



# NÁMĚTY NA POKUSY A POZOROVÁNÍ VODNÍCH ŽIVOČICHŮ VE ŠKOLNÍM AKVÁRIU VI – CHOV A ODCHOV POTÁPŇÍKŮ

## Subject Matter of Experiments and Observations of Water Animals in School Aquarium VI—Rearing of Predaceous Diving Beetles

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

### Abstract

Aquatic beetles in the beetle family Dytiscidae are known as “predaceous diving beetles”. They all have a smooth, oval shape with strong, paddle-like hind legs that propel them easily in water. A large bubble of air under the beetle wing covers (elytra) allows them to suck in a bubble of air from the water surface, as well as breathe underwater for long periods of time without coming to the surface. A total of 127 species of the family Dytiscidae are currently reported as being in the Czech Republic. A suitable species for breeding in an aquarium is the Great Diving Beetle (*Dytiscus marginalis*) (see Fig.11). A voracious predator, this beetle hunts a wide variety of prey including small fish. Interestingly, it is very easy to distinguish between the sexes of *Dytiscus marginalis* as females have parallel grooves running down their elytra (back or top surface), see Fig. 11, whereas males have smooth elytra. But this characteristic is not 100% reliable, because females sometimes also have smooth elytra. A reliable distinction is made by the conspicuous sucking discs at the end of the first pair of legs (see Fig. 4). The aquarium equipment should be as follows: water to a depth of 20 cm or greater, ideally closer to room temperature. Underwater surfaces for the beetles to rest on, such as plants, rocks, or twigs. A cover on the top is very important (the beetles can fly). A piece of floating wood will do, or a rock that reaches above the water. No water filtration or aeration equipment

*is necessary. Both adults and larvae (see Fig. 7) are voracious predators feeding on anything in their reach, including larval fish. The healthiest and most entertaining foods for diving beetles are fresh invertebrates, meal worms, earth worms; small pieces of lean meat can also be used. Diving beetles can attack fish (sick and injured ones especially) even if they are larger, and eat them. Diving beetles also have a fascinating defense mechanism: they secrete toxic substances that can make vertebrates, such as fish, sick if both are kept in a shared environment. Eggs are laid in or on vegetation beneath the water surface, or on other objects below or just above the surface. The larvae develop over a period of a few to several weeks, then leave the aquatic habitat to pupate in cells (see Fig. 8) that they construct in the soil of protected areas nearby (an aqua-terrarium must be provided for the successful pupation of larvae). The pupal stage (see Fig. 9) lasts 5–14 days, after which the adult emerges and usually re-enters the aquatic habitat. Some experiments on, and observations of, larvae and adult predaceous diving beetles in an aquarium, inspired by cited literature sources, are presented in this contribution.*

### Klíčová slova

*brouci, potápníkovití, Dytiscidae, chov, školní akvárium*

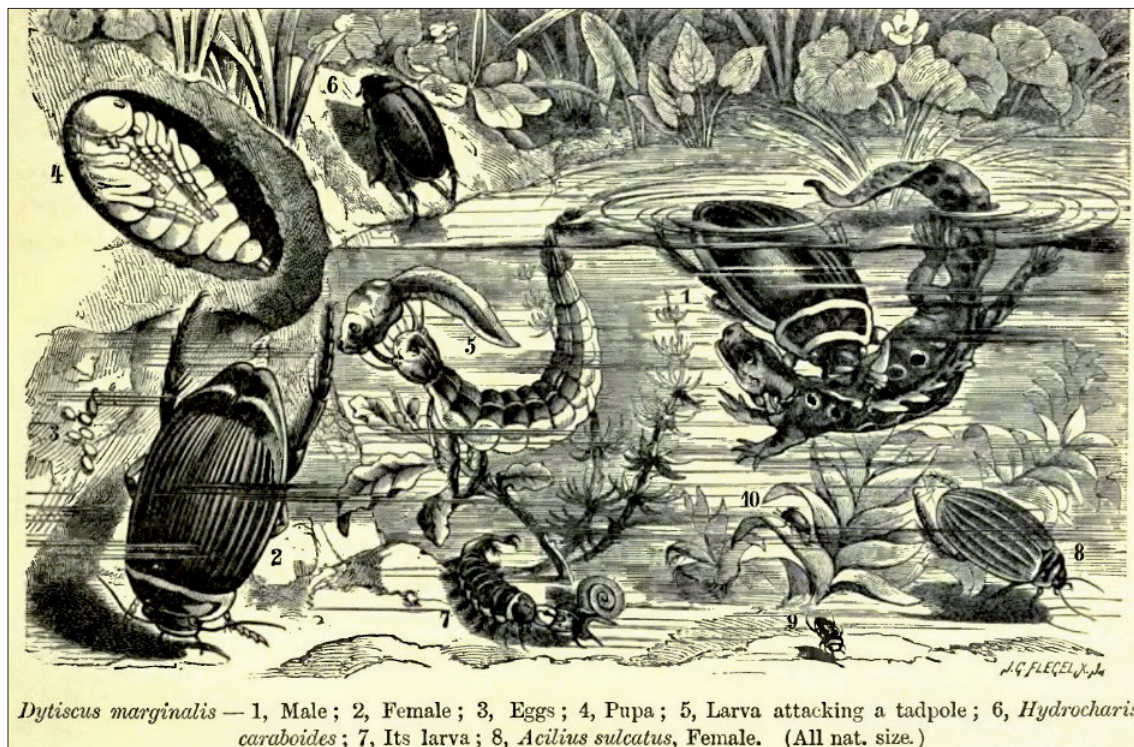
### Keywords

*beetles, predaceous diving beetles, Dytiscidae, school aquarium, keeping*

## ÚVOD

V této části seriálu jsou uvedeny návody na chov a pozorování larev a dospělců brouků potápníků (Dytiscidae) jako příkladu hmyzu s proměnou dokonalou (Holometabola). Potápníkovití brouci představují nejrozmanitější čeleď vodních brouků. Většina potápníků žije v nejrůznějších typech stojatých, méně často i tekoucích povrchových vod. Dospělci dýchají vzdušný kyslík, přičemž zásobu vzduchu mají v prostoru mezi zadečkem a krovkami. Větší larvy dýchají také vzdušný kyslík, malé přijímají kyslík z vody celým povrchem těla. U velkých druhů je zadeček larev opatřen hydrofobními štěty, kterými překonají povrchové napětí vody na hladině a mohou se nadechnout. Konec zadečku larev vybíhá ve dva (rody *Dytiscus*, *Acilius*) nebo i tři (*Hyphidrus*) přívěsky, nebo může být i bez přívěsků (*Cybister*). K dýchání dospělcům slouží přídatný aparát – plastron, tvořený hustými hydrofobními chloupky, který je umístěn na zadečku pod křídly. Larvy i do-

spělci jsou dravci, typické je pro ně mimotělní trávení, kdy natráveninu z oběti vysávají dutými kusadly. Dospělí mohou být i příležitostnými mrchožrouty. Potápníci proto tvoří důležitou součást společenstev, a to hlavně v nádržích bez ryb, kde spolu s larvami vážek a velkými druhy dravých vodních ploštic zastávají roli vrcholových predátorů ovlivňujících ostatní skupiny bezobratlých a někdy také zřejmě mají úlohu zdravotní policie (Kolář a Boukal 2015). Na území České republiky bylo registrováno 127 druhů, z nichž 51 je zařazeno do Červeného seznamu (Hájek a Šťastný 2017), viz též **obr. 13**. Dílčí informace o pohybu potápníků, jejich dýchání a přijímání potravy jsou uvedeny v předchozích dílech tohoto seriálu (Hanel 2017, 2018a, b). Přehled našich druhů potápníků i s barevnými fotografiemi najdeme v publikaci Hájka (2009). O chovu vodních brouků v akváriu referoval Novák (1983). Přehledný způsob života a vývin potápníka vroubeného je uveden na **obr. 1**, fotografie některých jeho životních aktivit prezentoval také Lerch (1965).

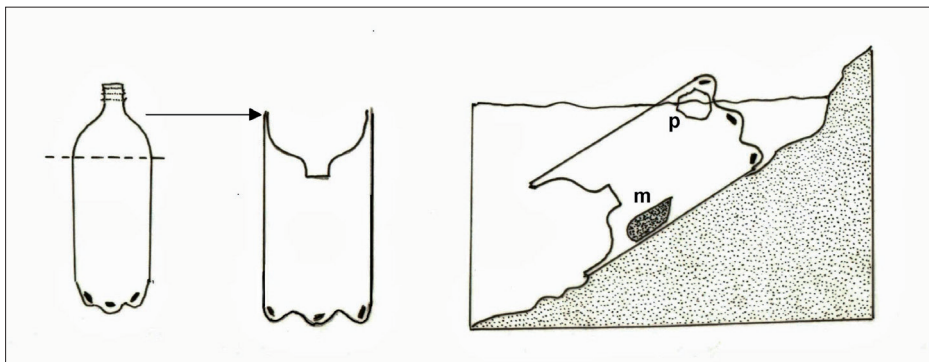


Obr. 1 Vývojový cyklus potápníka vroubeného dle znalostí z konce 19. stol.: samec (1) požírající svou kořist – čolka, samice (2) s charakteristickým vroubením na krovkách a vajíčka přichycená na vegetaci (3), larva (5) požírající pulce a na břehu kukelní komůrka s kuklou (4). Podle: R. Lydekker (1879).

## LOV A TRANSPORT POTÁPNÍKŮ

K lovu dospělých potápníků i larev používáme běžné entomologické sítky či cedníky. Lovíme nejlépe v litorálu stojatých vod v místech porostlých měkkou vodní vegetací (Váca 1934, Lellák 1968a). Je možno využít i jednoduché pasti vyrobené z běžné PET lahve, u níž odřízneme horní část a vsuneme ji hrdlem dolů do zbytku lahve (viz **obr. 2**). Do takto připravené pasti dáme kousek syrového masa a kousek polystyrenu a past umístíme u břehu tak, aby past nebyla celá naplněna vodou a vzduchová bublina umožnila nadýchnutí ulove-

ným potápníků. Past zafixujeme ke dnu např. přivázáním k zapíchnuté větvi, aby neodplavala. Kousek polystyrenu na hladině umožní potápníkovi lépe zaujmout vhodnou polohu při nabírání vzduchu pod krovky. Ulovené potápníky transportujeme v chladu v mokrých vodních rostlinách či mokré trávě. Zásadně ne pouze ve vodě, neboť pokud při transportu není voda v transportní nádobě v klidu, může mít potápník problém se u zviřené hladiny nadechnout a může se i utopit. Pro úplnost lze dodat, že potápníky lze nalákat i v noci na světlo v blízkosti stojatých vod (silnějším světlem osvítíme svisle zavěšené bílé plátno).



Obr. 2 Vytvoření (vlevo) a umístění pasti v terénu (vpravo). Z PET lahve odřízneme horní část a obráceně ji pak vložíme do spodní části. Ve dně lahve vytvoříme několik otvorů. Do pasti umístěné na břehu vložíme kousek syrového masa (m) a úlomek polystyrenu (p). Past umístíme u břehu tak, aby část dna se vzduchovou bublinou vyčnívala nad hladinu. Kresba autor.

## ZAŘÍZENÍ AKVÁRIA A CHOV POTÁPNÍKŮ

K chovu stačí běžné 20–30litrové akvárium s výškou vodního sloupce cca 20 cm, případně i více. Při chovu larev stačí nižší výška vodního sloupce (10–20 cm). Na kvalitu vody nejsou potápníci nároční. Na dno umístíme písek na povrchu s většími kameny či kořeny, na kterých se může potápník zachytit (obvykle je potápník díky zásobě vzduchu ve vodě nadlehčován, takže se potřebuje někde přichytit). Volíme běžné vodní rostliny, vhodné jsou i plovoucí rostliny u hladiny. Na hladině může plavat kousek dřeva nebo korku, výhodné je v některé části nádrže umístit skalku, která bude vyčnívat trochu nad hladinu. Je to proto, že pokud se potápník ve vodě zbaví většího množství zásoby vzduchu pod krovkami a stane se těžším než voda, může mít problém se zachytit zadečkem na hladině. Respirační polohu tak snáze dosáhne s pomocí pevných předmětů u hladiny. Akvárium dobře přikryjeme (sklem či síťovinou), protože se chovancům může zachytit, obdobně jako v přírodě, vodu opustit a letem hledat jinou lokalitu (v přírodě létají hlavně v noci). Potápníky lze chovat celoročně ve studenovodním

akváriu (vhodná je pokojová teplota, neměla by být vyšší než 25–26 °C), v zimě je dobré snížit teplotu vody (ve velmi studené vodě jsou schopni potápníci určité letargie, kdy nevystupují k hladině, ale difúze kyslíku bublinkou u zadečku jim stačí k přečkání chladného období) – toho je možné dosáhnout např. v ledničce v místě, kde je teplota vody jen několik stupňů nad nulou (Hanel 2004). Filtrace ani vzduchování nejsou v akváriu vhodné, výhodnější je stojatá voda, v které se potápníci pohybují nejlépe (vodu občas s ohledem na dodržení její čistoty vyměňujeme). Chovné nádrže umísťujeme na světlém místě, aby byl zajištěn zdárný růst rostlin (Lellák 1968a).

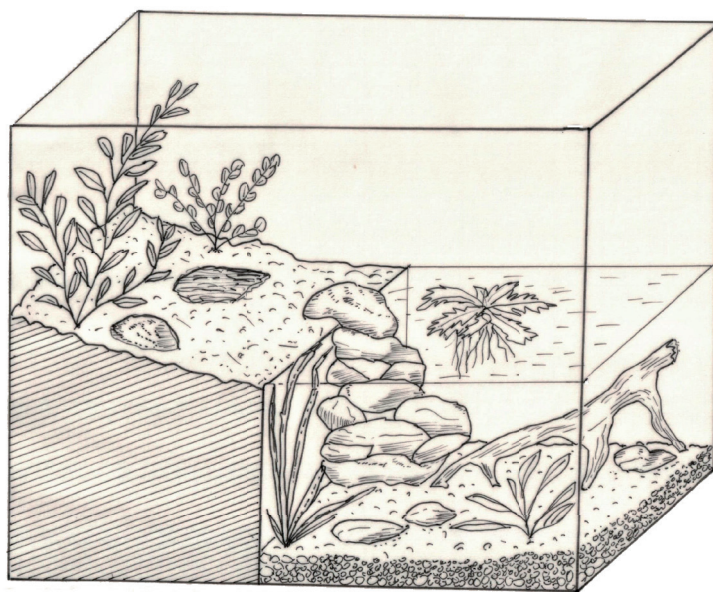
Pro odchov dospělých potápníků musíme zařídit akvaterárium (viz obr. 3), které má vodní a suchozemskou část (ta nesmí být nadměrně podmáčena vodou). Larvy se totiž kuklí na souši.

## POTRAVA POTÁPŇNÍKŮ

Již Klika (1873) ve své knize o potápňících a potápňíku vroubeném píše: „Brouci tito jsou draví a velmi žraví, jakož i larvy jejich; živí se vodními živočichy i mršinou, požírají též mnoho jiker a přepadají menší ano i větší ryby, na jichž hladké tělo samečkové pomocí přísavných jamek předních chodidel tak přilnou a do nich se zahryžují, že ryby jich se zbaviti nemohou. ... Všude hojný, samičky s krovkami hladkými pořádku, škodí požíráním jiker a ryb.“

Mezi potápňíky najdeme drobné druhy (*Hydroporus*, *Noterus*, *Laccophilus*) – těm podáváme kromě mrtvého hmyzu a jeho larev také máloštětnatce (např. nitěnky) a živý plankton. Brouky střední velikosti (*Agabus*, *Ilybius*, *Rhantus*, *Acilius*, *Hydaticus*, *Colymbetes*) krmíme mrtvým či živým vodním hmyzem a jeho larvami, vhodné jsou berušky vodní, kousky rybiho či libového hovězího masa. Větší druhy potápňíků (*Dytiscus*, *Cybister*) loví prakticky všechny vodní živočichy, které

zmohou. Potápňík vroubený (*Dytiscus marginalis*) v akváriu dobře prospívá při krmení vodním hmyzem a jeho larvami (klešťanky, vážky, chrostíci, jepice), při nedostatku této potravy lze použít žížaly a kousky libového hovězího masa. Napadá také plůdek a drobné rybky. Larvy potápňíků (viz obr. 7) krmíme v prvních instarech perloočkami a buchankami, později mladými stádii larev jepic a pošvatek, larvami a kuklami komárů či chrostíků. Pokud krmíme kousky masa, musíme je nabodnout na jehlu a opatrně před larvou pohybovat (reaguje na pohybující se kořist), viz Lellák (1968b). Dříve doporučené larvy čolků či pulce žab ke krmení (např. Altmann 1980–81) nepoužíváme, protože se vesměs jedná o zákonem chráněné druhy. Zásadou pro úspěšný dlouhodobý chov potápňíků a jejich larev je důsledné dodržování čistoty vody, zejména při krmení mrtvými živočichy či masem. Krmíme jen tolik, kolik jsou chovanci v krátké době schopni spotřebovat. Zahnívajících zbytků potravy nejen kazí vodu, ale kousky tuků snadno ulpívají na těle brouků i larev a ucpávají jejich stigmata, čímž může



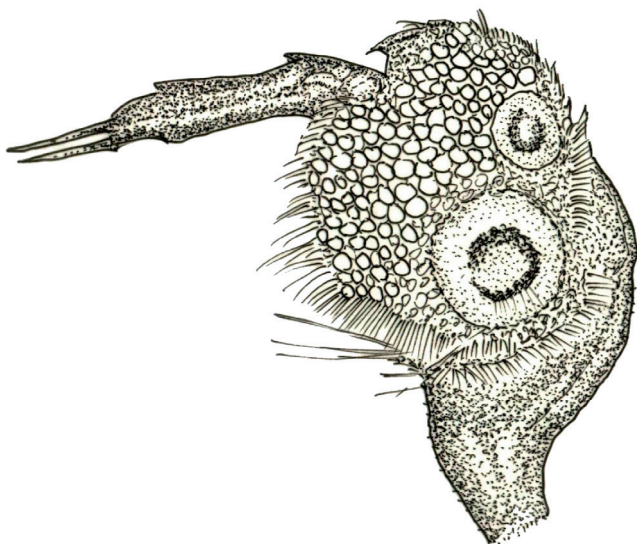
Obr. 3 Příklad zařízeného akvaterária. Kresba autor.

docházet k jejich dušení. V akváriích je proto nutné pravidelně čistit dno odsávacem kalu a pravidelně vyměňovat část vody.

Frelik (2014) zaznamenala v potravě potápníka vroubeného v přírodě zejména koryše, pavoukovce (vodule), různý hmyz (hlavně larvy vážek, jepic a dvoukřídlých, brouky, ploštice, chrostíky), ryby, ale v jeho zažívadlech se objevily i zbytky rostlin a detrit.

Sih (1986) a Johansson (1992) konstatovali, že velké druhy potápníků zaregistrují spíše rychleji se pohybující kořist (např. plůdek ryb), ale snadněji uloví kořist pomaleji se pohybující (McArthur a Pianka 1966). Je zřejmé, že poraněné nebo nemocné rybky se sníženou pohyblivostí dokážou potápníci ulovit rychleji (snadněji) než rybky zdravé. Zaret (1980) konstatuje, že účinnost lovu a selektivita kořisti závisí spíše na síle kusadel a schopnosti prokousnout

povrch kořisti než na vzájemné velikosti predátora a kořisti. Informace o škodlivosti na rybách způsobovaných velkými druhy potápníků nejsou v literatuře jednotné. Někteří autoři se zmínili o škodách, co způsobují dospělí velcí potápníci na rybích farmách (Wesenberg-Lund 1912, Erman a Erman 2008, Ohiba a Takagi 2010, Miller 2013), jiní naopak konstatovali, že nejsou nebezpeční dospělým rybám, ale že škodí především na jikrách a rybím plůdku (Walker 1901, Galewski 1978), další autoři uvádějí, že se živí pouze na uhynulých rybách (Nilsson a Holmen 1995). V našich rybářských publikacích se potápníci (zejména potápník vroubený) prezentují jako závažní škůdci plůdku a drobných rybek (např. Šimek 1954, Hanzal 1957, Pokorný a kol. 2004, Svobodová a kol. 2007). Dusil (1957) vypustil do 15litrového akvária k dospělému potápníku vroubenému čtyři rybky „bělice“ 10 cm dlouhé. Následující den pozoroval, jak je jedna rybka napadena potápníkem.



Obr. 4 Přísavný aparát na přední končetině samce potápníka vroubeného (*Dytiscus marginalis*). Kresba autor.

Byla na hřbetě značně poškozena a za několik hodin uhynula. Zde se nabízí námět na badatelskou výuku, tzn. ověření, jak reálně může být nebezpečný dospělý potápník vroubený různě velkým a různě pohyblivým rybkám. Údaje o žravosti jeho larev byly již publikovány (viz např. Dyk a kol. 1949, Hanel 2018b). Johansson a Nilsson (1992) prováděli pokusy s preferencí potravy u larev dvou druhů potápníků rodu *Dytiscus*.

Serjeant (2013) prováděl dlouhodobé akvarijní pokusy s larvami i dospělci potápníka vroubeného a předkládal jim jako potravu znakoplavky (*Notonecta*), bodule (*Ilyocoris*) a také měkkýše (*Lymnaea*, *Bithynia*, *Sphaerium*, *Planorbarius*). Vyšší úmrtnost kořisti v akváriích s potápníky oproti srovnávacím nádržím bez potápníků byla zjištěna u všech uvedených taxonů s výjimkou znakoplavek, vůbec nebyla potvrzena predace plžů rodu *Bithynia*.

## POHLAVNÍ ROZDÍLY

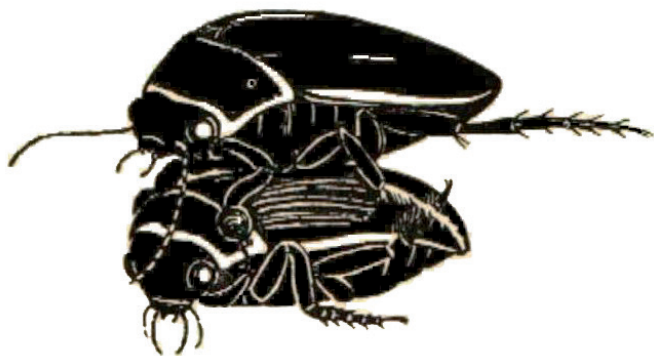
Pohlaví potápníka vroubeného (ale i řady dalších druhů potápníků) poznáme podle modifikace prvního páru končetin samců, u nichž tři první chodidlové články tvoří nápadně velký funkční přísavný aparát (viz **obr. 4**).

Velké přísavky společně s velkým množstvím dalších drobných přísavek na prvním a druhém páru chodidel fungují na principu gumových přísavných terčů (je zajímavé, že přilnavá schopnost přísavek zůstává i u uhynulých potápníků). Samec přísavky používá před kopulací k přichycení na hřbetní části hrudi samice a provází ji v této poloze delší dobu, často i po mnoho hodin (**obr. 5**).

Dalším odlišujícím znakem může být stavba obrvení třetího páru končetin – samci mají dvě řady brv, samice jen jedinou. Samice na první pohled poznáme podle toho, že mají přední polovinu krovek hluboce podélně rýhovanou. Ale pozor, neplatí to vždy. Existují samice, které mají celé krovky hladké, což je typické pro samce. Pozoruhodné je, že obě formy samic potápníků rodu *Dytiscus* byly známy již z nejstarších fosilních nálezů potápníků z třetihor. Již tehdy rýhovaná forma samic převládala (Lellák a kol. 1972).

## CHOV A POZOROVÁNÍ ŽIVOTNÍCH PROJEVŮ

K chovu v akváriu lze doporučit až přes 3 cm velkého potápníka vroubeného (*Dytiscus marginalis*, viz **obr. 11**), kterému bude především věnován následující text. Nutno připomenout, že pokud chováme více jedinců (zvláště různých druhů potápníků) v jedné nádrži, může dojít v případě nedostatku potravy ke kanibalismu. To pozoroval i Dusil (1957), který dokládá, že potápník vroubený takto usmrtil



Obr. 5 Společné plavání páru potápníka vroubeného (samec nahoře) před vlastní kopulací. Upraveno podle Naumanna 1955.

tři menší exempláře potápníka rýhovaného (*Acilius sulcatus*, viz **obr. 10**). Může také dojít k predaci la-rev potápníků dospělci.

Podíváme-li se na tělo potápníka vroubeného, můžeme pozorovat dokonalé přizpůsobení vodnímu prostředí, neboť díky svému hladkému, dorzoventrálně silně zploštělému tělu je dokonale uzpůsoben pohybu ve vodě. Tělo je nesmáčitelné, chráněné jemným filmem oleje vylučovaného množstvím žlázek uložených v chitinovém skeletu a vyúsťujících na celém povrchu těla. K pohybu slouží třetí pár končetin s širokým lemlem plovacích brv (Hanel 2017). Kromě těchto plovacích brv jsou zadní končetiny vyzbrojeny řadami tuhých trnů umožňujících rychlý pohyb po souši a zejména prudké odrážení od země při vzletu – jsou tedy schopni letu, čímž lze vysvětlit jejich náhlé objevení v zahradních bazéncích či různých nádobách s vodou (Lellák a kol. 1972).



**Obr. 10** Samice potápníka rýhovaného *Acilius sulcatus*. Foto autor.

Občas můžeme spatřit dospělého potápníka ve vodě, jak připlave k hladině a několik vteřin zde zůstane nehybně s pootvřenými krovkami – nabírá pod ně vzduch. Vzduch pod krovkami nemá jen funkci respirační, ale také hydrostatickou. Potápník je vzdušnou zásobou obvykle „překompenzován“, a tedy je ve vodě nadlehčován.

Jako zajímavost lze uvést, že dospělí potápníci vylučují z řitních žláz obranný antimikrobiální sekret a v případě nebezpečí z předohrudní žlázy bělavý sekret na obranu před predátory (Dettner 1985). Když nějakého potápníka chytíme do ruky, pokryje se jeho štít právě touto tekutinou. O této skutečnosti bylo v naší literatuře referováno již před sto lety. Anonymus (1913) zmiňuje, že při podráždění potápník vroubený vylučuje na hrudi mléčně zbarvenou tekutinu, která má obranný účinek. Vstříknuta do cévní soustavy nižších obratlovců způsobuje nervové ochr-



**Obr. 6** Pokus dokládající způsob vyhledávání potravy podle pachové stopy vycházející z plátěného pytlíku s kouskem syrového masa zavěšeného v akváriu. Zdroj Tinbergen 1951.



nutí a uvádí zvířata ve stav podobný chloroformové narkóze. Kutalek a Kassa (2005) upozorňují na unikátní využití těchto sekretů ke stimulaci růstu prsou u mladých dívek ve východní Africe. Tamější dívky potápníky naloví a pak si je přikládají na prsní bradavky, kde brouci při vzájemné obranné reakci vylučují tento bělavý sekret.

Je známo, že dospělí potápníci se orientují často podle chemických podnětů (Dettner 2014). Známý je pokus s pozorováním potápníka vroubeného hledajícího potravu. Do akvária byl umístěn plátěný pytlík s kouskem syrového masa a po určité době byl do akvária vypuštěn dospělý potápník. Pak bylo možné sledovat vyhledávání potravu podle pachové stopy ve vodě (obr. 6), viz Tinbergen (1951).

## ROZMNOŽOVÁNÍ A VÝVOJ JEDINCE

Potápníci se páří po celý rok, v přírodě dokonce i v zimě pod ledem. Po kopulaci samice kladélkem nařezává stonky vodních rostlin, kam klade po jednom oplozeném vajíčku, které může být u potápníka vroubeného až 7 mm velké. Při kladení zaujímá vertikální polohu hlavou nahoru. Pevně se zachytí stonku rostliny prvním a druhým párem nohou a kladélkem vytvoří otvor ve tkáni rostliny, do kterého ukládá po jednom vajíčku. Při nedostatku rostlin klade vajíčka i na pevné předměty. Celkem takto naklade 500 až 1000 vajíček. Po páření samci nehynou, obě pohlaví mohou žít v dospělosti až pět let (Hůrka 2005). Larvy se líhnou z vajíček asi po čtyřech týdnech. Stadium larvy trvá obvykle pět až šest týdnů. Během vývinu se larva 3× svléká (svlékání probíhá pod vodou těsně u hladiny), její



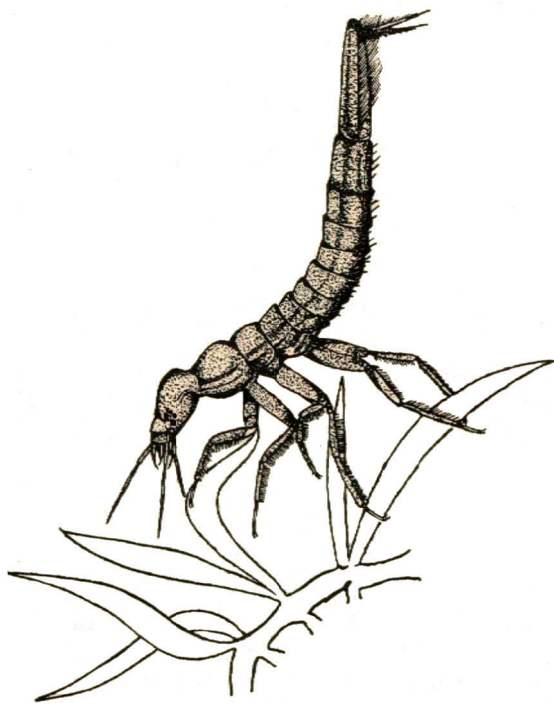
Obr. 11 Samice potápníka vroubeného (*Dytiscus marginalis*). Foto Josef Hlásek. Viz též barevně strana 40.

růst se zrychluje ihned po svlečení, dokud povrchová kutikula neztvrdne. Larvy potápníka vroubeného dorůstají do délky 5–6 cm.

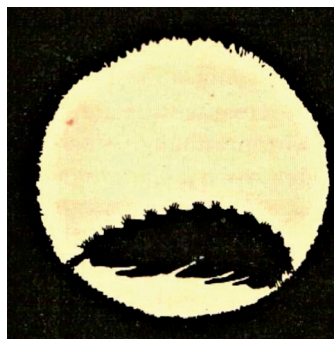
Asi 24 hodin před zakuklením přestává larva přijímat potravu. Z vody larvy v přírodě vylézají obvykle za deště nebo ráno za rosy. Protože mají poměrně slabé nohy, pohybují se na souši hlavně pomocí kusadel. Po zdolání břehu se larva ukryje pod kámen nebo do opadanky a z okolního materiálu si vytvoří kukelní komůrku, jejíž vytvoření (vybudování) trvá okolo 24 hodin. V kukelní komůrce se larva naposledy svlékne a přemění se v kuklu. Kukla je prohnutá kvůli minimalizaci dotykové plochy s vlhkým podkladem, což brání napadení plísněmi (obr. 8). Kukla je volná (typu pupa adectica exarata), nesklerotizovaná, takže jsou na ní zře-

tné budoucí končetiny a tykadla (obr. 9). Stadium kukly trvá asi dva týdny (Hůrka a Čepická 1978). Dospělec opouští komůrku až poté, co jeho povrch těla ztvrdne a dostane konečnou barvu. Úspěšný odchov potápníka vroubeného popsal Dusil (1957).

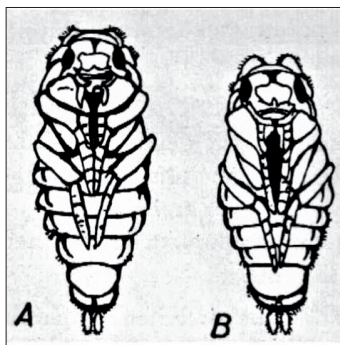
Určité propojení tématu potápníků s českým jazykem můžeme najít například ve snaze vytvořit české rodové názvy pro různé potápníky, které jsou odvozovány podle způsobu pohybu, místa výskytu apod., jak najdeme v knize Javorka (1947): např. vlhkomil, bahník, norec, vlážník, hlubinník, vodošlap, veslař, potočník, kalužník, kropník, potápěč, bařinník, příkopník či křepčik.



Obr. 7 Mladá larva potápníka vroubeného číhající na kořist. Podle Naumanna 1955.



Obr. 8 Poloha kukly potápníka vroubeného v kukelní komůrce. Podle Naumanna 1955.



Obr. 9 Kukly potápníka vroubeného krátce před vylíhnutím, A – samec, B – samice. Podle Naumanna 1955.

## Náměty na pozorování a experimenty v akváriu

1. Jak často se bude potápník nadechovat u hladiny s ohledem na rozdílnou teplotu vody?
2. Je dospělý potápník úspěšnější v lovu živých ryb než jeho larva? (Do dvou stejně velkých a stejně zařízených akvárií umístíme dospělého potápníka a do druhého larvu a k nim stejný počet rybek, např. „pavích oček“. Sledujeme způsob a úspěšnost lovu).
3. Umístíte dospělého potápníka do chladné vody (s teplotou jen několik stupňů nad nulou), sledujte, zda bude vyplouvat k hladině pro nadýchnutí.
4. Jak se bude chovat larva a dospělý potápník, vložíme-li na dno akvária kousek syrového libového masa?
5. Do akvária se vzrostlou larvou potápníka umístíte různou živou potravu, nalovenou v rybníce (živé klešťanky, znakoplavky, plže, larvy chrostíků apod.) a sledujte preferenci k výběru kořisti. Totéž proveďte s dospělým potápníkem.
6. Jak dlouho vydrží v akvarijním chovu dospělý potápník vroubený?

### Literatura

- ALTMANN A. (1980–81): Sběr a chov hmyzu pro výuku zoologie v 6. ročníku základní školy. Přírodní vědy ve škole, 9: 325-330.
- Anonymus (1913): Obranný sekret potápníka. Živa, 5: 153.
- DETTNER K. (1985): Ecological and phylogenetic significance of defensive compounds from pygidial glands of Hydradephaga (Coleoptera). Proceedings of the Academy of the Natural Sciences of Philadelphia, 137: 156-171.
- DETTNER K. (2014): Chapter 6: Chemical ecology and biochemistry of Dytiscidae, 235-306. In book: Yee D.A.: Ecology, Systematics, and the Natural History of Predaceous Diving Beetles (Coleoptera: Dytiscidae). Springer Science+Business Media B.V. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-9109-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9109-0_6)
- DUSIL V. (1957): Chov potápníka vroubeného. Živa, 1: 30.
- DYK V., PODUBSKÝ V., ŠTĚDRONSKÝ E. (1949): Naše rybářství. Nakladatelství Práce, 456 str.
- ERMAN O. K., ERMAN O. (2008): Dytiscidae Coleoptera species in Artvin and Rize Provinces of northeastern Turkey. *Munis Entomology and Zoology*, 3(2): 582–593.
- FRELİK E. (2014): Predation of adult large diving beetles *Dytiscus marginalis* (Linnaeus, 1758), *Dytiscus circumcinctus* (Ahrens, 1811) and *Cybister lateralimarginalis* (De Geer, 1774) (Coleoptera: Dytiscidae) on fish fry. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 43(4): 360-365. <https://doi.org/10.2478/s13545-014-0153-8>
- GALEWSKI K., TRANDA E. (1978): Chrząszcze (Coleoptera). Rodziny: Plywakowate (Dytiscidae), Flisakowate (Haliplidae), Mokrzelicowate (Hygrobiidae), Krętakowate (Gyrinidae). Fauna Słodkowodna Polski, tom 10, Warszawa.
- HÁJEK J. (2009): Coleoptera: Dytiscidae. Folia Heyrovskiana, Ser. B, 11: 1-32.
- HÁJEK J., ŠTĚASTNÝ J. (2017): Dytiscidae (potápníkovití), 339-342. In: Hejda R., Farkač J., Král D., Chobot K. (eds.) 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
- HANEL L. (2004): Akvaristika. Biologie a chov vodních živočichů. II. Speciální část. Skriptum Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, 260 str.

- 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. (2018a): 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. (2018b): Náměty na pokusy a pozorování vodních živočichů ve školním akváriu III (potravní chování vodních živočichů). *Biologie, chemie, zeměpis*, 4: 19-29. <https://doi.org/10.14712/25337556.2018.4.3>
- HANZAL J. (1957): Kurs lidových rybářských patologů. Jednota rybářů v Praze, 463 str.
- HŮRKA K., ČEPICKÁ A. (1978): Rozmnožování a vývoj hmyzu. SPN, Praha, 224 str.
- JOHANSSON F. (1992): Predator life style and prey mobility: a comparison of two predatory odonate larvae. *Archiv for Hydrobiologie*, 126: 163-173.
- JAVOREK V. (1947): Klíč k určování brouků ČSR. Nakladatel R. Promberger: Olomouc, 995 str.
- JOHANSSON F., NILSSON A. (1992): *Dytiscus latissimus* and *D. circumcinctus* (Coleoptera, Dytiscidae) larvae as predators on three case-making caddis larvae. *Hydrobiologia*, 248(3): 201-213. <https://doi.org/10.1007/BF00006148>
- KLIKA J. (1873): Část druhá. Brouci. In: Přírodopis názorný pro školu i dům. Nakladatel kněhkupectví: I. L. Kober, Praha, 448 str.
- KOLÁŘ V., BOUKAL D. (2015): Potápníci – nenápadní predátoři našich vod. *Živa* 6: 301-303.



Obr. 12 Potápník *Graphoderus cinereus*. Foto Vojtěch Kolář.

- KUTALEK R., KASSA A. (2005): The use of Gyrinids and Dytiscids for stimulating breast growth in East Africa. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 25: 115–128. [https://doi.org/10.2993/0278-0771\(2005\)25\[115:TUOGAD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2993/0278-0771(2005)25[115:TUOGAD]2.0.CO;2)
- LELLÁK J. (1968a): Chovná zařízení pro vodní hmyz (akvária a akvaterária), 26–28. In: Skuhrový V. a kol. 1968: *Metody chovu hmyzu*. Academia Praha, 288 str.
- LELLÁK J. (1968b): Vodní brouci Dytiscidae, Haliplidae, Hydrophilidae, Gyrinidae – potápníkovití, plavčíkovití, vodomilovití, vírníkovití, 211–214. In: Skuhrový V. a kol. 1968: *Metody chovu hmyzu*. Academia Praha, 288 str.
- LERCH K. (1965): Der Gelbrandkäfer...durch die Lupe betrachtet. *Aquarien terrarien* 3: 90–91.
- LYDEKKER R. (1879): *The Royal Natural History*. Volume 6. Frederick Warne and Co. ([www.archive.org](http://www.archive.org))
- MacARTHUR D. J., PIANKA E. R. (1966): On the optimal use of patchy environment. *The American Naturalist*, 100: 603–609. <https://doi.org/10.1086/282454>
- MILLER K. B. (2013): Review of the Genus *Cybister* Curtis, 1827 (Coleoptera: Dytiscidae: Dytiscinae: Cybistrini) in North America. *The Coleopterists Bulletin*, 67(4): 401–410. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-67.4.401>
- NAUMANN H. (1955): *Der Gelbrandkäfer*. Die Neue Brehm-Bücherei. A.Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 80 pp.
- NILSSON A. N., HOLMEN M. (1995): The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. *Fauna Entomologica Scandinavica*, vol. 32, E. J. Brill, Leiden.



Obr. 13 Křepčík obroubený (*Cybister laterimarginalis*) patří u nás mezi kriticky ohrožené druhy. Foto Vojtěch Kolář. Viz též barevně strana 39.

- NOVÁK J. (1983): Vodní brouci v akváriu. Akvárium terárium, 3: 16.
- OHIBA S., TAKAGI M. (2010): Predatory ability of adult diving beetles on the Japanese encephalitis vector *Culex tritaeniorhynchus*. Journal of the American Mosquito Control Association, 26(1): 32–36. <https://doi.org/10.2987/09-5946.1>
- POKORNÝ J. a kol. (2004): Velký encyklopedický rybářský slovník. Fraus, Plzeň, 651 str.
- SERJEANT A. F. (2013): The ecology of great diving beetles (*Dytiscus* spp.) in the Somerset levels and Moors. University of Sussex, PhD. dissertation, 412 pp. Dostupné na: [http://sro.sussex.ac.uk/id/eprint/48643/1/Serjeant%2C\\_Anthony\\_Frederick.pdf](http://sro.sussex.ac.uk/id/eprint/48643/1/Serjeant%2C_Anthony_Frederick.pdf)
- SIH A. (1986): Antipredator responses and the perception of danger by mosquito larvae. Ecology, 67: 434-441. <https://doi.org/10.2307/1938587>
- SVOBODOVÁ Z. a kol. (2007): Nemoci sladkovodních a akvarijních ryb. Informatorium, Praha, 264 str.
- ŠIMEK Z. (1954): Rybářství na tekoucích vodách. SZN, Praha, 443 str.
- TINBERGEN N. (1951): The study of instinct. Oxford University Press, London.
- VÁCA R. (1934): Sběrání a preparace přírodnin. Zevrubný návod, jak sbírat, konservovat a pro sbírky upravovat přírodniny všech tří říší. Nakladatel I. L. Kober knihnupectví v Praze, 322 str.
- WALKER Ch. E. (1901): Amateur Fish Culture. Land and Water. London. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.24409>
- WESENBERG-LUND C. (1912): Biologische Studien über Dytisciden. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie. Verlag von Dr. Werner Klinghardt, Leipzig, 129 str. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.35871>
- ZARET J. (1980): Predation and freshwater communities. Yale University Press, New Haven.