

# NÁMĚTY NA POKUSY A POZOROVÁNÍ VODNÍCH ŽIVOČICHŮ VE ŠKOLNÍM AKVÁRIU IX. (CHOV NEKTONNÍCH PLOŠTIC)

OPEN ACCESS



Subject Matter of Experiments  
and Observations of Water Animals  
in School Aquarium IX.  
(Rearing of Nektonic Water Bugs)

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

## Abstract

*The rearing of water bugs in school aquaria is described in this contribution. The following families are presented: 1) Notonectidae are commonly called backswimmers because they swim upside down. They are predators and paddle with their long, hair-fringed hind legs and attack prey such as insect water larvae, tadpoles and small fish. They can inflict a painful “bite” on a human being. They inhabit still freshwater, e.g., lakes, ponds, marshes, and are sometimes found in garden ponds and even swimming pools. They can fly well and so can disperse easily to new habitats. The common backswimmer, *Notonecta glauca*, up to 16 mm long, is widespread in Czech waters. 2) Pleidae, the pygmy backswimmers, are only 2–3 mm long, and like backswimmers they are in an upside-down position when swimming. Both sexes are able to stridulate. Pygmy backswimmers inhabit lacustrine ecosystems. They are predatory, hunting other tiny invertebrates, e.g., mosquito larvae. Similar to true backswimmers, pygmy backswimmers carry an air reserve with them which is periodically replenished by a dash to the water’s surface. This air is contained in a felt-like cushion on the underside. Thus (similar to backswimmers), the belly has a higher buoyancy, resulting in the animal turning upside down as soon as it lets loose from the substrate. 3) Naucoridae, known as creeping water bugs and saucer bugs, inhabit a wide range of freshwater habitats, ranging from still waters, like ponds, to flowing rivers and even torrential streams. The predaceous saucer bug *Ilyocoris cimicoides*, up to 15 mm long, is a common species. It swims in a normal position, i.e., right side up. 4) Corixidae, or water boatmen, have a long, flattened body ranging from 2.5 to 15 mm long. Corixidae dwell in slow rivers and ponds, as well as some household pools. They swim right side up. Corixidae are mostly non-predatory, feeding on aquatic plants and algae. Corixids are able to leap out of the water into the air and take flight. 5) The river bug *Aphelocheirus aestivalis* belongs to the family Aphelocheiridae. Its flattened body is circular, up to 10 mm long. This benthic aquatic insect relies totally on an incompressible physical gill to exchange respiratory gases with water. The gill is called a “plastron”. It consists of a stationary layer of air held in place on the body surface by millions of tiny hairs that support a permanent air-water interface, so that the insect never has to renew the gas at the water’s surface. Members of the above-mentioned families are suitable for rearing in cold-water school aquaria, and their breeding is simple. Some experiments and observations in an aquarium, inspired by cited literature sources, are presented in this contribution.*

## Klíčová slova

*nektonní ploštica, znakoplavkovití, člunovkovití, kleštankovití, bodulovití, hlubenkovití, školní akvárium, chov, pozorování*

## Keywords

*water bugs, Notonectidae, Pleidae, Corixidae, Naucoridae, Aphelocheiridae, school aquarium, rearing, observations*

## ÚVOD

V této části seriálu, který se zabývá pozorováním a pokusy vodních nektonních ploštic ve školním akváriu, jsou uvedeny charakteristiky uvedených

čeledí ploštic a některé návody k pokusům a inspirace k pozorování vybraných druhů z této zajímavé skupiny hmyzu.

## URČOVÁNÍ A CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH ČELEDÍ

Tento díl představuje čeledi znakoplavkovití (*Notonectidae*), člunovkovití (*Pleidae*), bodulovití (*Naucoridae*), klešťankovití (*Corixidae*) a hlubenkovití (*Aphelocheiridae*). Přiřazení dospělých zástupců k jednotlivým čeledím je poměrně jednoduché a lze je určit podle následujícího klíče:

1. Jedinci plavou hřbetem dolů – 2  
Jedinci plavou hřbetem nahoru – 3
2. Délka těla do 3 mm – člunovkovití (*Pleidae*), **obr. 2**  
Délka těla větší než 3 mm – znakoplavkovití (*Notonectidae*), **obr. 1**
3. Přední končetiny uchopovací, délka těla 12–16 mm...bodulovití (*Naucoridae*), **obr. 3**  
Přední končetiny nejsou uchopovací – 4
4. Tělo shora protáhlé, délka těla 2,5–15 mm – klešťankovití (*Corixidae*), **obr. 4**  
Tělo shora téměř kruhovitě, křídla většinou zakrnělá. Délka těla obvykle 8,5–10,5 mm, šířka zadečku 6,5–7,5 mm – hlubenkovití (*Aphelocheiridae*), **obr. 5**

K obecným znakům nektonních ploštic patří aktivní způsob pohybu, k čemuž slouží třetí pár končetin s dlouhými tuhými brvami (s výjimkou člunovek, kde jsou jen krátké chloupky). Pohybují se veslovitými pohyby obou končetin současně. Tykadla nektonních ploštic jsou zpravidla velmi krátká, uložená ve žlábkách nebo jamkách na spodní a zadní straně hlavy, nikdy neodstávají od hlavy, a proto nejsou ani zevně patrná (viditelná jsou pouze u hlubenky). Většina nektonních ploštic má otevřený tracheální systém a dýchají vzdušný kyslík z mimotělní obnovitelné vzduchové bubliny. Výjimku tvoří nymfy prvního a druhého instaru klešťanek rodu *Corixa* a nymfy rodu

*Sigara*, které mají uzavřený tracheální systém a přijímají kyslík osmoticky celým povrchem těla nebo přes drobné tracheje pokrývající hustě stěny konečnicku (Obenberger 1958). Při doplňování kyslíku musí ploštice prorazit povrchovou blanku vody a dostat se tak do přímého kontaktu s atmosférickým vzduchem. Hydrofobní mikrotrichie odpuzují vodu během nádechu a zajišťují tak, aby se voda nedostala do tracheálního systému. Výměna vzduchu a získávání kyslíku z něj se děje různým způsobem. Jedinou vodní plošticí, která se nevynořuje k hladině pro nabrání čerstvého vzduchu, je hlubenka skrytá. U všech čeledí, stejně jako u všech ploštic vůbec, je ústní ústrojí bodavě savého typu. Sliny u býložravých druhů obsahují leptavé látky rozkládající rostlinné tkáně, dravé druhy mají sliny toxické a po vstříknutí do těla kořisti způsobí její omráčení nebo usmrcení. Natrávená hmota je pak nasávána (jde tedy o mimotělní trávení). Častý je také kanibalismus. Nektonní ploštice mají vytvořené tympanální orgány, které mají sluchovou funkci. U některých druhů byla potvrzena i stridulace třením určitých sklerotizovaných útvarů o různé části těla, čímž vyluzují skřípavé nebo pískavé zvuky. Ty slouží ke komunikaci mezi jedinci. Vajíčka kladou nektonní ploštice obvykle do vodních rostlin, vývoj trvá většinou rok (celý probíhá ve vodě), přičemž v larválním stádiu se objevuje pět instarů.

## ZNAKOPLAVKOVITÍ (NOTONECTIDAE)

Nejznámějším druhem je znakoplavka obecná (*Notonecta glauca*) dosahující v dospělosti délky 12–16 mm (Štusák 1980, Hudec a kol. 2007), viz **obr. 1**. Jak již název napovídá, plave hřbetem dolů. Její tělo je dorzálně nápadně kýlovitě vyklenuté, břišní strana je plochá. Zbarvení těla znesnadňuje jejím nepřítelům i potenciální kořisti znakoplav-

ku spatřit. Břišní strana je totiž tmavá a hřbetní světlá – při pozorování shora tak splývá s tmavým dnem a při pozorování ode dna se světlou oblohou. Bílé zbarvení na hřbetě je způsobeno bílými zrníčky urátů uloženými v hypodermální vrstvě. Byla ale popsána i tmavá melanotická forma této znakoplavky (Papáček 1988). První pár končetin je uzpůsoben k uchopení kořisti a společně s druhým slouží k přidržování ve vodě k různorodému podkladu. Na středním páru končetin mezi holení a stehnem se nachází jakýsi hřebínek k čistění sosáku.

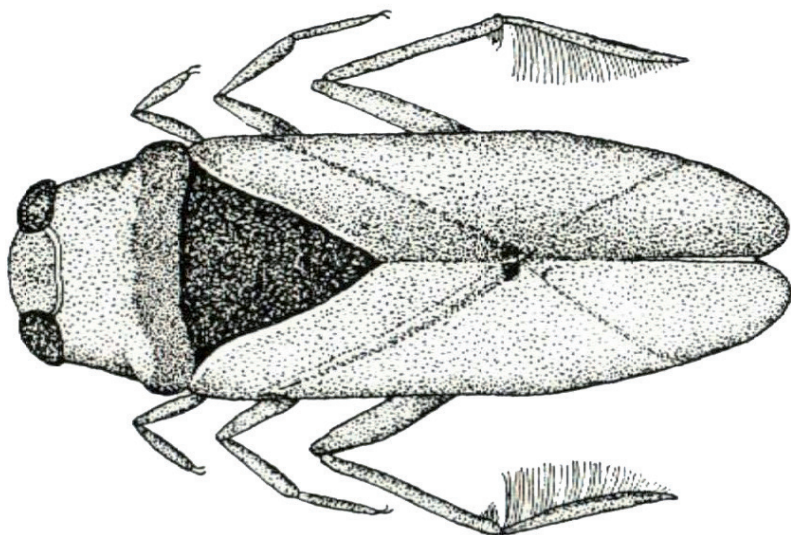
Z vajíčka vylíhla nymfa znakoplavky vyplouvá nejdříve k hladině, naplní svůj tracheální systém vzduchem a od tohoto okamžiku po celý následující život je její tělo překompenzováno, takže je trvale pasivně vynášené k vodní hladině. Téměř celý povrch těla znakoplavky je kryt tenkým filmem vzduchu držným na těle hydrofobními chloupky. Proto se znakoplavka pod vodou stříbřitě leskne. Při doplňování vzduchu do mimotělní obnovitelné bubliny se znakoplavky prvními dvěma páry nohou opírají zesponu o vodní hladinu, jejich tělo je v šikmé poloze vůči vodní hladině a koncem zadečku prorážejí vodní hladinu a nabírají vzduch. Na konci břišní strany zadečku jsou tři plošky s hydrofobními chloupky tvořící za otevřeného režimu otvor vzduchových komor. Tykadla znakoplavek spočívají trvale na vzduchové bublině a fungují jako kontrolní orgán spotřeby vzduchu. Jakmile se bublina, kterou tykadla objímají, zmenší na určitý objem, znakoplavka zaregistruje odchylku v hydrostatickém tlaku. Pro znakoplavku je to signálem k vyplutí k hladině pro novou rezervu vzduchu (po amputaci tykadel ztrácí orientační smysl a může se i utopit), viz Lellák et al. (1972). Vyjmeme-li opatrně znakoplavku z vody, je okamžitě zcela suchá a může tudíž během nečekaně krátké doby vzlétnout. Dospělci dobře létají a dokážou tak překo-

nat značné vzdálenosti. Uvádí se, že znakoplavka je také schopna rychle vyskočit nad vodní hladinu a ihned letět (Dettner 2019).

Dospělé znakoplavky a také jejich larvy jsou agresivní predátoři napadající různé vodní bezobratlé odpovídající velikosti (larvy hmyzu, vodule, perloočky, máloštetinatce, měkkýše), ale také plůdek ryb a pulce. Dahm (1972) zjistil v laboratorních podmínkách, že dospělá znakoplavka obecná ulovila v průměru 2,6 kusů rybiho plůdku za den. Je schopná zaútočit na plůdek větší než 3 cm, protože má silné přední nohy, kterými může kořist chytit. Bylo také zjištěno, že loví malé juvenilní raky (Hirvonen 1992, Ulikowski et al. 2018). Kořist loví pod vodou i na hladině. Znakoplavky mají dobře vyvinutou schopnost vnímat chvění vody, při lovu kořisti se orientují i zrakem. S oblibou číhají na kořist „zavěšený“ na hladině a loví často zde topící se hmyz i larvy a kukly komárů, které si k hladině připlouvají pro zásobu vzduchu. Ve chvíli, kdy znakoplavka kořist zpozoruje, musí rychle reagovat. Je schopna prudké akcelerace, do které je vložena veškerá energie. Při lovu tyto dravci rychle vyplavou, doženou kořist a zabrání jí v úniku. K tomu jim dopomáhají zadní plovací nohy, které umožňují dobrý odraz a velmi prudký pohyb. Navíc při zpětném pohybu těchto končetin může predátor díky odporu vody opět zpomalit nebo se úplně zastavit. Kanibalismus je u nich běžný, zvláště při nedostatku jiné potravy či omezení prostoru. Výzkum prováděný na znakoplavce obecné ukázal, že čas krmení (zkonzumování kořisti) může být delší než 15 minut při středně velkých až velkých rozměrech kořisti (Giller 1980). Cook et Cockrell (1978) dokonce naměřili čas delší než 25 minut při zpracování jedné kořisti. Páření znakoplavky obecné začíná v první dekádě dubna a bylo pozorováno do konce května, samci poté hynou. Samice kladou první snůšky vajíček do vodních rostlin od koncem

dubna až do poloviny června a poté také hynou. Přezimují ve vodě ve stádiu dospělce. Bodnutí znakoplavkou je pro člověka bolestivé, proto při

manipulaci s nimi je nutná opatrnost (nebrat je do holé ruky), viz německý název „Wasserbiene“ (Dettner 2019).



Obr. 1 Znakoplavka obecná (*Notonecta glauca*), Rybak (1971).

## ČLUNOVKOVITÍ (PLEIDAE)

Člunovky dosahují délky 1,5–3,3 mm, u nás žije jediný druh člunovka obecná (*Plea minutissima*), viz **obr. 2**. Její tělo je vyšší než širší, povrch těla má typickou tečkovanou skulpturu a zbarvení s odstíny světle zelenými, žlutými nebo hnědými. Obdobně jako znakoplavky plavou hřbetem dolů, stejná je i respirační poloha u hladiny. U člunovek je velký vzdušný vak vytvořen pod silně vyklenutými polokrovkami a kromě toho je vzduch zadržován na povrchu těla hustým povlakem jemných hydrofobních chloupků. Tělo, obdobně jako u znakoplavek, je u člunovky překompenzováno vzduchem,

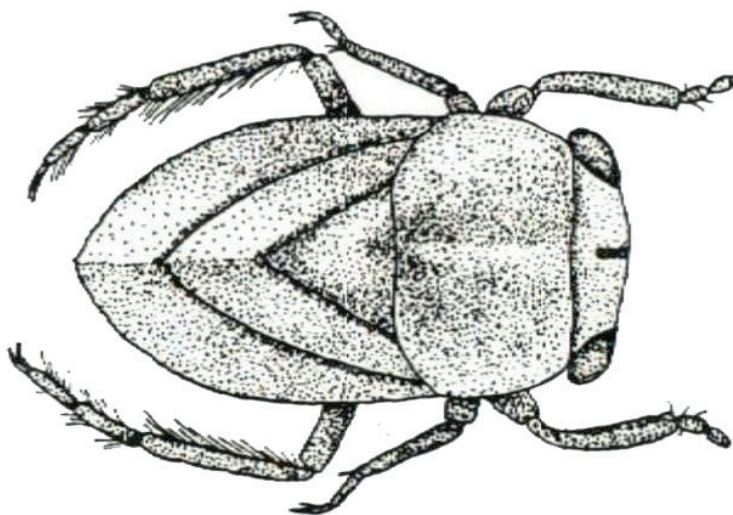
tzn. přestanou-li plavat, jsou vyneseny k hladině. V chovné nádrži je tedy nutný interiér (rostliny, kameny, písek, kořeny), kde se mohou tyto plošnice pod vodou přichytit.

Člunovky se vyskytují zejména v klidných vodách s bohatou vegetací, často ve skupinách. Během léta mohou ve vodě (klidná voda s průměrným množstvím kyslíku) strávit asi půl dne bez potřeby obnovit zásoby vzduchu. V dobře provzdušněné vodě mohou ale vydržet bez „nadechnutí“ až šest dnů. Kovac (1993) popisuje u člu-

novky obecné zajímavé chování, související s mikrobiální ochranou, kterou nazývá „sekreční péče“ („secretion-grooming“). Spočívá v tom, že ploštice čas od času opustí vodní prostředí a rozetře sekret z pachových žlázek na ventrální straně středohruďi na chloupky, které má na těle. Tento sekret působí jako dezinfekce a zabraňuje mikrobiální kontaminaci.

Člunovky jsou predátoři, kteří napadají a živí se drobnými vodními živočichy, jako jsou lasturnatky, perloočky, buchanky, drobné larvy vodního hmyzu (včetně vlastních larev), malí jedinci nitěnek (*Tubifex*) a naidek (*Stylaria*), popřípadě i další drobní živočichové, kteří spadnou na vodní hladinu, jako třeba chvostokoci a drobní dvoukřídlí. Patří mezi pasivní dravce, kteří spíše čekají, až se

k nim potenciální kořist přiblíží (Šretrová 2019). V našich podmínkách preferují v potravě zooplankton a larvy komárů. Svou kořist loví na základě zrakových podnětů, chvění a pravděpodobně také chemických signálů (Papáček 2001). Člunovka obecná přezimuje jako imago. Kovac (1982) potvrdil, že při teplotách pod 10 °C aktivně zredukuje zásoby vzduchu a klesnou ke dnu, kde vydrží nehybně ležet po řadu měsíců. Jsou schopné přežít, i pokud jejich prostředí kompletně zamrzne (Hilsenhoff 1984, in Papáček 2001). U člunovek stridulují obě pohlaví.

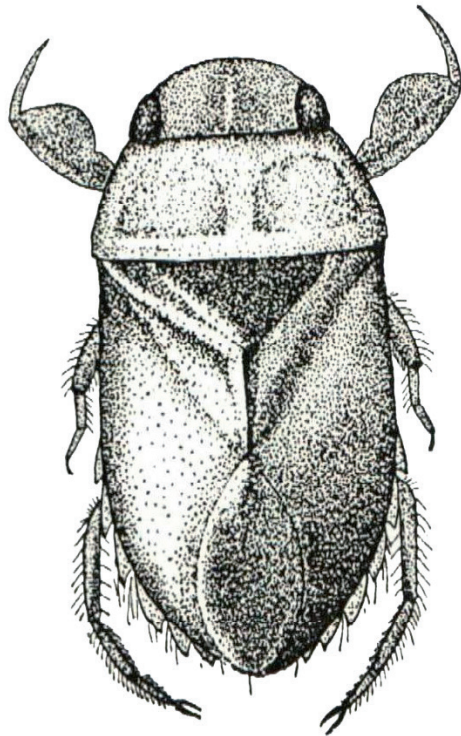


Obr. 2 Člunovka obecná (*Plea minutissima*), Rybak (1971).

## BODULOVITÍ (NAUCORIDAE)

Bodule obecná (*Ilyocoris cimicoides*) je u nás jediný zástupce této čeledi, dorůstající do velikosti až 16 mm. Obývá tůň a pomalu tekoucí vody, preferuje místa s vodní vegetací (Peták et al. 2014). Oválným tvarem těla připomíná potápníka, což lze považovat za konvergenci k podobnému způsobu pohybu (plave obvyklým způsobem, tedy hřbetem nahoru). Bodule se čile pohybuje, k čemuž jí slouží poslední pár nohou, opatřený tuhými brvami. Vzduch doplňuje tak, že vystrčí zadeček nad hladinu, nasaje vzduch pod polokrovky a odtud do hrudních komůrek (uspořádání vzdušných komor je obdobné jako u klešťanek). Bodule má sice plně vyvinutá křídla, ale příliš slabé svaly na to, aby mohla létat. U bodulí stridulují jen samci. Bodule je dravá, přičemž kořist uchvacuje předníma nohama. Tyto hákovité končetiny se značně ztlustlými stehny jsou přetvořeny v lapací orgány (loupeživé nohy, obdobně jako nacházíme např. u kudlanky). Tato stavba končetin umožňuje boduli znehybnit ulovenou kořist a vpravit do ní toxické sliny. Jedná se o dravý druh, jehož potrava z převážné části zahrnuje plankton, bohatý na perloočky a buchanky. Nepohrdne ovšem ani jinými plošticemi stejných i větších rozměrů, larvami různých vodních živočichů, měkkýši i plůdkem ryb a pulci (Pilařová 2014). Bodule si troufá útočit na plůdek jen do velikosti 2 cm, protože její lapavé přední nohy nejsou uzpůsobené k chytání větší kořisti (Le Louran et Cloarec 1997). Kovac et Maschwitz (1990) popisují obdobnou „sekreční péči“, jako je uvedena u čluňovek. Aktivitu při rozmnožování přebírá samec, který se usadí na hřbetě samice a přichytí se středním párem nohou v oblasti mesothoraxu (středohrudí). Samice se ve většině případů dál volně pohybuje, plave a chytá kořist. Noví dospělci se objevují od srpna, přičemž během léta lze zastihnout i dospělé z předchozí generace. K přezimování dochází ve vodě (obvykle jsou bodule zahrabané

ve dně) nebo i na souši; hibernují buď dospělci, nebo nymfy. Bodnutí bodulí je pro člověka bolestivé (dříve bývala nazývána „vodní včelou“), proto při manipulaci s nimi je nutná opatrnost. Její bodnutí je hodnoceno jako bolestivější než bodnutí včelou (Dettner 2019).

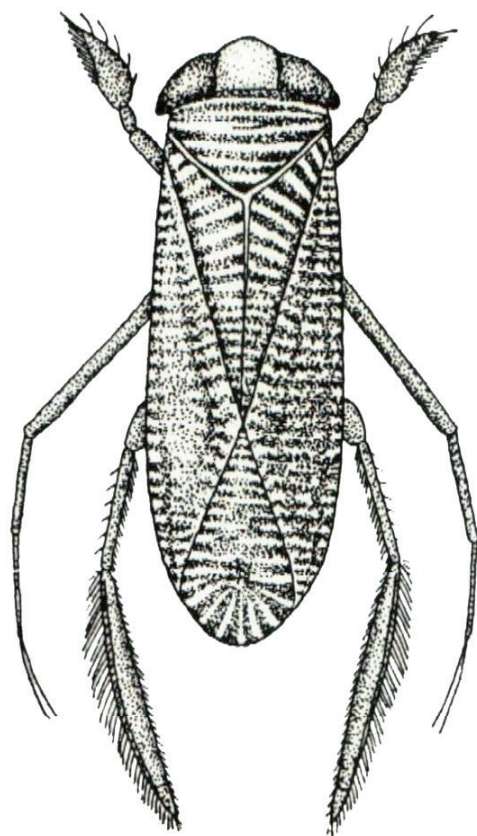


Obr. 3 Bodule obecná (*Ilyocoris cimicoides*), Rybak (1971).

## KLEŠŤANKOVITÍ (CORIXIDAE)

Tělo klešťanek je podlouhlé, jen mírně vypouklé, bez postranních rohů na štítu a s rovnoběžnými bočními stranami. Hlava je široká, silně hypognátní, přední nohy slouží při sbírání potravy a ke stridulaci, prostředním párem se při odpočinku přichycují k podkladu, zadní pár slouží k pohybu. Hřbetní strana těla je hnědá se žlutavou (příčnou) kresbou. Klešťanka velká (*Corixa punctata*), dorůstající 13–15 mm, patří k významným obyvatelům rybníků, nádrží, potoků a tůní, kde se nejčastěji zdržuje poblíž vegetace. Na jejím štítu se objevuje 15–20 nepravidelných světle žlutých linek, které na některých místech mohou i splývat. Klešťanka zdobená (*Sigara lateralis*) má na rozdíl od klešťanky velké na svém prodlouženém štítu 7–9 úzkých černých žilek (Javorek 1978). Klešťanky vystupují k hladině na rozdíl od znakoplavek, čluňovek a bodule hlavou a hrudí napřed. Bleskurychle prorazí povrchovou blanku a nabírají vzduch do prothorakálních (předohrudních) hřbetních komor. Při zanořování pod vodu se čerstvá bublinka vzduchu dostává do dalších komor a k dalším stigmatům, otvorům, kterými na povrchu těla začínají vzdušnice. Některé druhy klešťanek jsou schopny vyskočit nad vodní hladinu a hned odletět (Dettner 2019). Bohdalová (2018) prokázala v noci u klešťanek pozitivní fototaxi pomocí světelných pastí instalovaných pod vodou. Popham (1960) konstatuje, že za normálního stavu se klešťanky vyznačují negativní fototaxí, mají-li ale kyslíkový deficit, pak se u nich projevuje pozitivní fototaxe.

Potrava klešťanek je zdá se rozmanitá a objevují se u nich řasy, detrit, ale i drobné organismy (např. vířníci, perloočky, larvy hmyzu), o potravních nárocích jednotlivých druhů ale zatím neexistují dostatečné poznatky (Šretrová 2019). S ohledem na potravní strategie nacházíme v této



Obr. 4 Zástupce čeledi klešťankovitých (*Corixidae*), Rybak (1971).

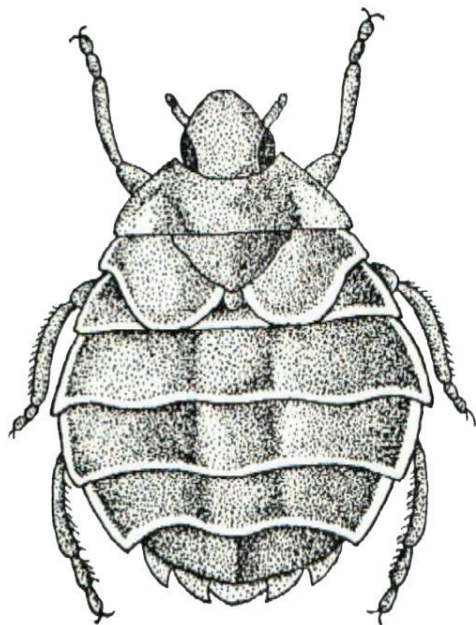


čeledi predátory lovcí ve volné vodě, vyčkávací predátory i bentické omnivory (Hädicke et al. 2017). U klešťanek stridulují obě pohlaví. Vydávání zvuku slouží ke komunikaci mezi jedinci a je součástí i epigamního chování před rozmnožováním. Např. klešťanky podčeledi Corixinae trou trny na vnitřní straně předních stehien o hrany vpředu na hlavě; u podčeledi Micronectinae (někdy chápána jako samostatná čeleď Micronectidae) jsou zvuky normálně slyšitelné a jsou vydávány rotací samčí genitální kapsule. Tým biologů a zvukařů z Francie a Skotska zaznamenal, že samci klešťanečky rybníční (*Micronecta scholtzi*) produkují zvuk o intenzitě až 99,2 decibelů, což je hodnota srovnatelná s projíždějícím nákladním vlakem (Sueur et al. 2011). Tato ploštice se dokonce dostala i do Guinnessovy knihy rekordů jako živočich s „nejhlasitějším penisem“ (<https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/100677-loudest-penis>). Zvuk se šíří ve vodě a je údajně slyšitelný i pro osoby, které krácejí po břehu rybníka. Tato drobná nelétavá ploštice, nedosahující délky ani 3 mm, se objevuje i na našem území v rybnících, umělých nádržích a dolních úsecích řek, na mělčinách při březích, a to často v masovém množství (Hudec a kol. 2007).

## HLUBENKOVITÍ (APHELOCHEIRIDAE)

Jediným naším druhem této čeledi je hlubenka skrytá (*Aphelocheirus aestivalis*). V podmínkách České republiky se vyskytuje převážně ve středně rychle tekoucích, čistých a dobře okysličených říčkách, menších řekách a v náhonech s hloubkou vody od 0,3 do přibližně 1,5 m a se šterkopísčítým až kamenitým dnem (Hanel 1995). Tato ploštice je považována za středně spolehlivý bioindikátor obývajících oligo- až betamesosaprobni vody s ojedinelým výskytem v alfamesosaprobni vodě. Její

tělo je silně zploštělé. Zbarvení je tmavě hnědé se světlou hlavou, končetinami a často i okrajem těla. Křídla jsou silně redukována, takže svrchní strana zadečku je obnažená. Jen velmi vzácně se mohou objevit letuschopní jedinci s vyvinutými křídly. Oproti ostatním zmiňovaným čeledím ploštic nacházíme u hlubenky skryté zcela odlišný způsob dýchání. Je to naše jediná vodní ploštice, která žije trvale pod vodou a nevyořuje se k hladině na nabrání vzduchu. Tělo hlubenky skryté je celé pokryto hustými chloupky, mezi kterými se udržuje trvalá vrstvička vzduchu zvaná plastron. Ten funguje na principu tzv. fyzikálních žaber, kdy kyslík proniká difúzí z vody přímo do vrstvičky vzduchu na povrchu těla (Papáček 2012, Hanel 2018). Hlubenky žijí 3 až 4 roky (Švaňhalová 2006). Ve volné vodě je hlubenka schopna trhavě plavat pomocí zadních končetin, obvykle se ale pohybuje lezením po dně a mezi vodními rostlinami, kde hledá svou kořist (larvy vodního hmyzu, plže, mlže či jiné bezobratlé), kterou je schopna ulovit teprve až na ni přímo narazí (Lamb et Maier 1996). Ulovenou kořist si přidržuje předními končetinami a vysává ji špičatým bodcem. Vajíčka, která jsou oválného tvaru, jsou kladena na kameny, zachycené úlomky rostlin, ale i na schránky mlžů. Každá samice hlubenky klade jen mezi 7–12 vajíčky, což naznačuje nízkou mortalitu, vysvětlitelnou skrytým způsobem života. Při ohrožení hlubenka může bodnout, o čemž se můžeme nechtěně přesvědčit v létě při chůzi naboso po šterkopísčitém dně čistých řek a říček. Někdy totiž můžeme pocítit mezi prsty nohou bodnutí.



Obr. 5 Hlubenka skrytá (*Aphelocheirus aestivalis*), Rybak (1971).

## ZÍSKÁNÍ MATERIÁLU PRO CHOV

K lovu nektonních ploštic používáme běžné akvaristické či entomologické sítky určené pro lov ve vodě či cedníky. Provádíme jimi smyky ve vodě. Lovíme nejlépe v litorálu stojatých či mírně tekoucích vod v místech s ponořenou vegetací. Hlubenku skrytou najdeme v čistých tocích s písčitým či štěrkovitým dnem, kde se objevuje v trsech měkkých rostlin, pod izolovanými kameny či kusy dřev. Lovíme je nejlépe tak, že sítku položíme kolmo na dno po proudu pod předpokládané místo výskytu, např. trs rostlin, a ten rukou prohrábneme. Přítomné hlubenky vplavou proudem vody přímo do sítky. V případě kamene či kusu dřeva na dně tento opatrně nadzvedneme a proud vody

opět splaví hlubenky do připravené sítky. Někdy se hlubenky zahrabávají přímo do písčitého substrátu na dně, v tom případě nabere do cedníku trochu písku a ten ve vodě propereme a pozorované hlubenky měkkou pinzetou vysbíráme. Ulovené ploštice transportujeme v chladu v mokrých vodních rostlinách či mokré trávě. Zásadně ne pouze ve vodě, neboť pokud při transportu není voda v transportní nádobce v klidu, může dojít k utopení jedinců.

## ZAŘÍZENÍ AKVÁRIA

K chovu stačí běžné 20–40litrové studenovodní akvárium s výškou vodního sloupce cca 20 cm, případně i více. Na kvalitu vody nejsou vodní ploštice náročné. Na dno umístíme písek na povrchu s většími kameny či kořeny, na kterých se mohou ploštice zachytit. Volíme běžné vodní rostliny včetně plovoucích na hladině, do nádrže pro klešťanky vložíme chumáč vláknitých řas. Dravým druhům předkládáme nalovený zooplankton, larvy hmyzu i další drobné vodní bezobratlé. Vhodné je, aby nad hladinu vyčníval kus kamene nebo větvičky (člunovky a bodule někdy opouštějí vodu za účelem sekreční péče). Akvárium dobře přikryjeme (sklem či síťovinou), protože se některým chovancům může zachytit, obdobně jako v přírodě, vodu i akvárium opustit, případně letem hledat jiné vhodné místo (v přírodě létají hlavně v noci). Nektonní ploštice lze chovat celoročně ve studenovodním akváriu (vhodná je pokojová teplota, neměla by být vyšší než 25 °C), v zimě je dobré snížit teplotu vody. Filtrace ani vzduchování nejsou v akváriu vhodné, výhodnější je stojatá voda, v které se ploštice pohybují nejlépe (vodu občas s ohledem na dodržení její čistoty vyměňujeme). Výjimkou je chov hlušenky, kde je potřebné zajistit v nádrži cirkulaci vody vzduchováním nebo použitím filtrů. Chovné nádrže umísťujeme na světlém místě, aby byl zajištěn zdárný růst rostlin.

### Literatura

- BOHDALOVÁ, M. (2018): *Selektivita odchyty vodního hmyzu světelnou pastí*. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra biologie, 45 s.
- COOK, R. M. & COKRELL, B. J. (1978): Predator Ingestion Rate and its Bearing on Feeding Time and the Theory of Optimal Diets. *Journal of Animal Ecology*, 47, 2: 529–547. <https://doi.org/10.2307/3799>
- DAHM, E. (1972): *Zur Biologie von Notonecta glauca (Insecta, Hemiptera) unter besonderer Berücksichtigung der fischereilichen Schadwirkung*. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.*, 57: 429–461. <https://doi.org/10.1002/iroh.19720570306>

## NÁMĚTY NA POZOROVÁNÍ

1. pozorujte způsob (odlišnost) plavání člunovky a znakoplavky oproti boduli a klešťankám
2. umístěte znakoplavku do nádoby pouze s vodou a sledujte, zda se může udržet u dna
3. pozorujte odlišnost respirační polohy u hladiny u znakoplavky, bodule a klešťanky
4. pozorujte způsob ulovení kořisti (např. živé mouchy) znakoplavkou na hladině a pod hladinou (např. larvy jepice a pošvatky)
5. nabídněte boduli a znakoplavce různou živou potravu (larvy jepic, pošvatek, chrostíků, berušku vodní, blešivce, vodní plže, rybí plůdek /např. živoročky duhové *Poecilia reticulata*/) a sledujte způsob lovu, úspěšnost a preferenci k lovu určité nabídnuté kořisti. Jak velkou kořist je schopna znakoplavka ulovit?
6. je-li k dispozici několik jedinců jednotlivých čeledí, zakryjte část akvária tmavým papírem a sledujte, zda se ploštice soustředí v osvětlené části nádrže

- GILLER, P. S. (1980): The Control of Handling Time and its Effects on the Foraging Strategy of a Heteropteran Predator, *Notonecta*. *Journal of Animal Ecology*, 49, 3: 699–712. <https://doi.org/10.2307/4222>
- HÄDICKE, Ch. W. (2012): Die Mundwerkzeuge der Corixoidea (Heteroptera: Nepomorpha) und deren Evolution. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie*, 18, 99.
- HANEL, L. (1995): K nálezu plošnice hlubenky skryté v řece Blanici. *Sborník vlastivědných prací z Podblanicka*, 34: 81–84.
- 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>
- HIRVONEN, H. (1992): Effects of backswimmer (Notonecta) predation on crayfish (*Pacifastacus*) young: autotomy and behavioural responses. *Ann. Zool. Fenn.*, 29: 261–271.
- HUDEC, K., KOLIBÁČ, J., LAŠTŮVKA, Z., PEŇÁZ, M. a kol. (2007): *Příroda České republiky. Průvodce faunou*. Academia, Praha, 440 s.
- JAVOREK, V. (1978): *Kapesní atlas ploštic a kříšů*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 400 s.
- KOVAC, D. (1993): A Quantitative Analysis of Secretion-Grooming Behaviour in the Water Bug *Plea minutissima* Leach (Heteroptera, Pleidae): Control by Abiotic Factors. *Ethology*, 93, 41–61. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1993.tb00977.x>
- KOVAC, D. & MASCHWITZ, U. (1990): Sekretputzen bei *Ilyocoris cimicoides* (Heteroptera, Naucoridae). *Nachr. Entomol. Ver. Apollo Frankfurt NF*, 11: 155–164.
- LE LOURAN, H. & CLOAREC, A. (1997): Insect predation on pike fry. *Journal of Fish Biology*, 50, 366–370. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1997.tb01364.x>
- 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.
- LEMB, M. & MAIER, G. (1996): Prey selection by the water bugs *Aphelocheirus aestivalis* Fabr. (Heteroptera: Aphelocheiridae). *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie*, 81: 481–490. <https://doi.org/10.1002/iroh.19960810316>
- OBENBERGER, J. (1958): *Entomologie IV. Systematická část 3*. Nakl. ČSAV, Praha, 215 s.
- PAPÁČEK, M. (1988): Melanotická forma znakoplavky *Notonecta glauca* L. (Heteroptera, Notonectidae) z jižních Čech. *Sborník Jihočeského Muzea v Českých Budějovicích, Přírodní Vědy*, 28, 2: 45–50.
- PAPÁČEK, M. (2012): On the benthic water bug *Aphelocheirus aestivalis* (FABRICIUS, 1794) (Heteroptera, Aphelocheiridae): Minireview. *Entomologica Austriaca*, 19: 9–19.
- PETÁK, E., ERÖS, T. & BAKONYI, G. (2014): Habitat use and movement activity of two common predatory waterbug species, *Nepa cinerea* L., 1758 and *Ilyocoris cimicoides* (L., 1758) (Hemiptera: Nepomorpha): field and laboratory observations. *Aquatic Insects*, 36, 3–4, 231–243. <https://doi.org/10.1080/01650424.2015.1079638>
- PILAŘOVÁ, S. (2014): *Individuální růst a variabilita časných preimaginálních stádií vodní plošnice bodule obecné (Ilyocoris cimicoides) (Heteroptera: Nepomorpha: Naucoridae)*. Magisterská diplomová práce, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 65 s.
- POPHAM, E. J. (1960): On the respiration of aquatic Hemiptera (Heteroptera) with special reference to the Corixidae. *Journal of Zoology*, 135, 2: 209–242. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1960.tb05842.x>
- RYBAK, J. I. (1971): *Prezwochnik do rozpoznawania niektórych bezkregowych zwierzat slodkovodnych*. Polska Akademia nauk, Warszawa, 75 s.
- SUEUR, J., MACKIE, D. & WINFMILL, J. F. C. (2011): *So Small, So Loud: Extremely High Sound Pressure Level*

*from a Pygmy Aquatic Insect (Corixidae, Micronectinae)*. PLoS One. 6(6): e21089. Published online 2011 Jun 15.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021089>

ŠRETROVÁ, M. (2019): *Potravní biologie sladkovodních ploštic (Heteroptera: Nepomorpha)*. Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, 38 s.

ŠVAŇHALOVÁ, B. (2006): *Biologie hlubenky skryté – Aphelocheirus aestivalis (Heteroptera, Nepomorpha) a aktuální stav rozšíření v České republice*. Bakalářská práce, Masarykova Univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie, 30 s.

ŠVEHLA, J. (2012): *Katalog vodních ploštic čeledi Pleidae (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha): biologie, přehled druhů, rozšíření, diagnóza taxonů*. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 98 s.

ULIKOWSKI, D., CHYBOWSKI, Ł. & TRACZUK, P. (2018): Predation impact of common backswimmer (*Notonecta glauca* L.) on juvenile narrow-clawed crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch.). *Aquac. Res.*, 49, 5: 2072-2077. <https://doi.org/10.1111/are.13664>