

NÁMĚTY NA POKUSY A POZOROVÁNÍ VODNÍCH ŽIVOČICHŮ VE ŠKOLNÍM AKVÁRIU VIII (CHOV VODOMILA ČERNÉHO A PŘÍBUZNÝCH DRUHŮ)

OPEN ACCESS



Subject Matter of Experiments and Observations of Water Animals in School Aquarium VIII (The Great Silver Water Beetle and Similar Species)

LUBOMÍR HANEL, Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie
a environmentálních studií, Praha, lubomir.hanel@pedf.cuni.cz, VOJTĚCH KOLÁŘ,
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Katedra biologie ekosystémů,
České Budějovice & Biologické centrum AV ČR, v. v. i., Entomologický ústav,
kolarvojta@seznam.cz

Abstract

The Great Silver Water Beetle (Hydrophilus piceus) is the largest type of aquatic beetle in the world. Adults can reach up to five cm. The common name "Silver Water Beetle" refers to the appearance of the underside which is covered by hairs, and when submerged, is covered with a layer of air (known as "physical gills"). All species swim with alternating leg movements and carry air beneath the elytra, which they renew by surfacing head first. The adults are, in general, detritivores or herbivores but will also feed on worms, etc., while the larvae of the beetle are predatory upon aquatic animals. The beetles occur in a wide variety of aquatic habitats but, in general, inhabit well-vegetated standings or slow-running and shallow waters; they fly well and go towards light or will alight on illuminated surfaces, sometimes far from water. Adults are long-lived, up

to two or three years, and generally leave the water to overwinter among marginal vegetation or in soil. Oviposition occurs in the spring; the females use structures similar to arachnid spinnerets to produce egg cocoons which are generally placed among marginal vegetation or left to float. The larvae are aquatic, but when fully grown leave the water to pupate among marginal soil and have occasionally been found far from areas of water. In this article, some observations in school aquaria are presented. Breeding of the hydrophilid beetle is well known, and the earliest mention of the breeding of the Great Silver Water Beetle in an aquarium dates back to the mid-19th century. A little bit smaller water scavenger beetle, *Hydrophilus aterrimus*, or smaller species (*Hydrochara flavipes* or *Hydrochara caraboides*) reaching less than two cm of the body length of *Hydrophilus piceus* can also be kept in aquarium tanks.

Klíčová slova

water scavenger beetles, *Hydrophilus piceus*, *Hydrophilus aterrimus*, *Hydrochara flavipes*, *Hydrochara caraboides*, school aquarium

Keywords

water scavenger beetles, *Hydrophilus piceus*, *Hydrophilus aterrimus*, *Hydrochara flavipes*, *Hydrochara caraboides*, school aquarium

ÚVOD

Na našem území bylo zaznamenáno 79 druhů vodomilů (*Hydrophiliidae*), viz Trávníček a kol. (2017). Kromě vodního prostředí se některé druhy vodomilů vyskytují v živočišném trusu, listovém opadu, tlejícím dřevě, mechu nebo i pod kameny (Sýkora 2013, Yee et Kehl 2015). V této části seriálu se budeme zabývat vodními druhy, a to zejména vodomilem černým (*Hydrophilus piceus*), který má jedno unikátní prvenství. Je totiž největším vodním broukem světa (dosahuje délky až 5 cm). Vyskytuje se od jižní Skandinávie po Středomoří, zasahuje i na sever Afriky (Egypt), od severovýchodní Evropy po Sibiř a Indii (Kašmír), viz Hansen (2004). Nepatří mezi běžné druhy, častější výskyt je znám především z oblasti jižních Čech a jižní Moravy (Boukal a kol. 2007), i když se zdá, že se v posledních letech pravděpodobně díky oteplování šíří (Kolář, nepublikováno). Preferuje stojaté vody (např. eutrofní rybníky, pískovny, tůně či mrtvá ramena) s dostatkem litorální vegetace. Podle posledního Červeného seznamu (Trávníček a kol. 2017) je řazen

mezi zranitelné druhy, čelící vysokému nebezpečí vymizení ve volné přírodě. Nicméně, podaří-li se ho někde během školní exkurze ulovit, bude velmi zajímavým chovancem ve školním akváriu.

O chovu vodomila černého v akváriu nacházíme informace již z poloviny 19. století (Hibbert 1856). Pro pozorování v akváriu je vhodný i podobný vodomil *Hydrophilus aterrimus*, či do dvou centimetrů velcí vodomilové *Hydrochara flavipes* a *Hydrochara caraboides*. V přírodě při lovu lze také relativně často najít larvy, a to především rodů *Hydrochara* v mělkých partiích pískoven či rybníků s vegetací. Larvy rodů *Hydrophilus* jsou vzácnější, ale dají se nalézt především v zachovalých rybnících s dostatkem vegetace, často jsou vidět přímo ve vodě, jak sedí na rostlinách. Vzhledem takto trochu připomínají pijavky koňské, ačkoliv jsou v těle mnohem mohutnější. Jeho jednotlivá vývojová stádia jsou znázorněna na Obr. 1.

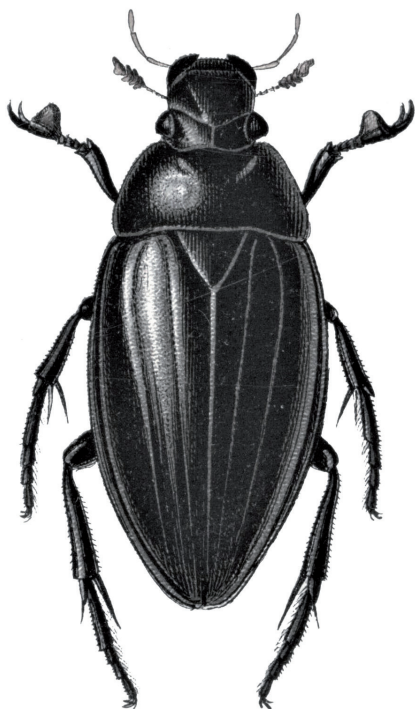


Obr. 1 Vlevo larva, uprostřed samec a vpravo samice vodomila černého (*Hydrophilus piceus*) s kokonem (Lydekker 1896).

POPIS

Hřbet vodomila černého (Obr. 2 a 8) je silně vyklenut, břišní strana je naopak plochá, jemně obrvená (pod vodou díky zachycené vrstvičce vzduchu je stříbřitá). Povrch černého těla je nesmočitelný, nohy druhého a třetího páru končetin jsou opatřeny plovacími brvami. Nutno připomenout, že se na našem území objevuje ještě jeden, obvykle o něco menší druh (*Hydrophilus aterrimus*), jehož nároky na prostředí i životní projevy jsou obdobné jako u vodomila černého a mohou se vyskytovat i společně na jedné lokalitě (např. na Třeboňsku). Odlišení obou druhů vyžaduje již určité zkušenosti (vodomil černý má na spodní straně v zadní

části zadečku naznačený podélný kýl /srovnávaný druh kýl nemá/ a jeho krovky jsou zakončeny špičatě /u srovnávaného druhu je konec zaoblený/, k druhému jmenovanému znaku je však lepší využít lupu. Kromě uvedených druhů vodomilů rodu *Hydrophilus* (s délkou těla větší než 2 cm) lze u nás ještě nalézt dost morfologicky podobné, ale menší druhy vodomilů (délka těla menší než 2 cm) rodu *Hydrochara* (*H. flavipes* a *H. caraboides*, Obr. 3), všechny zmíněné druhy se vyznačují černě lesklým zbarvením hřbetní části těla.



Obr. 2 Kresba samce vodomila černého (*Hydrophilus piceus*) s typicky rozšířenými chodidly prvního páru končetin (Reiter 1908).



Obr. 3 Vodomil *Hydrochara caraboides*. Foto V. Kolář.

ZAŘÍZENÍ AKVÁRIA

K chovu dospělých vodomilů i jejich larev stačí středně velké akvárium s pokojovou teplotou, běžně vybavené (na dně písek s kameny a kořeny, hustě porostlé vodními rostlinami dosahujícími až k hladině). Filtrování ani vzduchování v akváriu nejsou potřebné, ale v teplých měsících nejsou na škodu (především filtrace). Čistoty vody dosáhneme v akváriu její pravidelnou obměnou. Pro larvy je důležité umožnit jim vylézt z vody na sucho, aby mohlo dojít k zakuklení. To je možné vytvořit nakloněním akvária, či umístěním krabíčky s jemným substrátem, např. pískem, a mokrou vegetací (nejlépe opadané listy ze stromů), nebo pořízením tzv. paludária, které kombinuje akvárium a terárium. V tomto prostředí si pak larva může na souši vytvořit kukelní komůrku a zakuklit se. Vodomila či jeho larvy přenášíme z přírody do akvária v chladu v mokré vegetaci.

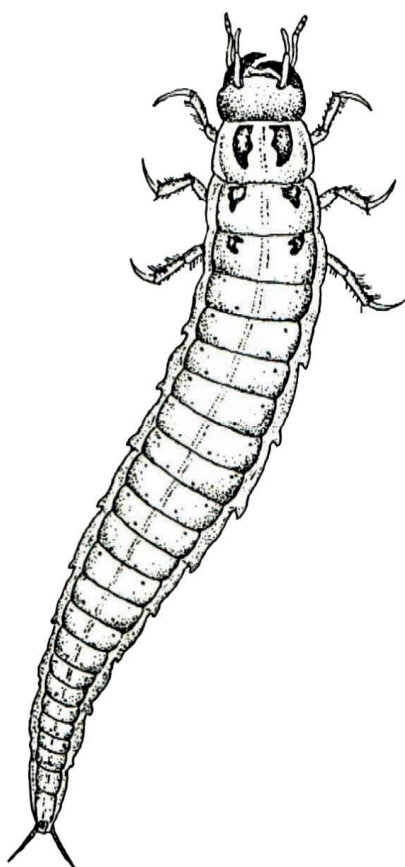
ŽIVOTNÍ PROJEVY

Dospělec vodomila černého (i další v článku zmiňované druhy) se pohybuje se střídavým kráčivým pohybem nohou. Jsou proto pomalejšími a těžkopádnějšími plavci než potápníci (viz Hanel 2017, 2020). Zásoba vzduchu je nesena na spodní straně těla v hustém hydrofobním ochlupení (tzv. plastron či fyzikální žábra, princip viz. Kolář et Boukal, 2015). Na rozdíl od potápníků se vodomil přichází nadechnout k hladině přední částí těla, paličkovitými tykadly proráží povrchovou blanku a tím dojde ke spojení mezi zásobou vzduchu na břiše a ovzduším nad hladinou (Hanel 2018). Schwanz (1970) zmiňuje frekvenci dýchání, která je závislá na aktivitě brouka a na teplotě vody (např. při teplotě vody 28–32 °C docházelo ke kontaktu s vodní hladinou opakovaně s přestávkami 1–3,5 minuty).

Larva vodomila černého (Obr. 4 a 5) je zavalitá, tmavohnědá až černá s malou hlavou. Dýchá vzdušný kyslík. Pohybuje se vlnivým lezením po rostlinstvu. Většinu života tráví těsně pod hladinou nebo leží na vodní hladině zakotvena na povrchové blance koncem těla (Lellák a kol. 1972). Druhý z autorů tohoto článku (V. Kolář) pozoroval v akváriu larvu vodomila, která byla lehčí než voda, takže ji občas vztlak vytáhl k hladině a larva musela slézt zpět do hloubky po ponořených rostlinách.



Obr. 5 Larva vodomila rodu *Hydrophilus*. Foto V. Kolář.



Obr. 4 Kresba larvy vodomila černého (Rybak 1971).

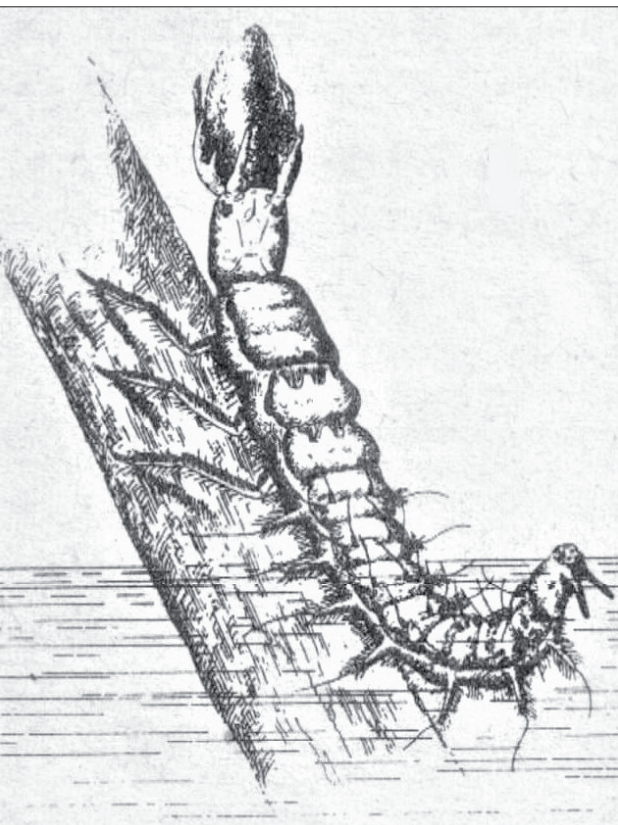
Larvy našich vodomilů rodu *Hydrophilus* jsou specializované na vodní měkkýše, především okružáky a plovatky, i když se v jejich potravě mohou objevit někteří další drobní vodní živočichové (Wilson 1923, Archangelsky 1997, Inoda a kol. 2003, 2015). Lellák (1968) doporučuje krmení larv vodomila černého levatkami (*Physa*) a malými plovatkami (*Lymnaea*), starší larvy pak okružáky a většími plovatkami. Je potřeba vybrat správnou velikost, jelikož larva nedokáže zdolat velké, či naopak příliš malé jedince (Boukal et al. 2007). Larvám vodomila *Hydrochara flavipes* lze podávat vedle měkkýšů také larvy vodního hmyzu, berušky vodní, planktonní korýše a drobné máloštětinatce. Starší larvy přijímají i kousky hovězího masa. Larvy vodomilů nemají na rozdíl od potápníků dutá kusadla (mandibuly) s kanálky k sání potravy. Kusadla vodomilů rodu *Hydrophilus* jsou asymetrická (Sato a kol. 2017), nestejného tvaru (pravé kusadlo je poněkud delší, s čtvercovým zubem,

levé kratší s malým jednoduchým zubem). Tato zvláštnost umožňuje si lépe poradit s odstraněním ulity plže. Schwanz (1970) pozoroval u larev vodomila *H. aterrimus*, že larva proniká delším kusadlem do ústí ulity plže a okraj rozdrťí kratším kusadlem. Takto je postupně ulita odlamována, až z ní nakonec zůstává často jen tzv. cívka (columnella), pomyslná vnitřní osa vinutí ulity, a zbytky vrcholu (apexu) ulity. Zdá se ale, že tento způsob nemusí být vždy použit, protože druhý z autorů (V. Kolář) pozoroval u larvy vodomila rodu *Hydrophilus*, že vyžrala měkké tělo plže, aniž by ulita byla poškozena (Obr. 6).

Bylo pozorováno, že larvy některých druhů vodomilů (Obr. 7) požírají často kořist mimo vodu (Plague 1966, Hůrka 2005), mimo jiné je tento způsob uváděn i u vodomila černého. Larva se zachytí na rostlině nebo jiném předmětu těsně pod hladinou, vystrčí hlavu i s kořistí nad hladinu a obalí ji vyvrženou černohnědou žaludeční tekutinou, obsahující trávicí šťávy. Natrávená hmota je pak vysáta.



Obr. 6 Larva vodomila rodu *Hydrophilus* snažící se sežrat okružáka. Foto V. Kolář.



Obr. 7 Larva vodomila *Hydrochara caraboides* požírající lasturnatku nad vodní hladinou (Pavlovsky 1922).

Plague (l. c.) uvádí možné důvody k tomuto chování, mimo jiné to podle něj zamezuje přilákání dalších vodních predátorů a ztěžuje to možnost jejího úniku. Zdá se, že způsob požívání kořisti larvami vodomilů (tzn. ve vodě či nad vodou) může být ovlivněn konkrétními podmínkami prostředí a u téhož druhu se mohou objevovat oba způsoby. Např. Schwarz (1970) fotograficky dokumentoval u larev *H. aterrimus* příjem potravy (plžů) ve vodě, nikoli nad hladinou, podobně též Sato a kol. (2017) u vodomila druhu *H. acuminatus* a to samé pozoroval druhý z autorů (V. Kolář).

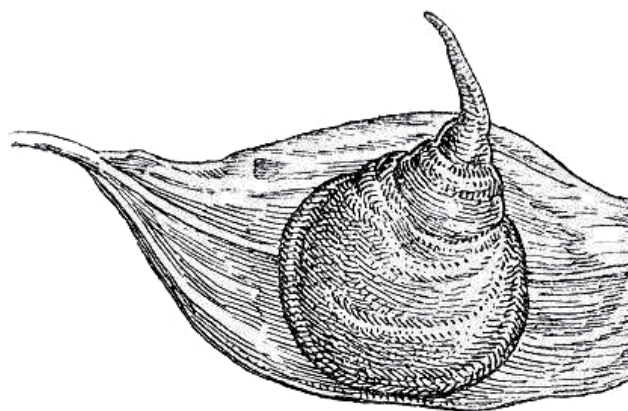
Lellák (1968) uvádí, že dospělci vodomila černého se živí hlavně vláknitými řasami (*Spirogyra*, *Zygnema*), při jejich nedostatku se spokojí s různými vodními rostlinami, jako je stolítek (*Myriophyllum*) a růžkatec (*Ceratophyllum*). Schwanz (1970) uvádí, že vodomil *H. aterrimus* chovaný v akváriu konzumoval spařený salát, lakušník vzplývavý (*Batrachium fluitans*), vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*), méně ochotně pak prameničku obecnou (*Fontinalis antipyretica*) či stolítek klasnatý (*Myriophyllum spicatum*).

Je zajímavé, že u vodomilů rodu *Hydrophilus* byla zjištěna stridulace, tedy vydávání zvuků třením různých částí těla o sebe, v tomto případě třením zdrsňené plochy spodní strany krovek o okraje zadečkových tělních článků, jde tedy o abdomino-elytrální typ (Wessel 2003, Wilson et al. 2015, Dettner 2019).

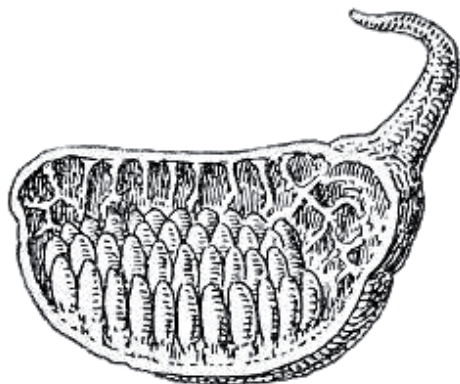


Obr. 8 Samice vodomila černého (*Hydrophilus piceus*). Foto V. Kolář.

Vodomil černý se rozmnožuje na jaře, vajíčka ukládá samice (Obr. 8) do komplikovaných kokonů (Obr. 9 a 10). Obdobně samice dalších druhů vodomilů rodu *Hydrophilus* staví na jaře několik kokonů k uložení vajíček, které upevňují na plovoucí listy tak, že kokon vyčnívá komínovitým výběžkem nad hladinu. U druhu *H. aterrimus* bylo v prvním kokonu napočítáno 54, ve čtvrtém již jen 23 vajíček, viz Schwanz (1970). Obdobné kokony vytvářejí i vodomilové rodu *Hydrochara*. Vylíhlé larvy vodomilů nejprve sežerou vnitřní náplň kokonu, používají ho také jako útočiště, a teprve pak ho opouštějí.

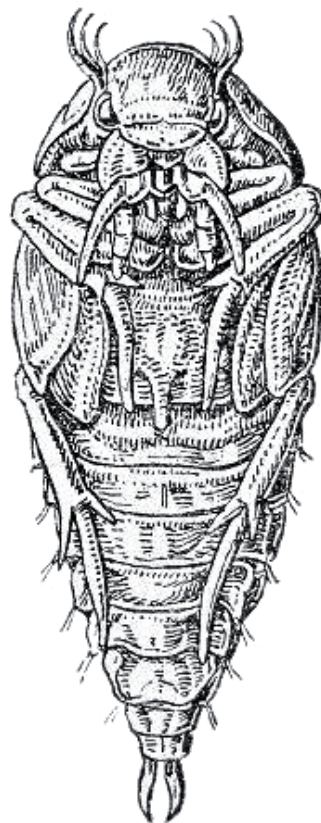


Obr. 9 Kokon vodomila černého na listu vodní rostliny (Lampert 1909).



Obr. 10 Průřez kokonem vodomila černého s vajíčky (Lampert 1909).

Vývoj larvy vodomila černého trvá asi dva měsíce. Zralá larva (ve velikosti 6–7 cm) opouští vodu a zahrabává se do zkypřené půdy, kde vytváří komoru s hladkými stěnami o průměru 5–6 cm. Zde leží 3–4 týdny a teprve pak se zakuklí. Stádium kukly (Obr. 11) trvá 2–3 týdny, takže imago se líhne ještě tentýž rok na podzim. Dospělec se dožívá 2–3 let.



Obr. 11 Kukla vodomila černého (Lampert 1909).

Náměty na pozorování

1. Sledujte způsob výměny zásoby vzduchu dospělého vodomila u vodní hladiny, pozorujte rozdíly frekvence výstupu k hladině ve vodě s různou teplotou.
2. Pozorujte způsob pohybu dospělého vodomila a srovnajte ho s pohybem potápníka.
3. Larvě vodomila předložte různé druhy plžů s různou velikostí a sledujte jejich preference. U více technicky zaměřených oborů lze pak modelovat pomocí počítače optimální velikosti plžů vůči velikosti larev.
4. Jak postupuje larva při požívání plže, dochází vždy k destrukci ulity kořisti?
5. Sledujte způsob příjmu potravy larvy vodomila.

- la. Umístěte ji do akvária bez možnosti vylézt nad hladinu a pak do akvária, kde má možnost po větvičce vylézt. Je schopna požírat kořist oběma způsoby, tzn. pod hladinou i nad hladinou?
6. Předkládejte larvě různé druhy vodních bezobratlých (berušky vodní, jepice, larvy jiných brouků, hrachovky atp.) a sledujte, zda přijímá i jinou kořist než pouze plže.
- Výsledkem školních hydrobiologických exkurzí může být nález velkého vodomila rodu *Hydrophilus*. V tomto případě budeme vděční za zaslání této informace (na adresu: kolar@entu.cas.cz) s uvedením lokalizace nálezů, popisu biotopu (místa nálezů) a fotografiemi vodomila z břišní a hřbetní strany.

Tato studie byla částečně podpořena Akademií věd ČR v rámci programu Strategie AV 21.

Literatura

- ARCHANGELSKY M. (1997). Studies on the biology, ecology, and systematics of the immature stages of New World Hydrophiloidea (Coleoptera: Staphyliniformia). *Bull. Ohio Biol. Surv. (N.S.)* 12: 207 pp.
- BOUKAL D. S., BOUKAL M., FIKÁČEK M., HÁJEK J., KLEČKA J., SKALICKÝ S., ŠTASTNÝ J., TRÁVNÍČEK D. (2007). Katalog vodních brouků České republiky (Coleoptera: Sphaeriidae, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Scirtidae, Elmidae, Dryopidae, Limnichidae). *Klapalekiana* 43: 1–289.
- DETTNER K. (2019). Defenses of water insects. Chapter 9: 191–262. In: Del Claro K., Guillermo R. (eds.): *Aquatic insects, Behaviour and Ecology*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16327-3_9
- HANEL L. (2017). Náměty na pokusy a pozorování vodních živočichů ve školním akváriu I (pohyb živočichů). *Biologie, chemie, zeměpis* 4: 38–51. <https://doi.org/10.14712/25337556.2017.4.4>
- HANEL L. (2018). Náměty na pokusy a pozorování vodních živočichů ve školním akváriu II (dýchání vodních živočichů). *Biologie, chemie, zeměpis* 2: 11–21. <https://doi.org/10.14712/25337556.2018.2.2>
- HANEL L. (2020). Náměty na pokusy a pozorování vodních živočichů ve školním akváriu VI. (chov potápníků). *Biologie, chemie, zeměpis* 2: 13–26. <https://doi.org/10.14712/25337556.2020.2.2>
- HANSEN M. (2004). Family Hydrophilidae LATREILLE, 1802. In: Löbl I., Smetana A, (eds.): *Catalogue of Palearctic Coleoptera. 2. Hydrophiloidea–Histeroidea–Staphylinioidea*. Apollo Books, Copenhagen, 44–68.
- HIBBERT S. (1856). *The Book of the Aquarium and Water Cabinet or Practical Instructions on the Formation, Stocking, and Management, in all Seasons, of Collections of Fresh Water and Marine Life*. London: Groombridge & Sons, Paternoster Row. 148 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.13568>
- HŮRKA K. (2005). *Brouci České a Slovenské republiky*. Nakladatelství Kabourek, Zlín, 391 pp.
- INODA T., HIRATA Y., KAMIMURA S. (2003). Asymmetric mandibles of water-scavenger larvae improve feeding effectiveness on right-handed snails. *The American Naturalist* 67: 811–814. <https://doi.org/10.1086/378903>
- INODA T., KAMIMURA S. (2004). New open aquarium system to breed larvae of water beetles (Coleoptera: Dytiscidae). *Coleopt. Bull.* 58: 37–43. <https://doi.org/10.1649/591>
- KOLÁŘ V. et BOUKAL D. S. (2015). Potápníci – nenápadní predátoři našich vod. *Živa* 6: 300–303.
- LAMPERT K. (1909). *Bilder aus dem Käferleben*. Stuttgart, Verlag Stecker & Schröder.

- LELLÁK J. (1968). Vodní brouci Dytiscidae, Haliplidae, Hydrophilidae, Gyrinidae – potápníkovití, plavčíkovití, vodomilovití, vírníkovití, 211–214. In: Skuhřavý V. a kol. 1968: Metody chovu hmyzu. Academia, Praha, 288 pp.
- LELLÁK J., KOŘÍNEK V., FOTT J., KOŘÍNKOVÁ J., PUNČOCHÁŘ P. (1972). Biologie vodních živočichů. Skriptum Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. SPN, Praha, 220 pp.
- LYDEKKER R. (1896). The Royal Natural History. Volume 6. Invertebrates animals. Frederick Warne and Co., 580 pp.
- PAVLOVSKY E. N. (1922). On the biology and structure of the larvae of *Hydrophilus caraboides* L. Journal of Cell Science 66 (2): 627–655.
- PLAGUE G. R. (1996). Examination of the feeding behaviour of larval *Tropisternus* (Coleoptera, Hydrophiliidae). Journal of the Kansas Entomological Society 69 (1): 104–107.
- REITTER E. (1908). Fauna Germanica. Die Kaefer des Deutschen Reiches. Band 1. K. G. Lutz, Verlag.
- SATO S., INODA T., NIITSU S., KUBOTA S., GOTO Y., KOBAYASHI Y. (2017). Asymmetric larval head and mandibles of *Hydrophilus acuminatus* (Insecta: Coleoptera, Hydrophilidae): Fine structure and embryonic development. Arthropod Structure & Development 46, 6: 824–842. <https://doi.org/10.1016/j.asd.2017.08.003>
- SCHWARZ N. (1970). Der grosse (pechschwarze) Kolbenwasserkäfer. Natur und Mensch, Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V., 79–84.
- SÝKORA V. (2013). Habitatové přesuny do vodního prostředí a zpět na souš v evoluci brouků. Bakalářská práce Přírodovědecké fakulty UK, Praha, 44 pp.
- TRÁVNÍČEK D., STRAKA M., SYCHRA J. (2017). Hydroidea (vodomilové). In: Hejda R., Farkač J., Chobot K.: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Příroda 36: 367–370.
- WESSEL A. (2006). Chapter 30. Stridulation in the Coleoptera – an overview, 397–403. In: Drosopoulos S., Claridge M. F. (eds.): Insect sounds and communication. Physiology, behaviour, ecology and evolution. CRC Press, Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/9781420039337.ch30>
- WILSON C. B. (1923). Life history of the scavenger water beetle, *Hydrous (Hydrophilus) triangularis*, and its economic relation to fish breeding. Bull. U.S. Bur. Fish. 39: 9–38.
- WILSON N., FLINN M. B., WEST B., HEREFORD J. (2015). Identification of sound-producing hydrophilid beetles (Coleoptera: Hydrophilidae) in underwater recordings using digital signal processing. Coleopt. Bull. 69: 305–315. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-69.2.305>
- YEE D. A., KEHL S. (2015). Coleoptera, Hydrophiliidae Latreille 1802 (water scavenger beetles). In: Thorp J. H., Rogers D. C. (eds) 2015: Thorp and Covich's freshwater invertebrates. Ecology and general biology. Elsevier Inc., Academic Press, Vol. 1, 1148 pp.