

Vodnářkovití – přehlížená skupina našich síťokřídlých

Pravděpodobně každý entomolog, který vyrostl na knihách Ondřeje Sekory (1937), zná postavu Ťutínka – zuřivého mravkolva z řádu síťokřídlí, který chtěl po Ferdovi pomoci s odchytem dalších mravenců. Řád síťokřídlí (Neuroptera) čítá celosvětově kolem 6 000 druhů řazených do 18 čeledí (např. Stork 2017) a v České republice pak dohromady 85 druhů (Jedlička a kol. 2004). Jako všechny holometabolní hmyz prodělávají i síťokřídlí proměnu dokonalou – z vajíčka se líhne larva, morfologicky a často i ekologicky se lišící od dospělé. Během svého vývoje se larva přeměňuje na stadium kukly, a to typu kukly volné kousací (pupa libera dectica, resp. pupa dectica), která, jak již název napovídá, se může pohybovat i kousat (avšak nepřijímá potravu), na rozdíl např. od kukel dvoukřídlých (Diptera) nebo motýlů (Lepidoptera). Většina zástupců našich síťokřídlých má často specifické nároky na biotop a můžeme mezi nimi nalézt druhy vázané na písčiny, stromové dutiny, stepi nebo čisté vody, včetně několika ohrožených druhů.

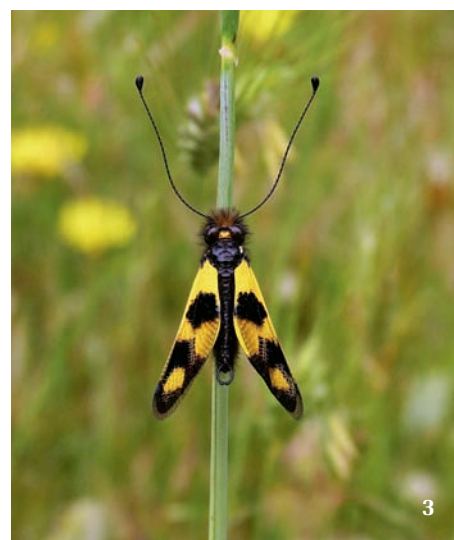
Pro celý řád je typická larva s dlouhými zahnutými čelistmi, jelikož se larvy i dospělci živí dravě či paraziticky. Po chycení a usmrcení kořisti dochází k přiložení čelistí k sobě, čímž vzniká mezi mandibulou a maxilou jakýsi kanálek, s jehož pomocí larva vysaje kořist. Dospělci mají velmi hustou křídelní žilnatinu, která svědčí o starobylosti tohoto řádu. Mnohdy barevná křídla pak skládají střechovitě nad zadečkem. Většina zástupců je čistě terestrických, mezi nejznámější patří mravkolvi (např. rody *Myrmeleon* nebo *Euroleon*, obr. 1), stuholetky (*Nemoptera*, obr. 2), ploskorozi (u nás rod *Libelloides*, obr. 3) a zlatoočky (čeleď Chrysopidae). Méně známé jsou však čeledi vodnářkovití (Sisyridae) s vodními larvami a strumičnickovití (Osmylidae) s larvami semiakvatickými. Ladislav Jedlička a kol. (2004) recentně uvádějí pro Českou republiku jeden druh strumičnickovitých – strumičnicka zlatookého (*Osmylus fulvicephalus*), a tři druhy vodnářkovitých (vodnářku hnědavou – *Sisyra nigra*, *S. dali* a *S. terminalis*), jimž se v tomto článku budeme více věnovat. Jako celý řád jsou i vodnářkovití starobylá čeleď, nejstarší nálezy z jantaru pocházejí z období křídly, jsou však relativně vzácné (Wichard a kol. 2016).

Ekologie vodnářkovitých

Samice vodnářek kladou po skupinách přibližně 60 drobných vajíček, která umísťují na rostliny nad vodní hladinou. Z vajíček se přibližně po 14 dnech líhnou malé larvy (obr. 4 a 5 a na 3. str. obálky), které volně plavou a zprvu dýchají celým povrchem těla kyslík rozpuštěný ve vodě, posléze mají na spodních člancích zadečku 7 párů tracheálních žaber, což je odlišuje od larev strumičnickovitých. Přibližně po 7 dnech vyhledají kolonii houbovců

(Porifera) nebo mechovek (Bryozoa) a zbytek larválního vývoje už probíhá uvnitř těchto živočichů. Řídí se pravděpodobně chemickými signály, které kolonie houbovců a mechovek vydávají. Larvy mají protáhlé tělo, dorůstají přibližně 4–6 mm a jsou pro ně charakteristické dvě dlouhé nasávací trubičky tvořené z kusadel a čelistí, dlouhá nitkovitá tykadla a končetiny ukončené pouze jedním drápkem. Larva prodělává tři svlékání (instary) a tento vývoj trvá přibližně 22–24 dní. Poté larva obvykle v noci opouští vodu, aby se mohla na vhodném místě zakuklit. Kuklí se v zámotku, nejčastěji v hrubé kůře stromů. Většina kokonů se nachází v blízkosti vody, ale byly nalezeny i ve vzdálenosti 15 m od vody a ve výšce 6 m nad zemí. V kokonech přečkávají zimu a na jaře se líhnou drobní dospělci připomínající motýla (obr. 6), kteří se prakticky ihned páří. Žilnatina na křídlech dospělců je podélná a rozvětluje se až u okrajů hnědě zbarvených křídel, mají černá nápadně nitkovitá tykadla a poměrně velké složené oči (Jaundausch a kol. 2019).

Naše informace o vodnářkách jsou dost kusé. Dospělci jsou drobní (rozpětí křídel do 15 mm) a mají denní i noční aktivitu, ovlivněnou teplotou vzduchu a počasím. Klidová fáze je nejčastěji mezi 13. až 17. hodinou. Živí se hlavně mrtvými členovci, pouze mšice loví živé. U některých druhů byly v žaludku nalezeny zbytky nektaru a pylu, případně byla pozorována konzumace odumřelých rostlin a mrtvého hmyzu (scavenging, nekrofagie). Délka života dospělců je několik týdnů, maximálně dva měsíce. Na vodnářky se specializují parazitoidi z řádu blanokřídlí (Hymenoptera), v Severní Americe napadá zakuklené jedince vosička *Sisyridivora cavigena* z čeledi kovovněnkovití (Pteromalidae), která



nejenže do nich naklade svá vajíčka, ale také se živí vysáváním jejich tělních tekutin (Pupedis 1978). Podobná parazitace byla pozorována v Tasmánii vosičkou *Trichomalopsis sisyrae* a u evropských druhů vosičkou *Gyrinophagus aper* z téže čeledi (Hölzel a Weißmair 2002). Larvy vodnářek spolu pod vodou dokážou pravděpodobně komunikovat pomocí akustických signálů, podobně jako u zástupců dalších



1 až 3 Mezi nejznámější suchozemské zástupce řádu sítkokřídlí (Neuroptera) patří vedle zlatooček (čeleď Chrysopidae) mravkolvi (obr. 1, zástupce rodu *Myrmeleon*), stuholetky (*Nemoptera*, 2), a ploskorozí (*Libelloides*, 3). Foto V. Kolář (obr. 1) a A. Sucháčková (2 a 3)
4 až 6 Zástupce čeledi vodnářkovití (Sysiridae): vodnářka hnědává (*Sisyra nigra*) – dorzální (obr. 4) pohled na larvu s šavlovitým ústním ústrojím a ventrální (5) s končetinami a 7 páry žaber na zadečkových člancích. Drobný dospělec s hustou žilnatinou na křídlech (6)
7 až 10 Ukázky různých typů biotopů, ve kterých byli nalezeni vodnářkovití – řeka Chrudimka u Tuněchod (obr. 7), Kašparovo jezero v Hradci Králové (8), ale také Labe v Děčíně (9) nebo pískovna na Karlovarsku (10).
 Foto J. Špaček (obr. 4–9) a V. Kolář (10)

akvatických řádů (např. někteří brouci, ploštice, pošvatky, střechatky nebo chrostíci). Nemají k tomu však žádné morfologické přizpůsobení, např. stridulační orgány, jako brouci či ploštice. Larvy vibrují o substrát, a to následně ostatní jedinci stejného druhu zaznamenávají. Mechanismus této komunikace však není příliš dobře prozkoumán.

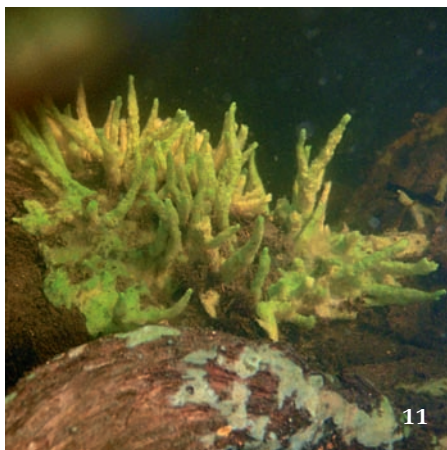
Larvy vodnářek jsou vázány na mezotrofní až eutrofní vody, a to jak stojaté, tak tekoucí. Ve stojatých oligotrofních vodách se vyskytují velmi zřídka. Nálezy autorů pocházejí prakticky ze všech permanentních typů vod kromě horských potoků a hypertrofních rybníků (obr. 7–10). Známá je už zmíněná vazba vodnářek na vodní houbovce a mechovky – odtud také jejich anglický název Spongeliflies (nebo Spongillaflyes). Žijí uvnitř jejich těl či kolonií a pravděpodobně na nich parazitují. Tomu

napovídá i specificky upravené ústní ústrojí (viz výše). Z našich pozorování vyplývá vazba především na houbovce. Larvy jsme našli prakticky všude, kde se vyskytují větší populace kolonií těchto živočichů. Naopak vazba na mechovky je v ČR vzácná. Larvy se na našich lokalitách nacházely na povrchu a hlavně uvnitř kolonií houbovců. Jejich počet závisel obvykle na velikosti kolonií a jejich tvaru. Příkladem mohou být kolonie naší nejběžnější houby rybníční (*Spongilla lacustris*, obr. 11). Tento druh vytváří podle podmínek kolonie ve tvaru povlaků, prstovitě, keříčkovitě, nebo dokonce stromkovitě. Největší počty larev vodnářek se vyskytovaly v koloniích typu povlak, a to i tam, kde kolonie přecházela do prstovitého nebo keříčkovitého tvaru. Larvy vodnářek byly nalezeny i v koloniích dalších druhů houbovců – houby říční (*Ephydatia fluviatilis*), h. drsnojehlé

(*E. muelleri*), h. lomivé (*Eunapius fragilis*) a h. celokrajné (*Trochospongilla horrida*; např. Eggers a Eiseler 2007). V literatuře bývá také uváděn výskyt v koloniích mechovok druhů mechovka hadovitá (*Cristatella mucedo*) a m. tečkovaná (*Hyalinella punctata*; Hölzel a Weißmair 2002).

Ohrožení

Zařazení ve starším Červeném seznamu ohrožených druhů bezobratlých ČR (Farkač a kol. 2005) – vodnářka *S. terminalis* v kategorii ohrožený, *S. dali* dokonce jako kriticky ohrožená – vychází pravděpodobně spíše z malé prozkoumanosti této skupiny i hostitelských organismů. V recentním červeném seznamu není řád síťokřídli kvůli nedostatku dat vůbec zařazen (Hejda a kol. 2017). Druhy *S. terminalis* a *S. nigra* jsou podle našich zkušeností běžné a *S. dali* byl nalezen na našem území pouze dvakrát – u Potštejna (Zelený 1962) a vývoj probíhal pravděpodobně v Divoké Orlici a u řeky Úhlavy (Dvořák 2017). Ohroženost této čeledi souvisí jako u většiny původních vodních organismů s antropogenními vlivy. Hlavní riziko



11 Larvy vodnářkovitých jsou často nalézány v koloniích houbovců nebo mechovok. Na fotografii zástupce první skupiny – houba rybniční (*Spongilla lacustris*), vyskytující se ve stojatých i tekoucích vodách. Zelená barva je způsobena symbiotickými řasami. Snímky J. Špačka, pokud není uvedeno jinak

v tomto případě spočívá v nadměrné eutrofizaci stojatých vod, která způsobuje úbytek houbovců a mechovok a dále souvisí se zvýšeným podílem chemických látek (pesticidů, léčiv a dalších) ve vodách obecně. Bylo by proto do budoucna vhodné, kdyby se i další entomologové a hydrobiologové zaměřili při rozebírání vzorků na tuto pozoruhodnou skupinu vodních larev a mohli jsme se dozvědět více o jejich rozšíření a ekologii, která je u evropských druhů stále nedostatečně prozkoumána. Zároveň musíme doufat, že nedojde ke zhoršení ekologického stavu našich vod a dalšímu úbytku potenciálních hostitelů i samotných vodnářkovitých.

Tato studie byla částečně podpořena Akademií věd České republiky v rámci programu Strategie AV21 Záchrana a obnova krajiny a Grantovou agenturou ČR (18-15927S).

Seznam použité a doporučené literatury uvádíme na webové stránce Živy.

Jana Růžičková, Zoltán Elek

Úskalí výzkumu střevlíků

2. Jak zaznamenat pohyb v terénu?

V předchozím dílu o metodických strastech výzkumu střevlíkovitých brouků (Carabidae) jsme se zaměřili na interpretaci úlovků ze zemních pastí v souvislosti s preferencí stanoviště a pohybem jedinců (Živa 2021, 4: 182–184). Druhá část našeho pojednání se bude týkat detailního záznamu dráhy pohybu střevlíků přímo v terénu. Na rozdíl od zemních pastí či přímého následování brouka výzkumníkem je při radiotelemetrii brouk vybaven vysílačkou a v pravidelných intervalech, např. každé čtyři hodiny, vyhledáván. Díky specifickému signálu vysílačky je výzkumník s přijímačem a anténou schopen určit polohu střevlíka s velkou přesností včetně toho, jestli je brouk zrovna zahrabán v půdě, hrabance, nebo se pohybuje. Údaj o poloze a času je pak zaznamenán. Ačkoli pohyb představuje záležitost kontinuální (pokud sledovaný jedinec právě neodpočívá), dráha pohybu bývá kvůli intervalům mezi vyhledáváním nejčastěji zapsána jako série kroků (lokality či bodů) definovaných vzdáleností a směrem. Např. během prvního měření urazil sledovaný střevlík 5 m na severovýchod, ve druhém 1,5 m na západ, ve třetím 16,3 m na jihovýchod. Výsledkem pozorování je klikatá dráha o jisté celkové délce a určitém tvaru, přičemž mezi jednotlivými kroky (měřeními) vždy uběhl stejný čas.

Celá procedura hledání brouka s vysílačkou není náročná a pro zaznamenání jeho přesné pozice v terénu se často využívá GPS přijímač (např. Negro a kol. 2008). Jen pro ujasnění, vysílačka přilepená na broukovi nefunguje na GPS bázi, ale pouze vydává vysokofrekvenční pulzy. Neříká tedy nic o zeměpisné šířce či délce, ty je potřeba získat zvlášť z kapesního GPS

přijímače při nalezení střevlíka. Tady však nastává kámen úrazu. Přesnost měření současných komerčně dostupných GPS přijímačů je okolo 3 m, zatímco broukem překonaná vzdálenost může být mnohem kratší. Nejkratší měřitelná délka kroku je okolo 50 cm, protože se brouci obvykle nedohledávají na centimetr přesně, aby celý výzkum neskončil pod nohama hle-



1 Samice střevlíka kožitého (*Carabus coriaceus*) s přilepenou vysílačkou o hmotnosti 0,29 g. Foto Z. Elek
2 Rozdíl ve tvarech stejných trajektorií zaznamenaných kompasem a měřicím pásmem (nahore) nebo GPS přijímačem (dole) 6 radiotelemetricky sledovaných střevlíků kožitých. Jejich poloha byla zjišťována každé čtyři hodiny. Barvy jednotlivých segmentů odpovídají typu chování – oranžová značí prozkoumávání (hledání potravy nebo partnera) a modrá cílený přesun, šíření (disperzi). Orig. J. Růžičková

dačů. Kvůli chybě GPS přijímačů pak ale hrozí, že zaznamenaná trajektorie bude jiná než skutečná, ať už jde o celkovou délku, nebo průběh. Chyba přístroje deklarovaná výrobcem může být navíc umocněna nedostatečnou kvalitou signálu mezi satelity a přijímačem, počasím, složitým terénem i hustotou vegetace, zvlášť pokud jedince sledujeme např. v lese. U velkých