

# NÁMĚTY NA POKUSY A POZOROVÁNÍ VODNÍCH ŽIVOČICHŮ VE ŠKOLNÍM AKVÁRIU XVIII (CHOV SÍŤOKŘÍDLÝCH, NEUROPTERA)

OPEN ACCESS



Subject Matters of Experiments, and  
Observations of Water Animals, in  
School Aquarium XVIII (Net-Winged  
Insects, Neuroptera)

LUBOMÍR HANEL, [lubomir.hanel@pedf.cuni.cz](mailto:lubomir.hanel@pedf.cuni.cz), [lubomir.hanel@seznam.cz](mailto:lubomir.hanel@seznam.cz), Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií

## Abstract

Within the order Neuroptera (net-winged insects), we find aquatic larvae in two families: lance lacewings (*Osmylidae*) and spongillaflies (*Sisyridae*).

The giant lacewing (*Osmylus fulvicephalus*) is the only species of the *Osmylidae* in the Czech Republic. The adults are diurnal or crepuscular weak-flying insects which mostly prey on small invertebrates, supplementing their diet with some pollen. Eggs are deposited in damp places, usually near fresh water.

Adults have transparent spotted wings, and short, thin antennae. They have two compound eyes, as well as three ocelli in-between. Giant lacewing larvae have peculiar mouthparts which look like a thin forceps with the ends bending outwards. The body is elongated and slender and terminates in two extensible graspers bearing tiny hooks; these are used to aid in locomotion and to grasp prey. The larvae are associated with damp, mossy habitats and are amphibious. They hunt small invertebrate prey, from which they suck the body fluids with their mouthparts. Giant lacewing larvae are best collected by picking through mosses and stones along the edges of streams.

The forewings of adult spongillaflies (*Sisyridae*) have a span of 4–10 millimeters, and their wings are grayish or brownish, folded like a roof. The sessile eggs of *Sisyridae* are laid singly, or in groups, on objects that overhang water. Their water larvae have spindly legs, long antennae, and flexible, threadlike mouthparts. However, the second and third instars carry seven pairs of jointed, movable tracheal gills beneath their plump abdomens. *Sisyridae* larvae probe sponges with their long, flexible mouthparts. They are believed to feed exclusively on freshwater sponges, and they are unique among the Neuroptera in having segmented abdominal gills that function for breathing. After feeding and development, the mature larvae swim to the shore, attach to objects close to the water, and spin double-layered cocoons within which they pupate. Rearing *Sisyridae* larvae in the lab can be complicated due to the difficulty of keeping their sponge host and food source alive. Larval *Sisyridae* can be collected via a variety of methods, including taking them by hand from sponges, using benthic samplers in lotic habitats. This paper describes the conditions for rather short-term rearing of the larvae of lance lacewings and spongillaflies and some ideas for experiments and observations in a school aquarium.

## Klíčová slova

školní akvárium, síťokřídli (*Neuroptera*), vodnářka (*Sisyra*), strumičník zlatooký (*Osmylus fulvicephalus*), pozorování

## Keywords

school aquarium, Neuroptera, spongillaflies (*Sisyridae*), giant lacewing (*Osmylus fulvicephalus*), observations

## ÚVOD

Mezi síťokřídlym hmyzem žijícím na našem území nacházíme vodní larvy u dvou čeledí, a to strumičnickovitých (*Osmylidae*) a vodnářkovitých (*Sisyridae*).

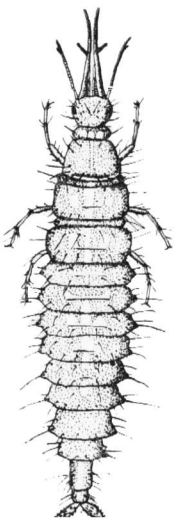
Strumičníci jsou u nás zastoupeni jediným druhem strumičníkem zlatookým (*Osmylus fulvi-*

*cephalus*), jehož larvy žijí semiakvaticky. Dospělec (imago) má rozpětí křídel 4–5 cm, jeho křídla jsou sklovitě průhledná, lehce zašpičatělá, s výraznými černohnědými žilkami a s tmavě hnědými skvrnami, na okrajích jsou obrvená. Tělo je tmavé, nohy světle zbarvené. Výrazná je červenooranžová hlava,

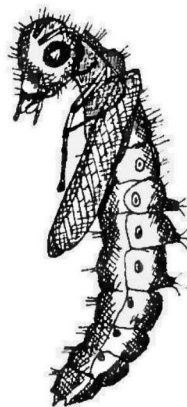
na které jsou kromě dvou velkých složených očí také tři jednoduchá očka. Strumičníci se zdržují od května do srpna v lesních údolích na křovinách v blízkosti menších vodních toků. Nezřídka je lze najít, někdy i ve větším počtu, pod mostními oblouky nad potoky a říčkami. Přes den žijí skrytě, teprve k večeru a v noci létají těžkým třepotavým letem (Zelený 1970, Lellák a kol. 1972). Imaga jsou dravá, živí se drobným hmyzem a pylem (ústní ústrojí detailně popsali Beutel et al. 2010). V době páření lákají samci daleko aktivnější samice výměšky svých vychlípitelných žláz před koncem zadečku. Vajíčka kladou samice na spodní stranu listů rostlin poblíž vody (Hůrka et Čepická 1978).

Larvy strumičníka dorůstají do 2 cm, jejich hlava je silně sklerotizovaná, po stranách s šesti larválními očky, umístěnými ve dvou řadách. Ústní ústrojí je bodavé ve tvaru dvou dlouhých, dopředu namířených hrotů, složených z kusadel (mandibul) a čelistí (maxil). Nitkovitá tykadla dosahují asi poloviny savých trubiček (viz obr. 1).

Iwanami et al. (2021) zjistili, že larvy strumičníka druhu *Osmylus hyalinatus* obývají okraje malých potůčků a rybníků, kde se mohou setkat s mnoha predátory. Na svou ochranu jsou schopny vystříknout ze zadečku hyalinní kapalinu, a to jak na souši, tak i ve vodě. Uvedení autoři tímto publikovali první zprávu o účinném rozstříkávání obranné kapaliny hmyzem ve vodě.



Obr. 1 Larva strumičníka zlatookého (*Osmylus fulvicephalus*), Zelený (1970).



Obr. 2 Kukla strumičníka zlatookého (*Osmylus fulvicephalus*). [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Osmylus\\_larva\\_and\\_pupa.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Osmylus_larva_and_pupa.png)

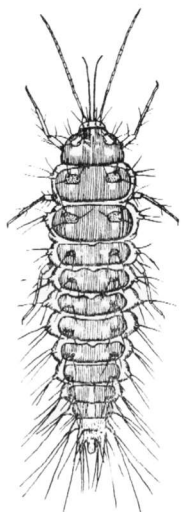
Larva strumičnicka má kráčivé končetiny a je velmi pohyblivá. Dýchá povrchem těla, žábry totiž nemá vytvořeny. Na konci zadečku jsou tzv. urogomfy, což je zatažitelný dvojlaločný orgán s háčky, sloužící jednak při pohybu vpřed, a zejména k přidržení kořisti. Žijí na březích lesních potoků a mohou se delší dobu zdržovat ve vodě, nejsou ale schopné aktivně plavat. Zdržují se pod kameny a pod trsy vodních rostlin a loví tam larvy vodního hmyzu, zvláště pakomárů; kořist hledají i na bahnitěm břehu. Larva přezimuje v blízkosti vod pod kameny, v drnech nebo mechu. Na jaře pak vyhledá sušší místo v travinách, kde si upřede oválný žlutobílý kokon asi 8 mm široký a 10 mm dlouhý. Během svého vývoje se larva přeměňuje na stadium kukly, a to typu kukly volně kousací (pupa libera dectica, resp. pupa dectica), která je schopna se pohybovat, dokonce i kusadla jsou funkční. Nicméně již nepřijímá žádnou potravu, což je obdobná situace, jakou nacházíme u larev vodnářek (Kolář et Špaček 2021). Stadium kukly trvá obvykle 10–12 dní. Imago se líhne zpravidla k večeru (Lellák a kol. 1972). Strumičnick zlatooký je u nás zařazen mezi zranitelné druhy (Zelený 2005).

Na našem území je zastoupena čeleď vodnářek (Sisyridae) třemi druhy, z nichž nejhojnější je vodnářka druhu *Sisyra fuscata*. Všechny známé druhy vodnářek jsou obligátními parazity sladkovodních hub (*Ephydatia*, *Spongilla*), případně některých druhů mechovek (*Cristatella*, *Hyalinella*), Jandausch et al. (2019). Imaga jsou drobná, temně hnědá až načernalá, létají pomalu a těžkopádně. Hlava je kulovitá s velkýma složenýma očima, ústní ústrojí je kousací. Tykadla jsou nitkovitá. Křídla jsou hustě a dlouze obrvená, v klidu střechovitě složena nad tělo. 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. Uvádí se, že jedině mšice loví živé.

U některých druhů byly v jejich 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 (Kolář et Špaček 2021).

Po páření samice vodnářek kladou vajíčka v hromádkách na stonky vodních rostlin těsně nad vodní hladinou. Z vajíček se přibližně po 14 dnech líhnou malé larvy, které volně plavou a zprvu dýchají kyslík rozpuštěný ve vodě celým povrchem těla. Teprve později se na spodních člancích zadečku objevuje sedm párů tracheálních žaber, což je odlišuje od larev strumičnicků (Kolář et Špaček 2021). Tracheální žábry jsou pohyblivé, podobně jako u některých najád jepic. Čas od času rychle vibrují dopředu a dozadu, vždy po dobu asi jedné minuty. Tyto pohyby zajišťují přísuv čerstvé vody k žábrám. Larvy ve vodě pomalu plavou na místa s výskytem kolonie houbovců nebo mechovek, přičemž se zřejmě orientují reotakticky nebo chemickými látkami vylučovanými filtrujícími koloniemi hub a mechovek. Vzrostlé larvy vodnářek mají zavalité, nazelenalé či žlutavé tělo, 4–6 mm dlouhé. Cover et Bogan (2015) uvádějí, že první instar u vodnářek měří 0,2–0,6 mm, druhý 0,7–3,0 mm a třetí instar 2,7–8,5 mm. Tělo larev je hustě obrvené, zejména zadeček je poset dlouhými chloupky vyrůstajícími na jakýchsi bradavkách. Tykadla jsou dlouhá, jehlovitá, namířená dopředu. Ústní ústrojí je tvořeno dvěma rourkami namířenými rovně dopředu a dosahujícími asi poloviny délky tykadel (**obr. 3**).

Obr. 3 Larva vodnářky (Zelený 1970)



Larvy vodnářek svým savým ústním ústrojím nabodávají měkké části houbovců, případně mechovek. Zajímavostí je jejich neprůchodný zažívací trakt, takže nestravitelné zbytky jsou občas vyvrhovány ústy (Chandler 1956). Neobvykle dlouhá a tuhá tykadla larev slouží k nečekanému účelu, jsou totiž pomocnými orgány pohybu. Jejich funkci lze přirovnat k chůdám; larvy nejprve zabodnou tykadla do podkladu před sebou, potom se na tykadlech vzepřou a posunou vpřed. Takovýmto způsobem překonávají velmi nerovný povrch kolonie houbovců, z něhož navíc vyčnívají ostré křemité jehlice. Larvy vodnářek spolu pod vodou dokážou pravděpodobně komunikovat pomocí

akustických signálů. Nemají k tomu však žádné morfologické přizpůsobení, např. stridulační orgány, jako brouci či ploštice. Larvy vibrují o substrát, což následně ostatní jedinci stejného druhu zaznamenávají. Mechanismus této komunikace však není příliš dobře prozkoumán (Kolář et Špaček 2021).

Houbovec rybníční (dříve známý jako houba rybníční), *Spongilla lacustris*, vytváří podle podmínek kolonie ve tvaru povlaků, prstovité, keříčkovité, nebo dokonce stromkovité. Největší počty larev vodnářek se vyskytovaly v koloniích typu povlaku, a to i tam, kde kolonie přecházela do prstovitého nebo keříčkovitého tvaru (Kolář et Špaček 2021).

Larvy, které se vylíhly z vajíček nakladených v květnu a červnu, dospívají na podzim, pak opouštějí houbovce, vylézají z vody na vegetaci a zhotovují si asi 4 mm velký oválný kokon, ve kterém přezimují, a to nejčastěji ve štěrbinách hrubé kůry stromů. Většina kokonů se nachází v blízkosti vody, ale byly nalezeny i ve vzdálenosti 15 m od vody a ve výšce až 6 m nad zemí. Na jaře, v dubnu až červnu, dochází v kokonu ke kuklení a brzy nato k líhnutí dospělců (Kolář et Špaček 2021).

Silné populace larev vodnářek lze najít zejména na rozpadajících se koloniích houbovce rybníčního při podzimních výloveh rybníků. Jedna z našich vodnářek (*Sisyra terminalis*) je zařazena mezi ohrožené druhy (Zelený 2005).

S ohledem na skutečnost, že vodnářky je potřeba chovat společně s houbovci (Porifera), stojí za zmínku uvést o nich základní údaje. Na úvod je vhodná poznámka, že se nověji používá spíše termín houbovci, a nikoli houby, aby se předešlo záměně s říší hub (Fungi). Sladkovodní houbovci se vyskytují jak ve stojatých, tak i v tekoucích vodách. Ve stojatých vodách, např. v rybnících, vytvářejí

prostorové prstovité kolonie, které se mohou tvořit i ve vodách tekoucích v místech se slabším prouděním (Žáková et al. 2005). Většinou však tvoří ploché povlaky o různé tloušťce na pevném substrátu ve vodě, jako jsou kameny, kamenné hráze, mostní pilíře, úlomky větví, makrofyta aj. K našim nejhojnějším druhům patří houbovec rybníční (*Spongilla lacustris*), který žije přisedle na vodním rostlinstvu, dřevě, kamenech a jiných ponořených předmětech. Často se také objevuje na stavidlech a molech. Žije převážně ve stojatých a mírně tekoucích vodách, jako jsou rybníky, přehrady či tůň. Jeho zbarvení závisí na světelných podmínkách a kvalitě vody. Při dobrých světelných podmínkách jsou houbovci díky zeleným řasám zbarveni do zelena, obvykle jsou však žlutaví až hnědošedí. Záměna je možná s dalšími sladkovodními houbovci (ve střední Evropě je známo 6 druhů). Spolu s houbovcem rybníčním je u nás relativně hojným také houbovec říční (*Ephydatia fluviatilis*). Ten tvoří málo členité povlaky v dolních tocích řek, vzácněji i ve stojatých vodách. Přesné určení je podle tvaru křemičitých jehlic a gemulí (Buchar et al. 1995).

Houbovci se živí prvoky, planktonem a detritem, který získávají filtrováním vody. Weissenfels et Langenbruch (1985) doporučují k chovu dostatečně provzdušněnou vodu, ne teplejší než 17 °C. Forteach et Osborn (2012) doporučují chov odpovídající teplotě v lokalitě nálezů. V akváriu se houbovci mohou uplatnit jako filtrátoři drobných organických částic, k jejich chovu je vhodné dostatečně silné osvětlení ([https:// aboutfishtank.com/freshwater-sponge-aquarium/](https://aboutfishtank.com/freshwater-sponge-aquarium/), <https://koiusa.com/freshwater-sponges-aquarium/>). Poirrier et al. (1981) vypěstovali v akváriu houbovce druhů *Ephydatia fluviatilis* a *Spongilla alba* z gemulí (kulovité gemule zajišťují houbovcům přežití nepříznivého zimního období). Jako zdroj potravy byl použit systém zahrnující kontinuální tok filtrované biotopové vody

a živých bakterií z laboratorní kultury. Experimenty s tímto systémem prokázaly vztah mezi koncentrací bakterií a rychlostí růstu houbovce. Weissenfels (2004) zkoušel krmit houbovce říčního (*Ephydatia fluviatilis*) kvasinkami *Saccharomyces cerevisiae*. Potvrdil, že houbovec byl schopen svými buňkami fagocytovat kvasinky, ale k jejich trávení nedošlo.

## ODCHYT LAREV V PŘÍRODĚ

Larvy vodnářek získáme nejsnadněji na rozpadajících se koloniích houbovce rybníčního při podzimních výlovech rybníků. Vzorky houbovce odloupneme od substrátu nebo s částí substrátu a převážíme v nádobě v chladné vodě. Poté umístíme vzorek do malé nádržky a můžeme lupou po prohlídce povrchu houby pozorovat larvy vodnářek. Larvy strumičnicka lze nalézt na březích lesních potoků. Zde postupně prohledáváme místa pod kameny a pod trsy vodních rostlin. Pod ně umístíme na dně sítku, do které se proudem vody vyplavené larvy zachytí.

## Zařízení akvária

Jak pro larvy vodnářek, tak strumičnicka stačí malá nádrž s cirkulací vody zajištěnou třeba filtrem (vhodné je použít vodu z lokality výskytu). Dno může být písčité s trsem vodních rostlin. Vodnářky je nutno chovat společně s fragmentem houbovce. Teplota vody by neměla překročit 17 °C.

## Náměty na pokusy a pozorování

1. pozorujte pod stereolupou pohyb larvy vodnářky na houbovci. Je schopna se také pohybovat ve vodě po písčitém dně?
2. pozorujte pod stereolupou pohyb tracheálních žaber u larvy vodnářky

3. pozorujte v Petriho misce pod stereolupou larvu vodnárky a strumičníka a popište rozdíly ve stavbě těla
4. umístěte larvu strumičníka do akvaterária a sledujte jeho aktivitu na břehu (zda preferuje prostředí pod vodou či na souši)
5. předložte larvě strumičníka různou potravu (larvu jepice, nitěnku, drobného plže, blešivce, berušku vodní) a sledujte reakci

### Literatura

- Forteach G. N. R., Osborn A. W. 2012: Biology, ecology and voltinism of the Australian spongillafly *Sisyra pedderensis* Smithers (Neuroptera: Sisyridae). *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania* 146: 25–35. <https://doi.org/10.26749/rstpp.146.25>
- Iwanami T., Yu P., Hayashi F. 2021: Defensive spray by a semiaquatic osmylid larva (Insecta: Neuroptera) for both aquatic and terrestrial predators. *Journal of Ethology* 39: 369–377. <https://doi.org/10.1007/s10164-021-00714-1>
- Beutel R. G., Zimmermann D., Krauß M., Randolph S., Wipfler B. 2010: Head morphology of *Osmylus fulvicephalus* (Osmylidae, Neuroptera) and its phylogenetic implications. *Organisms Diversity and Evolution* 10: 311–329. <https://doi.org/10.1007/s13127-010-0024-0>
- Buchar J., Ducháč V., Hůrka K., Lellák J. 1995: Klíč k určování bezobratlých. Scientia, Praha, 288 str.
- Cover M. R., Bogan M. T. 2015: Minor insect orders. Chapter 41, 1059–1072. In: Thorp J. H., Rogers D. C. (eds.): *Ecology and General Biology. Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates*. Vol. 1., 4th ed. Academic Press, Elsevier, Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo, 1118 pp. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385026-3.00041-3>
- [https:// aboutfishtank.com/freshwater-sponge-aquarium/](https://aboutfishtank.com/freshwater-sponge-aquarium/)
- <https://koiusa.com/freshwater-sponges-aquarium/>
- Hůrka K., Čepická A. 1978: Rozmnožování a vývoj hmyzu. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 224 str.
- Chandler J. P. 1956: Aquatic Neuroptera, Family Sisyridae: 234–236. In Usinger R. L.: *Aquatic Insects of California, with keys to North American genera and California species*. University of California Press, Berkeley, California, USA. <https://doi.org/10.1525/9780520320390-012>
- Jandausch K., Beutel R. G., Bellstedt R. 2019: The larval morphology of the spongefly *Sisyra nigra* (Retzius, 1783) (Neuroptera: Sisyridae). *Journal of Morphology* 280: 1742–1758. <https://doi.org/10.1002/jmor.21060>
- Kolář V., Špaček J. 2021: Vodnárkovití – přehlížená skupina našich sítokřídlných. *Živa* 6: 326–328.
- Lellák J., Kořínek V., Fott J., Kořínková J., Punčochář P. 1972: *Biologie vodních živočichů*. Skriptum Univerzity Karlovy v Praze, Fakulty přírodovědecké. SPN, Praha, 220 str.
- Poirrier M. A., Francis J. C., LaBiche R. A. 1981: A continuous-flow system for growing fresh-water sponges in the laboratory. *Hydrobiologica* 79: 255–259. <https://doi.org/10.1007/BF00006321>
- Weissenfels, N. 1984: Bau und Funktion des Süßwasserschwammes *Ephydatia fluviatilis* (Porifera). *Zoomorphology* 104: 292–297. <https://doi.org/10.1007/BF00312010>
- Weissenfels N., Langenbruch P. F. 1985: Langzeitkulturen von Süßwasserschwämmen (Porifera, Spongillidae) unter Laborbedingungen. *Zoomorphology* 105: 12–15. <https://doi.org/10.1007/BF00312068>

- Zelený J. 1970: Řád síťokřídých – Neuroptera. In: Rozkošný R.: Klíč vodních larev hmyzu. Československá akademie věd, Praha.
- Zelený J. 2005: Neuroptera (síťokřídí), 163–165. In: Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 str.
- Žáková Z., Opravilová V., Marvan P. 2005: Výskyt sladkovodních hub (Porifera: Spongillidae) a dalších organismů, které jsou na ně vázány, v soustavě nádrží Dalešice – Mohelno. Acta Rerum Naturalium 1: 157–173.