



NÁMĚTY NA POKUSY A POZOROVÁNÍ VODNÍCH ŽIVOČICHŮ VE ŠKOLNÍM AKVÁRIU XII (CHOV VÍRNÍKŮ, GYRINIDAE)

Subject Matters of Experiments and
Observations of Water Animals in
School Aquarium XII (Whirligig Beetles,
Gyrinidae)

LUBOMÍR HANEL, lubomir.hanel@pedf.cuni.cz, lubomir.hanel@seznam.cz, Univerzita Karlova,
Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií

Abstract

The whirligig beetles are a family (Gyrinidae) of water beetles that usually swim on the surface of the water if undisturbed, though they swim underwater when threatened. The name “whirligig” comes from this small beetle’s ability to spin quickly on the surface of the water, which is used as a survival strategy. Whirligig beetles are fully aquatic and cannot walk well on land because their middle and hind legs are modified into a flipper-like shape. Whirligig beetles possess unique eyes which are split into overwater and underwater parts. The adults carry an air bubble under their elytra, and can submerge for long periods if they want to. Mostly they move around on the surface in groups. Both larvae and adults are active predators. In this contribution some observation and experiments in school aquaria are presented.

Klíčová slova

školní akvárium, vírníci, Gyrinidae, chov, pozorování

Keywords

school aquarium, rearing, whirligig beetles, Gyrinidae, Coleoptera, observations

ÚVOD

CHARAKTERISTIKA VÍRNÍKŮ

Tělo vírníků je hladké, člunkovité, zpravidla dorzoventrálně zploštělé, s hlavou zanořenou do předohrudí (protoraxu). V mezeře mezi očima jsou nasazena tykadla. Tělo vírníků je tudíž dokonale uzpůsobeno k tomu, aby kladlo co nejmenší odpor pohybu na hladině i pod vodou (Obr. 1, 2). Imaga střeoevropských druhů vírníků dosahují velikosti od 3 do 8 mm. Jejich přední nohy jsou dlouhé, štíhlé, chápavé, slouží k chytání kořisti z hladiny, střední a zadní jsou silně zkrácené a rozšířené, plovacího typu (Obr. 3). Jejich vysoce účinný způsob pohybu byl studován a použit jako inspirace pro vývoj strojů a robotů pohybujících se ve vodě (Tian 2015, Jia 2016). Tato unikátní specializace jim na druhé straně neumožňuje přiměřený pohyb po souši. Jejich název je zjevně odvozen od čiperného rejdění na vodní hladině. Dvorský (1854) píše o těchto broucích toto: „*Davy na povrchu vody rychle a ko-*

lem jako vír takměř o závod se prohánějí. Nejvšednější je vírník křepčivý.“ Krejčí (1864) poznamenává, že vírník obecný „*plove vířivě*“.

Mezi unikátní přizpůsobení k životu na vodní hladině patří kromě zkrácených tykadel především rozdělení složených očí na horní a spodní část (Obr. 4). Svou mikrostrukturou se obě části oka liší s ohledem na to, že každá část funguje v jiném fyzikálním prostředí (Blagodatski 2014). Facety spodní části oka, směřující do vody, mají delší rhabdomy a retinuly než u horní části, nalézající se nad hladinou. Spodní oči mají větší světelnost a jsou tak dobře uzpůsobeny k vidění pod vodou. Tak může vírník při pohybu na hladině dokonale vnímat, co se děje nad i pod vodou. To je také důvod, proč se vírníci nedají snadno v přírodě ulovit do sítky. Voise a Vasas (2010) zjistili rychlost pohybu vír-

níků na hladině v akváriu 12–15 cm.s⁻¹, vzácně až 55 cm.s⁻¹ (v přepočtu je to 0,432–0,54 km.hod⁻¹, vzácně až 1,98 km.hod⁻¹) a popsali na základě natočení na vysokorychlostní kameru tři typy kombinovaných pohybů středních a zadních končetin při plavání.

Dospělí brouci dýchají vzdušný kyslík, larvy přijímají rozpuštěný kyslík z vody pomocí tracheálních žaber. Larvy i imaga žijí ve vodě a vyskytují se v různých typech stojatých a tekoucích vod. Životní cyklus našich druhů rodu *Gyrinus* je univoltinní (tzn. s jednou generací v roce), u rodu *Orectochilus* semivoltinní (jedna generace za dva roky). Dospělí vírníci se dožívají několika let a přezimují zpravidla ve vodě. Mají dobře vyvinutý druhý pár křídel a jsou tedy schopni letu, a to zejména v podvečer a v noci. Dokážou dokonce vzlétnout i přímo z vodní hladiny.

U samců jsou chodidla předních končetin vybavena přísavkami k přichycení samice při páření. Oplozená vajíčka kladou samice v řadách nebo shlucích na povrch vodních rostlin či kameny. Embryonální vývoj trvá asi 14 dní. Larvy jsou dlouhé a štíhlé, všechny zadečkové články nesou po páru dlouhých peříčkovitých tracheálních žaber, devátý článek nese dva páry žaber. Nohy jsou krátké, bez plovacích brv (Obr. 5). Larvální stádium má tři instary. Poslední instar opouští vodu a kuklí se ve schránce, nejčastěji na vegetaci nad vodní hladinou.

Larvy i dospělci vírníků jsou draví. Larvy se živí drobnými bezobratlými, zejména máloštětnatci a larvami pakomárů, které vytahují kusadly ze substrátu. Kořist usmrcují toxickou látkou vstříkovanou do těla oběti trubicovitými kusadly (mandibulami). Dospělci loví drobný hmyz spadlý na vodní hladinu. Kořist uchopí předními nohama a vysávají ji trubicovitými mandibulami. Z České

republiky je známo 12 druhů vírníků, (Boukal a kol. 2007, Trávníček a kol. 2021), přičemž dva druhy jsou hodnoceny jako kriticky ohrožené (CR), jeden druh ohrožený (EN) a jeden druh jako zranitelný (VU) (Hájek 2017). Rozlišování jednotlivých druhů není zcela jednoduché a pro správnou determinaci je potřebná konzultace se specialistou. Rozlišení zástupců rodu je ale celkem snadné. Rod *Gyrinus* je lesklý, nechlupatý, rod *Orectochilus* je chlupatý a u rodu *Aulonogyrus* nacházíme žlutý lem na okraji krovek a štítu (druh *Aulonogyrus concinnus* je považován pro Českou republiku za vymizelý, viz Hájek 2017).

Z vodních brouků upoutají pozornost laika v přírodě právě vírníci, vířící v kruzích a spirálách ojedinele nebo častěji v celých skupinách po hladině stojatých vod i v tišinách potoků a při březích řek. V případě vyrušení se může dospělý brouk ponořit pod hladinu se zásobou vzduchu pod krovkami. Nejhojnějším našim druhem je vírník obecný (*Gyrinus substriatus*). Patří mezi euryektní druhy osídlující téměř všechny typy stojatých a pomalu tekoucích vod s volnou hladinou (Trávníček a kol. 2021). V našich tekoucích vodách žije jediný druh *Orectochilus villosus*, který se dokáže udržet i v silném proudu. Je to druh noční, přes den je schován pod kameny, listím, dřevem na břehu vod, v noci loví na hladině. Jeho larvy, na rozdíl od larev ostatních vírníků, jsou výbornými plavci. Při pohybu jim napomáhají i žábry (Lellák a kol. 1972).

Pozice, které jednotliví brouci zaujímají ve skupině na hladině, jsou určeny řadou faktorů, např. nasycením, pohlavím, stářím, teplotou vody, parazitací či stresem. Například relativně hladoví brouci přednostně vyhledávají okraj skupiny, kde existuje menší konkurence při hledání potravy, ale současně je zde vyšší riziko setkání s predátory. Samci se také častěji vyskytují na okraji skupiny než samice (Romey a Wallace 2007, Romey a Galbraith 2008).

Brouci mohou používat vlnky na hladině vytvořené svým pohybem jako jakýsi radar k detekci polohy okolního objektu na vodní hladině. Tuto techniku lze použít i k detekci kořisti nebo k tomu, aby nedošlo mezi vírníky ke vzájemné kolizi..

ODCHYT V PŘÍRODĚ

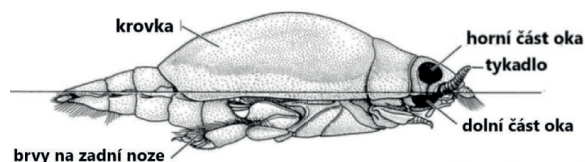
Dospělé vírníky lovíme větší sítkou (průměr cca 20–30 cm, hloubka vaku cca 30 cm) rychlým pohybem a procezením vody u hladiny v místě, kde se na hladině objevuje skupina brouků. Ulovené brouky převážíme v chladu v nádobě bez vody s mokrými rostlinami (Lellák 1968). Larvy lovíme cedníkem či sítkou „bentoskou“, kterými nabereme vrchní substrát dna u břehu, vyklopíme do větší misky s trochou vody a s pinzetou postupně substrát prohlížíme. Měkkou pinzetou pak larvy přemístíme do nádobky s vodou a vodními rostlinami a takto v chladu transportujeme do školy.

CHOV VÍRNÍKŮ

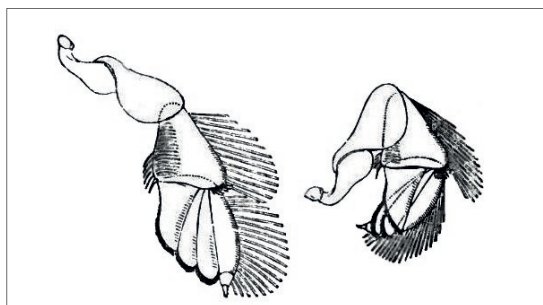
K chovu je vhodné akvárium s větší plochou hladiny, přičemž stačí nízký vodní sloupec (10–15 cm). Nádrž vybavíme na dně pískem, umístíme vodní rostliny, a na dno lze položit několik kamenů i kus kořene. Akvárium přikryjeme sítkou či krycím sklem. Není vhodné používat vzduchování či silnou filtraci, protože většina druhů vírníků dává přednost klidné vodní hladině. Hlavní potravou dospělců je hmyz sbíraný na hladině, vysávají však i různé další drobné vodní živočichy, které jsou schopni ulovit. V akváriích požírají často i měkké vodní rostliny. Larvy hledají kořist na dně, v bahně, mezi rostlinstvem i pod kameny (Lellák 1968). Voise a Vasas (2010) s úspěchem krmili dospělé vírníky octomilkami. Dbáme na čistotu vody v akváriu její občasnou výměnou.



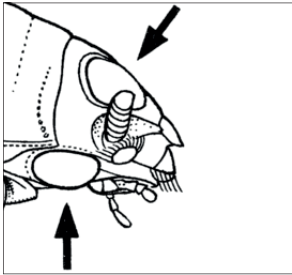
Obr.1 Vírník obecný (*Gyrinus substriatus*), (<http://www.ukbeetles.co.uk/gyrinus-substriatus>)



Obr. 2 Poloha vírníka na vodní hladině. Podle White (1983), upraveno.



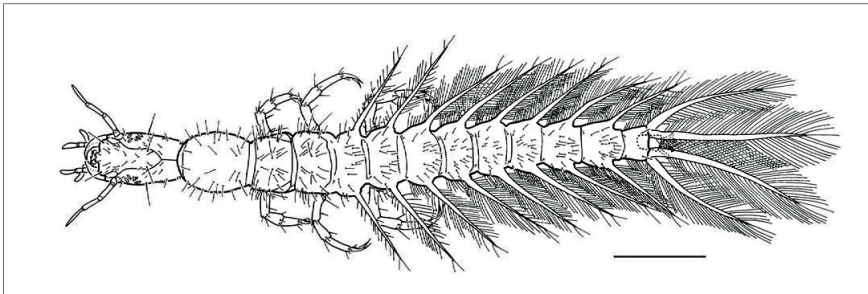
Obr. 3 Zadní končetina vírníka rodu *Gyrinus*. Vlevo roztažená, vpravo stažená. (<https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GyrinusLeg.jpg>)



Obr. 4 Detail hlavy vírníka. Šipky ukazují na horní a dolní část oka.
(http://en.wikipedia.org/wiki/Gyrinus_convexiusculus, upraveno)

Námět na pokusy ve školním akváriu

1. Pozorujte pohyb dospělého vírníka na hladině.
2. Při potopení vírníka sledujte, na jak dlouho se zdrží pod hladinou a zda je schopen se přichytit na rostliny či kameny.
3. Do akvária vložte na hladinu plovoucí rostlinu, bude ji využívat vírník na hladině k odpočinku?
4. V Petriho misce pozorujte lupou (stereolupou) stavbu těla (rozdělené oko, stavbu končetin).
5. Položte dospělého vírníka na suchý papír a sledujte možnosti jeho pohybu na souši.
6. Pozorujte způsob lovu dospělého vírníka, když se vhodí na hladinu octomilky.
7. Předložte larvě vírníka živou nitěnku a sledujte její chování



Obr. 5 Larva vírníka rodu *Gyrinus*, úsečka odpovídá délce 1 mm (Michat a kol. 2010).

Literatura

- Michat M. C., Archangelsky M., Fernández L. A. 2010: Larval description and chaetotaxic analysis of *Gyrinus monrosi* Mouchamps, 1957 (Coleoptera: Gyrinidae).
Koleopterologische Rundschau, Wien, 80: 1–14.
- Blagodatski, A., Kryuchkov, M., Sergeev, A. et al. 2014: Under- and over-water halves of Gyrinidae beetle eyes harbor different corneal nanocoatings providing adaptation to the water and air environments. Sci. Rep. 4, 6004. <https://doi.org/10.1038/srep06004>
- Boukal D. S., Boukal M., Fikáček M., Hájek J., Klečka J., Skalický S., Šťastný J., Trávníček D. 2007: Katalog vodních brouků České republiky. Catalogue of water beetles of the Czech Republic (Coleoptera: Sphaeriidae, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae,

Hydrophilidae, Hydraenidae, Scirtidae, Elmidae, Dryopidae, Limnichidae, Heteroceridae, Psephenidae).

Klapalekiana, 43 (Suppl.): 1–289.

Dvorský P. 1854: Příspěvky ku přírodnímu kalendáři Pražského okolí. Živa. Časopis přírodnický, 2,5: 158–160.

Hájek J. 2017: Gyrinidae (Vírnikovití). Červený seznam brouků ČR. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. (eds), Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 356.

Jia X., Chen Z., Riedel A., Si T., Hamel W. R., Zhang M. 2016: Energy-Efficient Surface Propulsion Inspired by Whirligig Beetles. IEEE Transactions on robotics, January, DOI: 10.1109/TRO.2015.2493501.

Krejčí J. 1864: Přehled soustavy živočišné dle nejnovějších pramenů pro vyšší školy české. Praha, 307 s.

Lellák J. 1968: Vodní brouci Dytiscidae, Haliplidae, Hydrophiliidae, Gyrinidae – Potápníkovití, plavčíkovití, vodomilovití, vírníkovití, 211–215. In: Skuhřavý V. a kol.: Metody chovu hmyzu. Academia, Praha, 288 s.

Lellák J., Kořínek V., Fott J., Kořínková J., Punčochář P. 1972: Biologie vodních živočichů. Skriptum Univerzity Karlovy v Praze, Fakulty přírodovědecké, SPN, Praha, 220 s.

Romey W. L., Wallace A. C. 2007: Sex and the selfish herd: sexual segregation within nonmating whirligig groups. Behavioral Ecology, 18: 910–915. <https://doi.org/10.1093/beheco/arm057>

Romey W. L., Galbraith E. 2008: Optimal group positioning after a predator attack: the influence of speed, sex, and satiation within mobile whirligig swarms. Behavioral Ecology 19: 338–343. <https://doi.org/10.1093/beheco/arm138>

Tian L., Li Z., Jin E., Ke Q., Dong S., Ma Y. 2015: Improved flow performance of a centrifugal compressor based on pit formation on the notum of the whirligig beetle (Gyrinidae Latreille). Advances in Mechanical Engineering 7(7): 1–10. <https://doi.org/10.1177/1687814015591736>

Trávníček D., Mlejnek R., Hájek J. 2021: Vírník *Gyrinus natator* (Coleoptera: Gyrinidae) v České republice a poznámky k identifikaci tohoto druhu. Klapalekiana, 57: 287–293.

Voise J., Vasas J. 2010: The management of fluid and wave resistances of whirligig beetles. J.R.Soc.Interface 7: 343–352. <https://doi.org/10.1098/rsif.2009.0210>

White, R. E. 1983: Peterson Field Guides: Beetles. Houghton Mifflin