ji skleničkou, podsunout list pevného papíru a následně ji vynést ven. Není třeba se bát jakéhokoliv útoku, v těchto situacích sršně agresivní nejsou.

I přes veškerou opatrnost a dodržování zásad bezpečného chování může dojít k útoku a následnému bodnutí. Obvykle projevy odezní během několika hodin až dnů samy. Zmírnit nepříjemnou bolest, pálení, svědění a otok lze ledovými, případně octanovými obklady. Vhodná může být aplikace antihistaminika na postižené místo. Další opatření nejsou obvykle nutná. V případě bodnutí do dutiny ústní je nutný zásah lékaře, protože následné otoky sliznice mohou vést až k udušení. Do jeho příjezdu je vhodné postiženému podávat k cucání kostky ledu. Lékaře je třeba přivolat i v případě, že postižený trpí alergií na sršně, vosí či včelí jed, nebo dojde-li k jakýmkoliv

neočekávaným projevům alergie na štípnutí. Stejně tak v případě mnohačetných bodnutí (Vespa crabro 2017).

19 Komunikace mezi sršni

Hmyzí státy se svou složitou sociální strukturou mohou existovat pouze tehdy, je-li možné sdílení informací mezi jednotlivými členy kolonie. Každý jedinec musí být informován o aktuálních potřebách společenstva, aby mohl smysluplně dát své pracovní nasazení pro potřeby celé kolonie.

Intraspecifická komunikace je u společenských vos založena na chemických, mechanických, vizuálních a akustických signálech. Zatímco akustická a mechanická komunikace nehraje až tak velkou roli, chemické a zvukové signály mají v dorozumívání úlohu podstatnou. Komunikace je založena především na uvolňování chemických látek, feromonů. Chemické signály patří mezi sršněmi k nejdůležitějším. Královna má zásadní úlohu v ovlivňování chování dělníčí populace. Do jisté míry svými feromony zamezuje kladení vajíček dělnicemi. U *Vespa orientalis* byl zjištěn feromon, jehož aktivní složkou je δ - η -hexadecalacton, kterým matka podněcuje dělnice k výstavbě buněk určených pro vývoj sexuálních jedinců, mladých královen a trubců. Důležité je i chemické označení vajíček kladených matkou. Může tak dojít k následné likvidaci vajíček kladených dělnicemi bez toho, aby došlo k mýlce (Vespa crabro 2017).

Prochladlé kukly nemají schopnost aktivně vyrábět teplo. Jsou-li prochladlé, tedy pokud klesne teplota v buňce pod 30 °C, začnou produkovat termoregulační feromon cis-9-pentacosen. Ten přiměje dělnice, aby

zasunuly zadeček do prázdných okolních buněk a pumpovaly jím tak dlouho, dokud není kukla dostatečně zahřátá. Druhou možností zvýšení teploty v buňkách kukel je husté shromáždění dělnic na plástu, což je ovlivněno stejným feromonem (Vespa crabro 2017; Žďárek 2015).

Budování a rozšiřování hnízda je také ovlivňováno chemicky. Matka produkuje budovatelský feromon, viz s. 50, ale i antibudovatelský feromon, kterým potlačuje snahu dělnic stavět další buňky v případě, kdy nestačí stávající plástové buňky zaklást vlastními vajíčky. Tímto feromonem královna reguluje tempo výstavby hnízda, které přizpůsobuje svým možnostem kladení. Při rozšiřování hnízda vylučují dělnice ze svých chodidlových žlázek chemickou látku, která ostatním říká, kde je třeba ve výstavbě plástů a papírové stěny pokračovat. Jde o jakýsi stavební feromon (Žďárek 2015).

Jednotliví obyvatelé hnízda se navzájem poznávají podle povrchových, rekognoskačních feromonů na kutikule. Tyto feromony jsou složeny ze směsi voskových látek (kutikulárních uhlovodíků-alkanů a olefinů). Jejich hlavním úkolem je ochrana těla, které se díky těmto látkám stává nepropustným pro vodu a chrání tak sršně před vyschnutím (Žďárek 2015). Složení tohoto feromonu je pouze částečně geneticky podmíněné. Studie prokázaly, že dochází k jeho proměnám. Příčinou modifikace kutikulárního uhlovodíkového profilu je přijetí vonných látek z prostředí hnízda (hnízdni substrát, papírový obal hnízda, krmivo atd.). Vůně hnízda se

proměňuje, je tedy nutné, aby členové kolonie byli v neustálém kontaktu s hnízdním materiálem, který má stejný uhlovodíkový profil jako jejich kutikula (Vespa crabro 2017).

U vchodu do hnízda je na hlídce vždy několik strážkyň, které po krátkém kontaktu tykadly s tím, kdo se chce do hnízda dostat, identifikují, zda se jedná o člena vlastní kolonie či útočníka. I přes tato opatření se do hnízda bez větších problémů dostane například pestřenka prosvítavá (*Volucella pellucens*; Diptera), která klade na stěny hnízda svá vajíčka. Její larvy se pak živí mrtvolkami sršní a larev. Postupně se dostávají do buněk, kde požírají sršní larvy. Většina larev pestřenky prosvítavé je ale sršními dělnicemi odhalena a zlikvidována. Dalším obtížně odhalitelným vetřelcem je vějířník nápadný (*Metoecus paradoxus*; Coleoptera). Proč se poměrně snadno dostávají do hnízda, zatím není přesně známo. Je možné, že tento hmyz disponuje chemickými mimikry (imitují vůni hnízda), nebo feromony, které působí jako repelent či jako inhibitor agrese (Vespa crabro 2017).

Létavky musí při svých průzkumných letech či cestách za potravou překonávat menší či větší vzdálenost od hnízda. Vracející se dělnice se v bezprostřední blízkosti hnízda orientují pomocí pozemní chemické stopy, která jim ukazuje přímou cestu ke vstupu do bání. Chemické analýzy biologicky aktivních stop vykazují vysoký stupeň shody s uhlovodíkovým profilem kutikuly. Tyto stopy jsou zřejmě tvořeny kutikulárními oděry (*der Abrieb*). Nenachází se jen u vstupu do hnízda, ale jsou sršněmi

zanechávají i na místech potravinových zdrojů (zralé ovoce apod.). Slouží tak k rychlému opětovnému nalezení potravního zdroje a k přivolání dalších létavek. Je pravděpodobné, že toto značení není složené jen z kutikulárních oděrů, ale obsahuje i feromony.

Při přesunu do nového hnízda při tzv. relokaci používají sršně značení kutikulárními oděry a za pomoci agregačních feromonů směřují všechny členy kolonie do nově vystavěné báně.

Dojde-li k podráždění hnízda, sršně se vyhnou ven a proti útočníkovi vystřikují jed ze svého žihadla, ve kterém je obsažen varovný feromon. Látky, které obsahuje, podněcuje strážkyně k útoku žihadly a zároveň přivolává další sršně. Důležitou složkou varovného feromonu je

2-methyl-3-buten-2-ol (Vespa crabro 2017; Žďárek 2015).

Sršním chybí zvláštní sluchový orgán. Akustická komunikace probíhá zaznamenáváním vibrací. Stavební materiál, ze kterého je vystavěna báň a jednotlivé plástve funguje jako výborná ozvučovací plocha. Larvy i dospělé sršně mají své vlastní zvuky určené ke komunikaci mezi sebou.

Hladové larvy rytmicky škrábou svými mandibulami o stěnu buňky. Vydávají tzv. signál hladu, který krmičkám říká, která larva potřebuje nakrmit, jak velký má hlad a dokonce, jak je stará. Škrabavý zvuk vydávaný larvami je slyšitelný až v metrové vzdálenosti od hnízda. I mezi dospělci v hnízdě probíhá rozmanitá zvuková komunikace.

Brzké ráno začíná v kolonii tancem dělnic, při kterém opakovaně poklepávají zadečkem na plást, což vytváří jasně slyšitelné klepavé zvuky. Je to jakýsi budíček pro larvy, které se pak hlásí výše zmíněnými vrzavými zvuky, ale i pro ostatní sršně v hnízdě. Na plást bubnuje svými zadečky i královnina suita. Zřejmě tím matku doprovázející dělnice pobízejí ke kladení (Vespa crabro 2017; Žďárek 2015).

Mezi sršněmi probíhá i mechanická komunikace. Příkladem jsou dotyky tykadel v průběhu trofalaxe mezi dospělci. Když se vrátí létavka s kořistí do hnízda, krmičky ji obklopí a dotyky svých tykadel se jí snaží přimět k předání přinesené potravy. Haptické komunikaci se musí mladé dělnice učit. Na dotek reagují i larvy, které při mechanickém dráždění začnou vylučovat kapičky výživné slinné sekrece (Vespa crabro 2017).

Do jaké míry komunikují sršně vizuálně, nebylo ještě dostatečně prozkoumáno. Strážkyně vchodu reagují na ohrožující chování poblíž hnízda, avšak na létavky vracející se do hnízda reagují minimálně. Mimo hnízdo (při letech za potravou) se sršně vizuálně poznají, ale k bližší identifikaci může dojít až při dotyku tykadly.

Ačkoli jsou naše poznatky o komunikaci mezi sršněmi stále neúplné, je jisté, že disponují pokročilými komunikačními dovednostmi. Doposud známé formy výměny informací nejsou srovnatelné například se včelím tanečním jazykem. Jisté však je, že zjištěné způsoby

předávání informací jsou vysoce efektivní (Vespa crabro 2017).

20 Letové aktivity sršňů

Sršně z hnízda vylétávají za potravou prakticky po celých 24 hodin. Za příznivého počasí mají dělnice nejvíce výletů v průběhu pozdního dopoledne až poledne

(10–13 h) a ve večerním čase (21–23 h). Nejméně letů je mezi čtvrtou až pátou hodinou ráno. Při chladnějším a deštivém počasí letové aktivity klesají. Čím je chladněji, tím méně výletů sršně konají. Je to způsobeno nutností udržovat v hnízdě potřebnou teplotu pro vývoj plodu.

Průměrná délka výletu pro potravu složenou ze sacharidů trvá 13,3 minuty. Masitou kořist přináší létavka přibližně za 10,8 minuty, stavební materiál za 6,3 minuty a vodu za 2,9 minut. Při přímém letu dosahují sršně průměrné rychlosti 20–24 km/h (asi 6 m/s). Ve chvíli útoku na kořist se krátkodobě rychlost podstatně zvyšuje (Vespa crabro 2017).

21 Jiné druhy sršní v Evropě

Sršeň obecná (*Vespa crabro*) není v současné době jedinou sršní v Evropě. Z Blízkého a Středního východu se do středomořské oblasti začala postupně šířit sršeň východní (*Vespa orientalis*). V roce 2002 byl její výskyt zaznamenán až v Bad Leonfeldenu v Horních Rakousích, tedy v oblasti, která byla do té doby považována za areál výskytu pouze sršně obecné. K jejímu rozšíření severním směrem zřejmě přispělo postupné oteplování s mírnými zimami (*Vespa crabro* 2017).

Sršeň východní je o něco menší než sršeň obecná (dělnice 20 mm, královna 30 mm). Její červenohnědé zbarvení ostře kontrastuje s ostře žlutou barvou na přední části hlavy a na dvou zadečkových člancích, v jejichž chitinové vrstvě jsou obsaženy organické polovodičové krystaly, které slouží jako solární články. Přeměňuje tak sluneční záření na metabolickou energii. Na slunci při teplotách 20–30 °C dokáže generovat napětí několikaset milivoltů a intenzitu proudu několika málo desetin nanoamperů. Jediná ze sršní snáší bez problémů suché velmi teplé podnebí. Oplodněné mladé královny zimují po dvou až třech ve štěrbinách mezi kameny. Hnízdo na jaře zakládá sama matka. Buduje ho v děrách na osluněných místech jako slepenec z písku. O hnízdní místa probíhají mezi královnami zuřivé boje. Kolonie bývají velmi početné (*Vespa crabro* 2017).

Proteinovou potravu pro své larvy přináší především z kadaverů, na nichž je častým návštěvníkem se šakaly

a supy. Svými silnými mandibulami ukusuje kousky masa, které odnáší do hnízda. Loví ale i různý hmyz a pavouky. Je obávaným škůdcem ve včelstvech. Jedna létavka sršně východní dokáže ulovit 30–50 včel denně. Útočí nejen na česnech, ale proniká i do úlů, odkud si odnáší včely či med. Středně velká kolonie sršně východní dokáže vyplenit během několika hodin celý úl. Je považována za jednoho z nejhorších škůdců ve včelstvech. Místní včelaři k likvidaci obávané sršně východní využívají její zálibu v mršinách. Nedaleko úlů pokládají otrávené masové návnady. Otráví se sama létavka, ale i larvy, kterým stačí ještě otrávené maso donést do hnízda. Z kvetoucích akácií, ale i jiných nektarodárných rostlin získávají sršně dostatek potřebných sacharidů. Nejobávanějším predátorem sršně východní je vlha pestrá (*Merops apiaster*). Sršně loví také kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*) (Vespa crabro 2017).

V roce 2004 byl zaznamenán výskyt sršně asijské (*Vespa velutina nigrithorax*) u Bordeaux ve Francii. Obsazené hnízdo bylo dovezeno s dodávkou bonsajů z Číny. Sršeň asijská našla ve Francii vhodné podmínky pro své rozšíření. Nemá zde žádné přirozené nepřátele. Do roku 2010 kolonizovala celou jihovýchodní Francii. Každoročně se rozšíří až o 100 km všemi směry. Osidluje údolí řek, okraje lesů, venkovské i příměstské oblasti. Nejvíce hnízd se nachází do nadmořské výšky 200 m n.m. (Vespa crabro 2017).

Sršeň asijská je o něco menší než evropská sršeň obecná. Královna měří 30 mm, dělnice 20 až 24 mm,

trubci 18–20 mm. Zbarvená je především tmavě, hrudník je černý. Hlava zřepředu žlutá až oranžová. Na čtvrtém zatečkovém článku má žlutooranžový široký proužek. Holeně jsou nápadně žluté.

Na jaře si královna staví vysoko (často i nad 10 m) v korunách stromů hnízdo, které je ve větvích dobře maskováno. Dosahuje délky až 100 cm a šířky 50–80 cm. Charakteristický je boční vchod. Často si staví pobočná hnízda v těsné blízkosti hnízda hlavního. Pokud dojde ke zničení bání a matka s částí dělnic přežije, velmi rychle vystaví hnízdo nové. Odhalení hnízda znesnadňuje i letová dráha dělnic, které se do hnízda nikdy nevrací přímo.

Sršeň asijská je všežravec. Značnou část její potravy tvoří hmyz, z 80–85 % včely. Včelstva organizovaně plení. Avšak podle slov některých francouzských včelařů účinky plošně užívaných insekticidů na včelstva jsou mnohonásobně horší než útoky sršně asijské. Pro získávání nektaru navštívuje květy, které zároveň opyluje. Sladké šťávy získává i ze zralého ovoce. Sladká či masitá jídla lidí ji nezajímají.

Tento druh sršně je velmi agresivní. Útočí, pokud se vetřelec přiblíží na méně než 5 m. Vzhledem k tomu, že si svá hnízda staví většinou ve velkých výškách, nejsou útoky na člověka časté (Vespa crabro 2017).

22 Závěr

Sršeň obecná je největším zástupcem čeledi sršňovitých v Evropě. Na našem území se vyskytují dva poddruhy, *Vespa crabro crabro* a *Vespa crabro germana*. Žije převážně v lesích, sadech a parcích, kde si v dutinách stromů staví svá velká hnízda z papíroviny. Vzhledem ke stálému ubývání hnízdních možností se sršeň často stává synantropní. Lze se s ní setkat od dubna do října.

Sršní kolonii tvoří královna, dělnice a plod, v pozdním létě i trubci a mladé královny. Hnízdo zakládá přezimující oplodněná královna, která jediná z loňského společenstva přežívá zimu. Zpočátku se sama stará o plod. Později většinu jejích funkcí přebírají dělnice a matka se věnuje už jen kladení vajíček. Sršně loví převážně hmyz, který slouží jako potrava pro larvy, dospělci se živí rostlinnými šťávami. Sršně jsou aktivní až 22 hodin denně, létají i za tmy.

Sršeň obecná nepatří mezi útočný či obtěžující hmyz. Její žihadlo slouží téměř výhradně na obranu. Užije jej pouze při přímém ohrožení. Sršní bodnutí není nebezpečné, je však bolestivé, což je způsobeno vysokým obsahem acetylcholinu v jejím jedu.

V České republice není sršeň i přes její stále klesající počty a nespornou užitečnost chráněna. Plné ochrany požívá například v sousedním Německu nebo v rakouském Štýrsku.

23 Seznam použitých informačních zdrojů

BEGGS, J.R., HARRIS, R.J. & P.E.C. Read. Invasion success of the wasp parazitoid *Sphexophaga vesparum vesparum* (Curtis) in New Zealand, *New Zealand Journal of Zoology* [online] 1995, č. 1, [cit. 5. 12. 2017]. Dostupné na <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03014223.1996.9518060>>.

DONOVAN, B.J. Life cycle of *Sphexophaga vesparum* (Curtis) (Hymenoptera:Ichneumonidae), a parazitoid of some vespidae wasps, *New Zealand Journal of Zoology* [online] 1991, č. 2, [cit. 5. 12. 2017]. Dostupné na <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03014223.1991.10757965>>.

KLOFEROVÁ, Stanislava. Ta, či ten sršeň? (K rodovým dubletám v češtině). *Naše řeč*, 1996, roč. 79, č. 4, s. 187–191.

KOHOUTKOVÁ, Zdeňka. *Vybrané názvy hmyzu v češtině a slovinštině*. Brno, 2012. Magisterská práce. Masarykova univerzita. Fakulta filosofická. PhDr. Pavla Valčáková, CSc.

LUNEROVÁ, Jana. Sršeň coby mírumilovný regulátor. *Včelařství*, 2017, roč. 70, č. 152, s. 22–24.

MACEK, Jan... [et al.], *Blanokřídlí České republiky I.-žahadloví*. 1. vyd. Praha: Academia, 2010. 524 s. ISBN 978-80-200-1890-8.

MACHEK, Václav. *Etymologický slovník jazyka českého*. 3. vyd. Praha: Lidové nakladatelství, 1997. 866 s. ISBN 80-7106-242-1.

PATOČKA, Jiří. Chemické složení jedu a jeho účinky. *Vesmír* [online] 2014, č. 392, [cit. 5. 12. 2017]. Dostupné na <<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2004/cislo-7/vosi-bodnuti.html>>. ISSN 1214-4029.

UTĚŠENÝ, Slavomír. Čmeláci, fčeláci, vosáci a sršáni v českých nářečích. *Naše řeč*, 1962, roč. 45, č. 5-6, s. 171–181.

VARRO, M.T. *Rerum rusticarum libri*. London: G.Bell and Sons, LTD, 1912. 375 s.

VORÁČ, Jaroslav. K jazykovému zeměpisu Čech. *Naše řeč*, 1950, roč. 34, č. 3-4, s. 61–66.

ŽDÁREK, Jan. *Hmyzí rodiny a státy*. 1. vyd. Praha: Academia, 2015. 582 s. ISBN 978-80-200-2225-7.

Seznam internetových zdrojů:

Arkive 2017: dostupné z: www.arkive.org/hornet/vespa-crabro/. [cit. 5. 12. 2017]

Bwars 2017 : dostupné z: www.bwars.com/wasp/vespidae/vespinae/vespa-crabro?page=1. [cit. 5. 12. 2017]

Hymettus 2017: dostupné z: www.hymettus.org.uk. [cit. 5. 12. 2017]

Lázňovský 2013: dostupné z: www.technet.idnes.cz/vceli-plastve-jsou-kruhove-dd9-/veda.aspx?c=A130718_182230_veda_mla. [cit. 5. 12. 2017]

Příroda 2017: dostupné z: www.priroda.cz/lexikon.php?detail=2453. [cit. 5. 12. 2017]

Vespa crabro 2017: dostupné z: www.vespa-crabro.com. [cit. 5. 12. 2017]

Zipcodezoo 2017: dostupné z: www.zipcodezoo.com/index.php/Vespa_crabro. [cit. 5. 12. 2017]