

e-akvarium.cz  
od akvaristů... pro akvaristy

28

/22.4.2015/

Wrocław

*Halocaridina rubra*

# UZAVŘENÉ SVĚTY



*Phalloceros caudimaculatus*  
*Hnojení v hi-tech akváriu*

vychází čtvrtletně v elektronické podobě /formát .pdf/

# AKVÁRIUM

Milé akvaristky, milí akvaristé,

děkuji Vám všem za milé ohlasy na znovuzrození *Akvária* a především těm nadšencům, kteří se rozhodli sami přispět. V tomto čísle přinášíme další nové rubriky a pouštíme se do témat, kterým jsme se na stránkách tohoto časopisu ještě nikdy nevěnovali. Ať je to hi-tech akvaristika, která, jak věřím, bude zajímat mnoho čtenářů a třeba se i ozvou někteří z Vás, aby se podělili o své vlastní názory a zkušenosti; ať jsou to nemoci – ne zrovna příjemné téma, ale každopádně zajímavé a můžete se těšit i v následujících částech tohoto mini-seriálu na užitečné informace; ať jsou to žáby a želvy... a to dokonce ani ne v akváriu!

Jaro konečně propuklo naplno a většina z nás se asi těší, že v následujících měsících budeme trávit více času venku. A protože akvaristům to nedá, aby se u rybníka neřádili např. i po rostlinkách, vyzýváme Vás, abyste svoje „úlovky“ fotili a abyste si vodních biotopů ve svém okolí více všimali. Kolem sebe máme kousky krásné přírody. Určitě Vám v dalších číslech přineseme více článků o evropské vodní fauně a flóře a budeme jen rádi, pokud se i Vy podělíte o své objevy.

Kromě toho se v jarních a letních měsících mnozí podívají v rámci svých výletů či dovolených do různých veřejných akvárií, zoologických zahrad apod. Přinášíme velkánskou pozvánku do polské Wroclawi, která je pro našince poměrně dostupná a rozhodně velmi inspirativní. Já osobně mám výlety do podobných zařízení ráda právě z toho důvodu, že mě to „nakopne“ a mám pak chuť se o moje akvária lépe starat a přetvořit je do krásnější podoby. (Pokud ovšem šnorchluju, a nemusí to být v nijak exotické destinaci, tak se mé měřítko akvariijní „krásy“ zase srovná :-).)

Určitou tenkou spojovací linkou mnoha článků v tomto čísle *Akvária* je náznak, že bychom toho o akvaristice, akvariijních rybách, akváriích a tak vůbec měli vědět daleko více. Jenže nevíme a my Vám to taky nepovíme :-). Jestli jste našli v tomto koníčku nějakou radost, poznání, nenechávejte si to pro sebe a „nakažte“ i ostatní.

Příjemné počtení!

*Markéta Rejlková*



(Foto: Markéta Rejlková)

**Akvárium** – vychází čtvrtletně v elektronické podobě – 28. číslo (vyšlo 22.4.2015)

#### Redakční rada:

Pavel Chaloupka, Peter Chnúrnik, Jiří Libus, Lubomír Poštek, Roman Rak, Markéta Rejlková, Roman Slaboch, Jan Ševčík

✉ [redakce@e-akvarium.cz](mailto:redakce@e-akvarium.cz) nebo další kontakty na [e-akvarium.cz](http://e-akvarium.cz)

#### Na vzniku tohoto čísla se podíleli:

**Jindřich Brejcha** (Přírodovědecká fakulta UK v Praze), **Juraj Hablak** (alias Stewie), **Václav Homolka** ([www.akvahomolka.cz](http://www.akvahomolka.cz)), **Miloš Chmelko** (alias Miloš), **Peter Chnúrnik** (alias chnuro), **Lenka Jeřábková** (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR), **Miloš Kováč** (alias Athlas), **Jiří Libus** (alias Chem, [www.krevetkus.cz](http://www.krevetkus.cz)), **Róbert Mihálko** (alias Bob), **Vojtěch Miller** (Přírodovědecká fakulta UK v Praze), **Lubomír Poštek** (alias vincent van gogh), **Radovan Praško** (alias prasan), **Roman Rak** (alias Crayfish), **Irena Raková**, **Markéta Rejlková** (alias Raviolka, [www.maniakva.sweb.cz](http://www.maniakva.sweb.cz)), **Petr Rosmaník**, **Roman Slaboch** (alias SoRex), **Blanka Slabochová**, **Peter Slačka** (alias LaXo), **Martin Šandera** (Muzeum přírody český ráj, Polabské muzeum, HERPETA), **Jan Ševčík** (alias Johan), **Martin Štelzer** (alias martin\_s), **Bohumila Virágová** (alias levi\_ca), **Matej Zubál** (alias Caiman)

*Není-li uvedeno jinak, autorem fotografií a ilustrací je autor článku. Prosíme, respektujte autorská práva!  
Zákaz kopírování a rozšiřování textového či obrazového materiálu bez písemného souhlasu redakce. © [e-akvarium.cz](http://e-akvarium.cz)*





## Akvárium, číslo 28:

<b>Úvodník</b> .....	2
<b>Obsah</b> .....	3
<b>Cichlidy:</b>	
Kančík Salvinův.....	4
<b>Živorodky:</b>	
3x živorodka skvrnitá.....	6
<b>Zajímavosti:</b>	
Další „ružové“ tetry .....	13
Záhada hromadných úhynů tuňáků v akváriu.....	14
<b>Praxe:</b>	
Choroby ryb (I.).....	16
<b>Téma:</b>	
Uzavřené světy.....	19
Přirozené omezení populace.....	24
<b>Opravník Akvaristických Omylů:</b>	
V kulatém akváriu se ryba zblázní.....	27
<b>Bezobratlí:</b>	
<i>Halocaridina rubra</i> .....	28
Novinky ze světa krevet.....	34
<b>Aquadesign:</b>	
Akvárium & interiér.....	36
<b>Hi-tech:</b>	
Hnojení – ako to vidím ja.....	42
Akrylové rúrky – urob si sám.....	48
<b>Biotopy:</b>	
Okavango (II.).....	51
<b>Za humny:</b>	
Nepůvodní druhy želv v ČR.....	58
Hladové ryby a beznohé žáby.....	60
<b>Recenze:</b>	
Bernd Degen: Big Discus.....	61
<b>Reportáž:</b>	
Akvaristická Wrocław.....	62
<b>Aktuálně:</b>	
Caridina Show 2015 v Žilině.....	79
<b>Výhled na příští číslo</b> .....	80

# Kančík Salvinův

Petr Rosmaník

Dovolte, abych se představil. Pocházím ze Střední Ameriky, států Honduras, Mexiko a Guatemala, kde mne objevili již v 19. století. Dnes jsem znám pod názvem kančík Salvinův, ve světě jako *Cichlasoma\* salvini* (Günther, 1862). Náležím do čeledi Cichlidae, tedy vrubozubcovití, což o mně dost napovídá.

Ano, jsem nesnášenlivý a rvavý. Nejvíce mi vyhovuje život v páru ve společenství ryb ještě větších, než jsem sám, a že jsem pěkný pořízek! 15 cm dorůstám naprosto běžně, takže na sobě rovné nebo menší si často troufám, a pokud je přímo nezlikviduji, tak jim život alespoň hodně zpříjemním. Spíše se snesu s cizími než s příslušníky vlastního druhu.

Říkají o mně, že jsem krasavec. Skutečně i sám sobě se líbím, vždyť kdo se může pochlubit krásně žlutým zbarvením, zejména na hrdle, barvou červenou, černou i zářivě modrou? Naše partnerky jsou sice poněkud menší a špičky hřbetní a anální ploutve nemají tak protažené, ale objektivně přiznávám: barevně jsou výraznější.

Dobře se cítíme ve velké nádrži s plochými kameny, kořeny i trochou písku. Statné a dobře zakořeněné rostliny bychom sice oželeli, ale líbí se nám, a proto žijeme rádi i s nimi. Nejsme příliš otužilí, ale ani vysoké teploty vody nevyžadujeme. 23–24 °C, to je pohoda. Pokud jde o kvalitu vody, naprosto nám vyhovuje jakákoliv vodovodní, dostatečně provzdušněná, ale především čerstvá. Nevím, jak ostatní, ale já ve staré vodě ztrácím chuť k jídlu a jsem malátný a podrážděný.

Náš chov je bezproblémový snad i proto, že v jídle nejsme vybíraví. Kromě nezdravého uzeného milujeme veškeré libové maso, včetně rybího, s přílohou zeleniny jako je uvařená mrkev, spařený salát... a ještě třeba taková moucha, žížala či náhodně s planktonem ulovený pulec, to je přímo zákusek.

Žijeme-li v pohodě, bez nesnází se množíme. Vždy, když přijde řeč na toto téma, partnerka se nápadně červená, zejména ve spodní části zadní poloviny těla. Podle toho ji také spolehlivě poznáte. Já o takových věcech mluvím otevřeně a nijak se netajím tím, že partnerku si musím vybrat sám. Nezkoušejte mi „podstrčit“ tu podle vašeho vkusu, špatně by skončila.

K aktu množení nás vyprovokuje výměna větší části staré vody za čerstvou, spojená s oteplením na 26–27 °C. V soukromí asi 100litrové nádrže na očištěný plochý kámen odložíme 400–900 jiker, to podle vyspělosti samičky (nebo délky pauzy mezi jednotlivými výtěry), protože ta je schopná mít potomstvo už před dosažením věku 12 měsíců. My rozumní však přistupujeme k založení rodiny až v dospělosti, tedy ne dříve, než dosáhneme 14–15 měsíců.



Mladý sameček (proto ještě nemá tak markantně protaženou hřbetní ploutev).



Samička s mladými.

Naše potomstvo se z jiker, o které pečujeme společně, vylhne do 4 dnů, ale první pokusy o plavání následují po strávení žlutkového váčku za cca 6 dnů, a to se hned shání po potravě. Taková drobtina potřebuje spoustu toho nejjemnějšího zooplanktonu, který se dá nalovit, a nedá-li se nalovit, je třeba jej připravit z vajíček *Artemia salina*. Já své potomky od malinka učím být nevybíravými, aby ani v dospělosti nebyli mlsní a snědli i granule, vločky atd. Často mi dojde trpělivost z partnerčina zasahování do mé výchovy, a to je pak lepší mne s malými ponechat samotného. Však já si poradím, konečně oni tu péči vyžadují ani ne měsíc a to se dá vydržet. Pak se vrátím do zaběhnutého stereotypu života.

Kančík Salvinův je mimořádně krásná cichlida. Nevím, proč je v nádržích akvaristů tak málo zastoupená, vždyť různých cichlid se chová spousta a tato není podstatně více nesnášenlivá než mnoho jiných, ale barevně nad mnohé jiné vyniká a v chovu je naprosto nenáročná.





Samička má trochu více červené břicho než sameček.

### \* *Cichlasoma*, nebo '*Cichlasoma*'?

A nebo také *exCichlasoma* a „*Cichlasoma*“ – to všechno jsou varianty zápisu rodového jména, se kterými se setkáme nejen v případě *C. salvini*, ale i u mnoha dalších druhů. Sven Kullander už v roce 1983 zpracoval revizi [1] tenkrát velmi rozsáhlého rodu *Cichlasoma*, přičemž do něj nově zařadil jen dvanáct druhů jihoamerických cichlid (teprve v roce 2011 byl popsán druh třináctý). Zhruba stovka cichlid převážně ze Střední Ameriky se tak ocitla bez platného rodového zařazení. Ačkoliv se tímto taxonomickým oříškem zabývali mnozí, ani po třiceti letech ho nikdo definitivně nerozloukl. Některé druhy zaktovily v jiných rodech (jejichž platnost se, pravda, opakovaně mění), ostatní zůstaly bezprizorně čekat dodnes. Konkrétně u *C. salvini* se podle různých metod zkoumání (od morfologie, chování až po různé genetické přístupy) ukazuje blízkost k rodům *Nandopsis*, *Parachromis*, *Amphilophus*, *Thorichthys*... příliš mnoho kandidátů.

**Do rodu *Cichlasoma* ve smyslu Kullanderovy revize tedy patří pouze druhy *amazonarum*, *araguaiense*, *bimaculatum*, *boliviense*, *dimerus*, *orientale*, *orinocense*, *paranaense*, *portalegrense*, *pusillum*, *sancti-franciscense*, *taenia*, *zarskei*.**

Ty ostatní, zatím nepřeřazené jinam, jsou pak nejčastěji podle Kullanderova doporučení označovány uvozovkami. Ačkoliv je ale jeho revize všeobecně přijímána, tak např. Fishbase [2] a Eschmeyerův katalog ryb [3] stále uvádí platný název *Cichlasoma salvini*... Copak ta taxonomie nikdy nemůže být jednoduchá a jednoznačná?! Proto ponecháváme v článku tu nejjednodušší a u nás nejrozšířenější variantu zápisu, ale tato obsáhlá poznámka je zcela na místě.

[1] Kullander, S.O. (1983): A revision of the South American cichlid genus *Cichlasoma*. Swedish Museum of Natural History, Stockholm, 296 pp.

[2] [fishbase.org/summary/Cichlasoma-salvini.html](http://fishbase.org/summary/Cichlasoma-salvini.html)

[3] [researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp](http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp)



# 3× živorodka skvrnitá

Roman Sláboch

*Phallostethus caudimaculatus* (Hensel, 1868) – podle zvláštního zakončení gonopodia pojmenoval v roce 1907 Eigenmann celý rod. *Phallos* – kopulační orgán, *ceras* – roh.

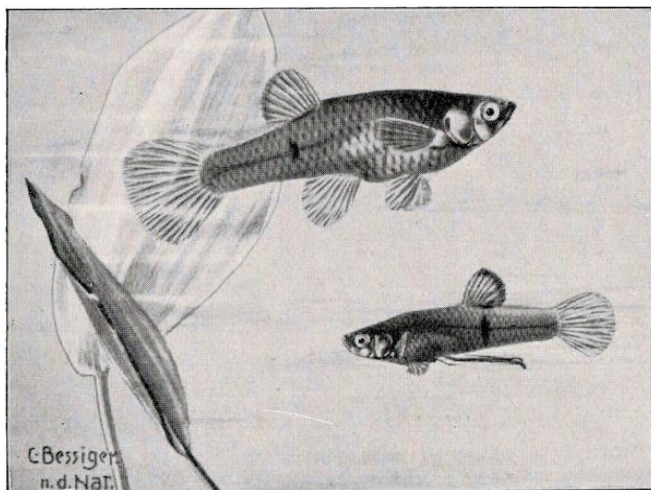
„Retikulátka“ je jednou z nádherných rybek, o kterou v posledních letech stoupá zájem chovatelů. Její malá početnost v chovech a téměř úplná absence v nabídkách akvaristických obchodů není způsobena nezájmem o její chov, ale obtížností chovu v současných podmínkách moderního bydlení. Nesnáší totiž dlouhodobě vysoké teploty, při kterých rychle ztrácí vitalitu a plodnost. A v moderních bytech těžko dosáhneme stabilní teploty pod 22 °C.

Tento druh byl první do Evropy dovezenou živorodkou, která se rozšířila mezi akvaristy. (Úplně prvními živorodkami bylo pravděpodobně několik kusů *Poecilia reticulata*, které byly jako živá přírodnina dovezeny roku 1861 do italského Turína biologovi Filippo de Filippimu. Ten je však nerozmnožil. Pouze je popsal /neplatně/ jako *Lebistes poeciloides*.) Živorodku skvrnitou dovezl dva roky před koncem 19. století německý importér Paul Matte. Byla prodávána a v dobové literatuře popisována jako *Girardinus maculatus*, což je neplatné Henselovo pojmenování z roku 1868. Díky počáteč-

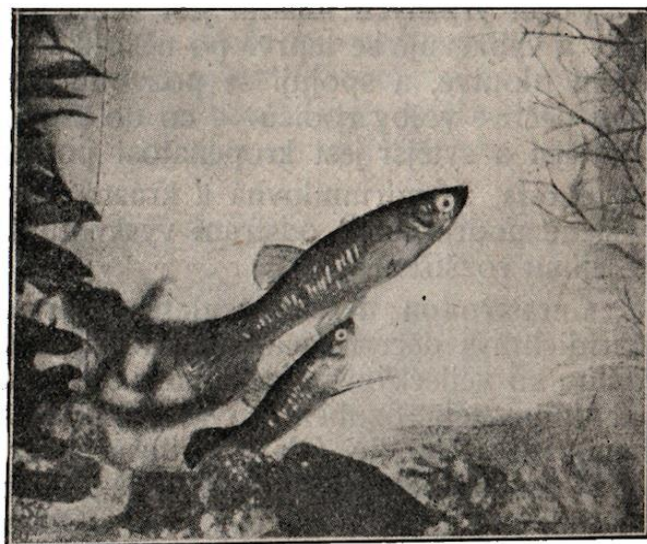
ním nejasnostem kolem vědeckého názvu *Poecilia reticulata* (v roce 1866 ji Günther popsal také jako *Girardinus reticulatus*) byly oba tyto druhy v literatuře nějaký čas zaměňovány. Zpětně se často obtížně určuje, o kterém z těchto druhů texty pojednávají. Zvláště v českých článcích ze začátku minulého století se objevuje obecné označení „retikulátka“ – a to jak při evidentních popisech pavího oka, tak i živorodky skvrnité.

Rybka ihned probudila velký zájem akvaristů pro neobvyklý způsob rozmnožování i pro svoji relativní nenáročnost. Relativní proto, že už v tehdejší literatuře se můžeme dočíst o problémech s náhlými úmrtími mláďat i dospělců. I přes tyto problémy se množila velmi dobře, takže na pár let ovládla nádrže evropských akvaristů. Populárnější a hezčí formu *Ph. c. reticulatus* dovážela už od roku 1905 firma Köppe & Siggelkow. Ale po prvních komerčních importech pavích očí v roce 1908 začala hvězda živorodek skvrnitých rychle zapadat. Už před II. světovou válkou o ní můžeme číst jako o rybce „našich dědečků“ a Ullmann (1927) dokonce píše, že „...z chovů rychle mizela a nelze posoudit, zda se vůbec v našich nádržích ještě vyskytuje“. Od té doby se její stavy v akváriích drží na absolutním minimu pro zachování druhu a sehnat ji bývá značně obtížné.





**Dobová kresba jednoskvorné formy.** (Zdroj: Rachow, nedatováno – Die Aquarienfische in Wort und Bild)

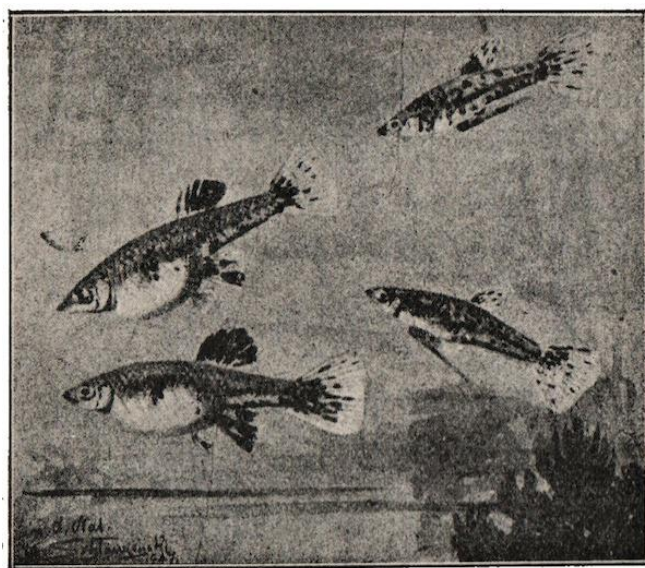


**Dobová fotografie jednoskvorné formy.**  
(Zdroj: Ullmann, 1908 – Akvárium)

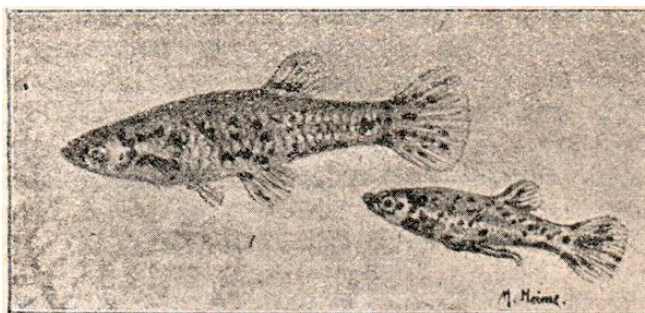
Od svého objevení si rybka prodělala sérii plného tuctu popisů;

- Girardinus caudimaculatus* Hensel, 1868
- Girardinus maculatus* Hensel, 1868
- Poecilia caudomaculatus* Eigenmann, 1894
- Glaridodon januarius* Garman, 1895
- Girardinus caudimaculatus* Eigenmann & Norris, 1900
- Girardinus oculo-maculatus* Lachmann, 1902
- Glaridichthys caudimaculatus* Philippi, 1904
- Girardinus januarius* Köhler, 1906
- Glaridichthys januarius* Philippi, 1906
- Phalloceros caudomaculatus* Eigenmann, 1907
- Phalloceros caudomaculatus* var. *reticulatus* Rachow, 1921
- Phalloceros caudomaculatus* var. *reticulata* Rachow, 1928

během kterých došlo k „nejistotě“ při použití latinské předpony *caudi* a *caudo*. Rozdíl mezi druhovými názvy *caudimaculatus* a *caudomaculatus*, které se občas objevují i v současných textech, je významově přibližně stejný, jako mezi „ocasoskvorný“ a „skvrnoocasý“. Tedy v podstatě žádný. Jako první byl ale použit Henselem v roce 1868 název *caudimaculatus*, je tedy i po změně rodu platný.



**Dobová kresba skvrnité formy.**  
(Zdroj: Rytíř, 1912 – Ryby živorodé)



**Dobová kresba skvrnité formy.** (Zdroj: Stanch, 1911 – Die lebendgebärenden Zahnkarpfen)

Živorodka skvrnitá se vyskytuje ve třech různých barevných formách:

- *Phalloceros caudimaculatus*
- *Phalloceros caudimaculatus reticulatus*
- *Phalloceros caudimaculatus reticulatus auratus*

Podle některých zdrojů se jedná o poddruhy. Tento omyl má zřejmě kořeny v roce 1935, kdy uveřejnil Stoye popis *Phalloceros caudomaculatus* var. *reticulata*. Ten byl ale později zpochybněn W. Ladigesem jako pouhé akvaristické označení a prohlášen za neplatný. Z toho pravděpodobně někteří autoři usoudili, že nejedná-li se o varietu, jedná se o poddruh. Vzhledem k tomu, že v literatuře nejsou pro tento druh seriózní údaje o varietě jako taxonomické jednotce, přikloním se v textu k označení forma při zachování vžitých latinských názvů (přestože se tyto tváří jako názvy poddruhů).

Všechny tři formy mají i přes poměrně odlišný vzhled téměř shodné nároky na chov i odchov. Protože pocházejí z výše položených oblastí Brazílie, Paraguaye, Argentiny a Uruguaye, vyžadují dlouhodobě chladnou vodu (20–22 °C, ideálně ke spodní hranici). Pokud se teploty budou delší dobu držet nad 24 °C, bude to mít negativní vliv na jejich vitalitu. To zjistili všichni, kteří si ji pořídili do teplých panelákových



bytů. Jsem jedním z nich a tento problém řeším tak, že přes léto nechávám populaci „ozdravit“ venku v sezónních nádržích. Zde ryby zesílí a dostatečně se namnoží. Kolísání teplot mezi dnem a nocí jim velmi prospívá, přestože rozdíly v teplotě vody mezi dnem a nocí bývají na jaře a na podzim velmi výrazné. Ryby převádím do akvária v době, kdy teplota vody začne v noci klesat pod 10 °C. K tomu dochází zpravidla v druhé polovině září. Jednou jsem na ně „pozapomněl“ a lovil jsem je až poté, co jsem si všiml ledové tříště na hladině. Oproti očekávání byly ztráty nulové! Takto „vyletněná“ populace vždy zesílí a rozmnoží se natolik, že nepříznivě teplou vodu během zimního období přežije do jara dostatečné množství kusů na další „letní cyklus“.

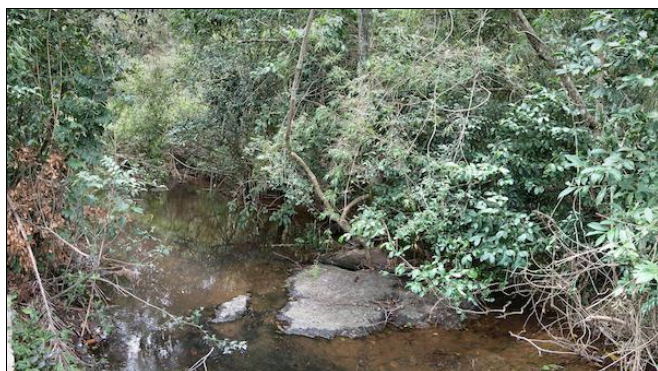
Pro dobrou zdravotní kondici vyžadují rybky pravidelnou výměnu asi 1/5 vody za čerstvou. Velmi ocení mírné proudění, bez kterého poměrně málo plavou a hůře přijímají potravu. Pozor – větší množství čerstvé vody u nich vyvolává stres, předčasné vrhy a dočasné snížení příjmu potravy.

Potravu preferují živou, ale není nezbytná. Bez problémů přijímají i suché krmení s vyšším podílem živočišných bílkovin. Osvědčilo se mi krmení pro cichlidy, které jim, soudě podle vitálního a početného potomstva, velmi vyhovuje. Malé množství živočišných bílkovin v potravě by mohlo být důvo-

dem literaturou často zmiňovaného úhynu mláďat. Většina literatury doporučuje krmení s velkým obsahem rostlinné složky. Tu sice přijímají s chutí, ale pomaleji rostou a nedostanou se do potřebné kondice.

Jejich vyšší potřeba živočišné složky v potravě je logicky dána místem jejich výskytu. Vody horských říček a kanálů na náhorních plošinách obsahují jen malé množství živin pro růst řas, zato se v jejich proudu daří larvám hmyzu, kterých je zde, hlavně v případech muchniček „puri-puri“, opravdu velké množství.

Samice rodí po 24–30denní březosti (podle teploty vody) až 80 (většinou ale stěží polovinu) asi 6–7 mm dlouhých, subtilních mláďat. Jejich počet závisí především na velikosti a stáří matky. Při dostatku vhodné potravy (již zmíněný vyšší obsah živočišných bílkovin) svoje mladé nežerou. Protože je však občas proženou, doporučuji nenechat je zbytečně stresovat a poskytnout jim dostatek úkrytů v husté vegetaci. Ideálně v jávském mechu, babelce, kořenech hnědovky nebo trhutce. Bezprostředně po narození polehávají mláďata na dně a na vegetaci a teprve po několika hodinách začínají plavat. Než se však odváží do horní části akvária, uplynou další 2–3 dny. Velmi spolehlivě a rády přijímají líhnutou artemii, po které dobře a stejnoměrně rostou.



**Lokalita *Ph. caudimaculatus*; argentinsko-brazilsko-paraguayská hranice u Puerto Iguazú (19.1.2006); pH 7,1; 170 µS/cm; 27 °C. Na této lokalitě byli samci se zářivě oranžovými gonopodii.**



**Stejná lokalita jako na fotografii výše, jen několik desítek metrů po proudu.**



**Lokalita *Ph. caudimaculatus*; uruguaysko-argentinská hranice u Gualeguaychú (6.2.2006); pH 9,1; 240 µS; 28 °C.**



**Lokalita *Ph. caudimaculatus*; brazilská strana Río Iguazú u Foz do Iguaçu (22.1.2006); pH 7,6; 50 µS; 22 °C.**





Lokalita *Ph. caudimaculatus* u Foz do Iguaçu s kvetoucími emerzními echinodory.

### *Phalloceros caudimaculatus*

Tato základní, výchozí forma má nenápadně okrovou barvu s černou, světle obroubenou skvrnou uprostřed těla. Celé tělo má mírně nazelenalý lesk. Samci dorůstají přibližně do 3 cm, samice až 6 cm. Přestože na rozdíl od dalších dvou forem jsou barevně relativně fádni, existuje u nich jemná, ale zajímavá variabilita středové skvrny. Ta je vždy jasně patrná u všech mláďat hned po narození a je dobře prokreslena přes celou výšku těla.

U samců se tato skvrna zvětšuje poměrně s růstem těla, takže je prakticky stále od hřbetní po břišní linii těla. Jen se během růstu zplošťuje a protahuje. Díky této skutečnosti je možno rozlišit mladé samce dlouho před diferenciací gonopodia. Samičím tato skvrna také roste, ale jen asi do velikosti 2 cm délky těla, potom se již nezvětšuje. U starých, velkých samic je potom skvrna v poměru k tělu velmi malá, nenápadná a někdy se dokonce úplně ztrácí (viz obrázky). Výjimečně se vyskytnou i jedinci s dvojskvrou (viz obrázek). Ta je ale vždy výhradně na jedné straně těla.

Tato forma je v přírodě nejrozšířenější a vyskytuje se především ve vyšších polohách v oblasti od brazilského Rio de Janeiro přes Uruguay, Paraguay až po argentinský břeh La Platy.

Ze všech tří barevných forem má nejvyšší nároky na chladnou vodu a živočišnou potravu. Jedinci populace z uruguayské lokality Arroyo Vieja, kterou jsem krátce choval, začali v zimě hromadně umírat bezprostředně po zvýšení teploty na 24 °C. Tato zkušenost pro mne byla velmi překvapivá, protože od časného jara žili ve venkovním bazénku, kde v horkých letních dnech vystoupala teplota i nad 30 °C (v noci klesala až na 22–24 °C), a tyto teploty přežili beze ztrát. Dokonce jsem v těchto podmínkách získal z přírodní F<sub>0</sub> i generaci F<sub>1</sub> a F<sub>2</sub>. Na začátku topné sezóny, kdy stoupla teplota v akváriu, přežily rybky jen asi tři dny. Na druhou stranu, populace z brazilského Río Sao snáší teploty 23–24 °C uspokojivě. Velmi tedy záleží na „domovské“ lokalitě chované populace.



Samec jednoskvorné formy.



Stará samice jednoskvorné formy s nenápadnou, ztrácející se skvrnou.



Stará samice jednoskvorné formy již bez skvrny.



Mladá samice jednoskvorné formy se dvěma skvrnami.





Samice jednoskvorné formy.



Samec jednoskvorné formy.





Samice skvrnitě formy odchovaná v teplé vodě.

***Phalloceros caudimaculatus reticulatus***

Je zcela jistě mezi akvaristy nejrozšířenější formou. Podle literatury mohou být obě pohlaví až o 1 cm větší než základní forma. S tím ze zkušenosti nemohu souhlasit. Velikost obou forem (vlastně všech tří) je srovnatelná, ovšem *Ph. c. reticulatus* působí díky skvrnám robustněji a „živěji“. Najdeme je v pásu od Paraguaye podél brazilské strany argentinského Entre Ríos až po pobřeží Uruguaye.

*Ph. c. reticulatus* je od „základní“ jednoskvorné formy vizuálně tak odlišný, že byl původně několikrát popsán jako samostatný druh (či poddruh):

*Girardinus reticulatus* Günther, 1866

*Girardinus januarius reticulatus* Hensel, 1868

*Girardinus reticulata* Leonhardt, 1905

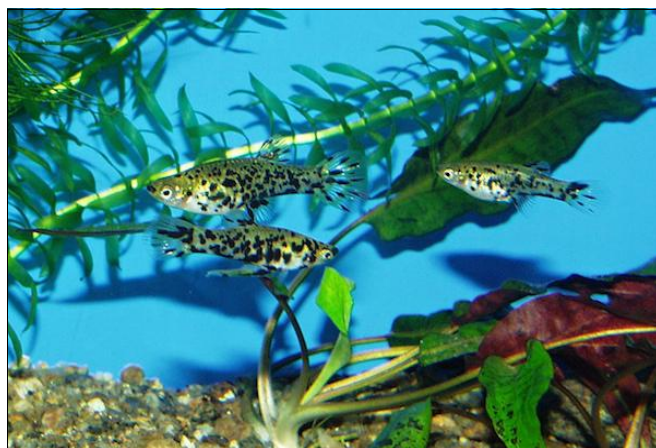
*Poecililia reticulata* Leonhardt, 1905

Dospělci celkem bez problémů dlouhodobě snášejí teplotu 24 °C, vitální mláďata ale rodí jen v teplotách nižších. Zvláště je mnohokrát odpozorovaná skutečnost, že jedinci odchovaní v chladnější vodě mají výraznější a hustější skvrny. V opravdu nízkých teplotách, kolem 15 °C, mají navíc nádherně olivově zelenou základní barvu a žluté nepárové ploutve.

Při letním chovu tohoto poddruhu ve venkovních bazénkách získáte silné, zdravé a vitální ryby, jejichž mláďata budou krásně skvrnitá. Jak už jsem zmínil výše, pravidelně je vypouštím do venkovních nádrží po „ledových mužích“ (skutečných, nikoliv kalendářních, tedy někdy až na konci května), a vylovuji je na konci září, kdy bývá teplota vody kolem 10 °C. Každý podzim se znovu a znovu dívám, jak krásné tyto rybky mohou být.



Samec skvrnitě formy odchovaný ve studené vodě.



Skupinka skvrnitě formy odchovaná ve studené vodě.

***Phalloceros caudimaculatus reticulatus auratus***

Jednoznačně nejkrásnější forma pochází výhradně z horských říček Brazílie. Velikostně je srovnatelná s předchozí formou, ale základní barva pod černými skvrnami je zlatá. Bez nadsázky. Vypadá opravdu jako zlatá zrna v mateřské hornině a věřte, že uveřejněné fotografie jsou jenom zlomkem jejich krásy.

Rodí však bohužel poměrně málo mladých. V mnou chovaných populacích (v průběhu let jsem vystřídal tři) dosud žádný vrh nepřesáhl 20 kusů. Mláďata zato rostou rychleji než u předchozích dvou forem. Samice zabřezávají od čtvrtého měsíce věku a přibližně ve stejné době mají samci úplně diferencovaná gonopodia. Ve vrhu se vyskytují asi 2/3 mláďat s dokonalými barvami a pravidelnou skvrnitostí, 1/3 má méně výraznou, pastelově žlutou základní barvu. V plné dospělosti většinou i tito jedinci „zezlátanou“

Zlaté zbarvení se u mláďat objevuje poměrně záhy, prakticky bezprostředně po objevení prvních černých skvrn. (Všechna mláďata všech forem se totiž rodí s jedinou skvrnou uprostřed těla, jsou tedy barevně naprosto shodná se „základní“ formou.) Skvrnitost se u mláďat objevuje velmi různě. První skvrny se mohou objevit již po 2–3 týdnech, přičemž platí očekávaná závislost – čím později se skvrny začnou objevovat, tím je jich v dospělosti méně.



Samice zlaté formy.



Samice zlaté formy – zde odlišná populace než na snímku výše.



Samec zlaté formy.

Tato zlaté skvrnitá forma může údajně vznikat při venkovním chovu i spontánně, z normálně skvrnité formy (Dokoupil, 2007 – ústní sdělení). Tuto možnost nelze vyloučit, protože některé populace k tomu mohou mít genetické předpoklady. Může jít například o populaci vzniklou selekcí jedinců bez zlaté barvy, která se vlivem podmínek v další generaci opět objeví. Nebo je to populace mající základ v křížencích obou forem.

***Phalloceros caudimaculatus auratus***

Ano, počítáte-li popisované formy, je tato již čtvrtá v pořadí. Celý článek jsem ale nazval „3× živorodka skvrnitá“ – vzniklý rozpor následně zdůvodním.

Tato čistě „zlatá“ forma by měla být rozšířena v Brazílii a Argentině v rychle tekoucích horských potocích. Barevně vychází z jednoskvorné formy, ale základní barva je červenohnědá a samci mají mít kouřový lem ocasní ploutve. To tvrdí slovní popis, který ale nelze ověřit, protože neexistují žádné dostupné fotografie ani relevantní odkazy. Po pečlivé rešerši literatury a internetových zdrojů mám o existenci této formy vážné pochyby. Narazil jsem totiž pouze na jedinou zmínku (Jacobs, 1971). A protože se v ní mimo jiné píše, že rybka byla zaměňována s *Gambusia nobilis* (Baird & Girard, 1853), domnívám se, že jde o omyl a zmiňována je opravdu gambusie.



Samice *Gambusia nobilis*, pravděpodobný zdroj omylu u formy *Ph. c. auratus*. (Foto: Garold Sneegas)



# Další „ružové“ tetry

Markéta Rejlková

Okolo skupiny „ružových teter“ panoval vždycky zmatek. Tedy aspoň od té doby, kdy jsme zjistili, že starým dobrým knížkám se nedá věřit a „ornátka“ není vůbec žádná ornátka. Ale popořadě – které jsou to vlastně ty růžové tetry? Mně osobně se jako první vybaví právě zmíněná *Hyphessobrycon ornatus* – špatně, tento název není platný. V roce 1997 publikovali Weitzman a Palmerová práci [1], která byla pro systematiku těchto teter stěžejní a znamenala pro akvaristy mnohé změny. Tak tedy *H. ornatus* je správně *H. rosaceus* (tetra ozdobná), *H. robertsi* potom *H. bentosi* (tetra nachová), *H. callistus* je synonymem *H. eques* (tetra krvavá)... ale o tom psát nechci, to je záležitost stará bezmála 20 let. Jen jsem chtěla uvést ty nejznámější zástupce a zároveň zmatek, který kolem nich panuje. Navíc k růžovým tetrám patří i fantomové (*H. sweglesi*, tetra Sweglesova alias fantom červený; *H. melanopterus*, tetra fantomová nebo fantom černý), dále *H. erythrostigma* (tetra červenoskvrnná), *H. socolofi* (tetra Socolofova) a celá řada dalších druhů, které sice nejsou tak notoricky známé, ale v akváriích se také chovají.

Vymezení růžových teter, jejich dělení na podskupiny a vůbec celé systematické pojetí se během několika desetiletí pochopitelně měnilo. V již citované práci byl potom „kmen růžových teter“ charakterizován následovně: Jde o převážně vysokohřbeté druhy, které dosahují celkové délky obvykle 40 mm, ale v některých případech až 60 mm. Pohlavně aktivní samci řady druhů mají v pokročilém věku silně prodloužené paprsky hřbetní ploutve a přední části ploutve řitní; mnoho druhů je červenohnědě až sytě červeně zbarveno, ale vyskytují se i stříbřité formy. Celkem by v této skupině mělo být asi 30 druhů.

Ale dost zmatené minulosti. Zájemce o historii taxonomie rodu *Hyphessobrycon* a „ružovek“ odkazují na loňskou publikaci **Axela Zarskeho** [2] – a ostatně i zájemce o novinky, protože z této práce přináším kratičkou informaci o nových růžových tetrách. Tedy – ne všechny jsou vlastně úplně nové.

Kromě tří nově popsanych druhů Zarske do své práce zahrnul i podrobné popisy některých druhů stávajících (*H. bentosi*, *H. sweglesi*) a fotografie dalších (typový druh *H. compressus*; *H. rosaceus*, *H. melanopterus*). Pokud vás tyto tetry zajímají, pak rozhodně doporučuji článek aspoň prolistovat a pokochat se fotografiemi, případně si přečíst všechny podrobnosti. Práce je v němčině a je celá volně dostupná na níže uvedené adrese.

## ***Hyphessobrycon dorsalis* Zarske, 2014**

Nejméně zajímavá z trojice nových teter – a navíc ani není růžová a má zřetelně nižší tělo. Přesto patří do této skupiny. Akvaristům byla už dříve známá z importů posledních 20 let.



**Samec *Hyphessobrycon jackrobertsi*.** (Foto: H.-J. Richter [2])

## ***Hyphessobrycon jackrobertsi* Zarske, 2014**

Rybka známá nejprve jako *H. robertsi*, která byla později považována za *H. bentosi*. Zarske ji teď popsal jako samostatný druh (název *robertsi* nebyl nikdy platný). Od *H. bentosi* se liší vyšším tělem a protáhlejší hřbetní a řitní ploutví.



**Samec *Hyphessobrycon paepkei*.** (Foto: D. Bork [2])

## ***Hyphessobrycon paepkei* Zarske, 2014**

Odlišuje se od jiných druhů mnoha znaky, např. zbarvením – viz třeba červená skvrna na ocasní ploutvi.

[1] Weitzman, S.H. & Palmer, L. (1997): A new species of *Hyphessobrycon* (Teleostei: Characidae) from the Neblina region of Venezuela and Brazil, with comments on the putative “rosy tetra clade”. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 7(3/4): 209–242.

[2] Zarske, A. (2014): Zur systematik einiger Blutsalmmler oder Rosy tetras (Teleostei: Ostariophysi: Characidae). *Verteb. Zool.* 64(2): 139–167. Dostupné z: [www.senckenberg.de/files/content/forschung/publikationen/vertebratezoology/vz64-2/01\\_verttebrate\\_zoology\\_64-2\\_zarske\\_139-167.pdf](http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/publikationen/vertebratezoology/vz64-2/01_verttebrate_zoology_64-2_zarske_139-167.pdf)

# Záhada hromadných úhynů v japonském akváriu

Markéta Rejlková

Když v nějakém akváriu dojde k hromadnému úhynu ryb, považujeme to za následek fatální začátečnické chyby, případně za případ náhlé otravy např. po výpadku proudu. Propuknutí nemoci, která by si takto krutě vybrala svou daň, je naštěstí velmi zřídka událostí a často spadá pod první uvedenou možnost – je (začátečnickou) chybou, pokud nevyužíváme karanténu a/nebo pokud jsou naše ryby v tak špatné kondici, že je zavlečená krupička skolí. Ti, kdo mají více akvárií a více zkušeností, už ale možná někdy čelili zcela neočekávanému úhynu všech ryb v akváriu během několika hodin či dnů, aniž by předtím něco podstatného měnili. Zkušenost je to nemilá a ztráty velké.

Mnoho z nás zažilo vymírání postupné, kdy se nějakému druhu v našich podmínkách dlouhodobě nedařilo, i když jsme zkoušeli všechno možné, jak ho udržet. To se týká hlavně přímých importů a těch druhů ryb, které nejsou běžně chované a moc toho o jejich nárocích nevíme. Všechny ryby musí jednou uhynout, občas ale navzdory úspěšným odchovům cítíme, že úhyn nastává předčasně a s daným druhem se takto trápíme třeba i několik let. Případně se nám „povede“ jedna dvě generace, ale dál chov přes veškerou snahu neudržíme. Ve skutečnosti jsme ještě nepřišli na to, co tyto ryby pro dlouhodobý chov potřebují.

Co když má ale vymírání průběh někde mezi těmito dvěma extrémy? A navíc, co když k němu dojde v obrovské expoziční nádrži? Na očích veřejnosti, takže tuto epizodu nelze ututlat – a (nejen) ekonomický zájem vás tlačí k tomu, abyste příčinu zjistili co nejdříve a zjednali nápravu? Přesně to se nedávno přihodilo v tokijském akváriu Kasai Rinkai, kde na přelomu roku začali hynout tuňáci a zařízení se tak z ne zrovna příjemných důvodů dostalo zvýšené publicity. A když na konci března zůstala obří nádrž téměř prázdná, informovali o tom i přední deníky v Evropě a Americe.

**Tokyo Sea Life Park** (nebo místním názvem Kasai Rinkai Suizokuen) byl založen v roce 1989. Ústřední a nejvíce obdivovanou expozicí je akvárium s tuňáky, které má tvar prstence s průměrem 28 m a diváci mají možnost sledovat velké hejno proplouvající dokola kolem nich. Tuňáci jsou zde ohromně populární, Japonci je prostě milují.

Praví tuňáci jsou velké, rychlé a dravé ryby. Mezi nimi kralují tzv. **modroploutví tuňáci**, což jsou vlastně tři nejznámější druhy: především tuňák obecný (*Thunnus thynnus*), pacifický *Thunnus orientalis* a jižní *Thunnus maccoyii*. Mají dokonale hydrodynamické tělo, u ryb dosti ojedinělou schopnost termoregulace a velmi dlouhé migrační trasy. Mají taky velice dobré a velice ceněné maso – v Japonsku se tuňáci loví už pět tisíc let, populární jsou ale i jinde.

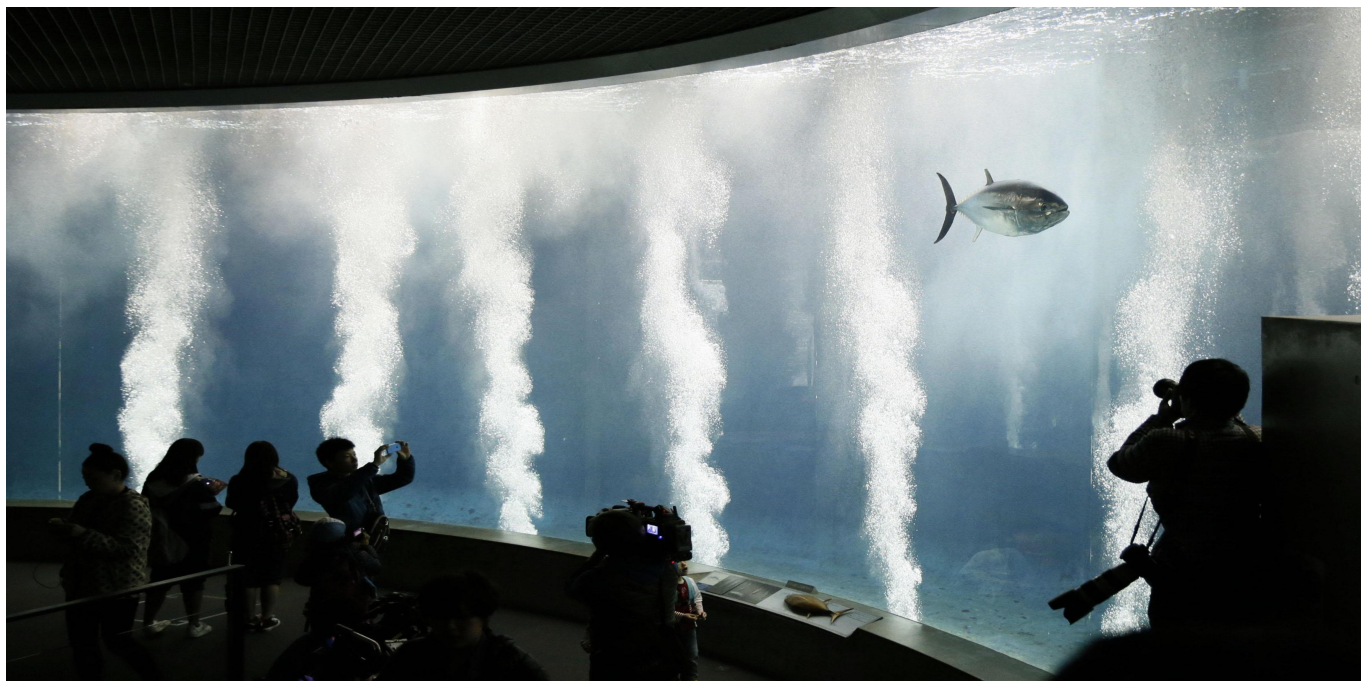
Tuňáci se zdržují v hejnech, kde jsou vždy ryby stejné velikosti – k nim se často přidružují jiné, menší druhy tuňáků, opět s odpovídající délkou těla. Pohlavní dospělost dosahují nejdříve v 3 letech, spíše o něco později. Modroploutví tuňáci dosahují běžně délky okolo 2–2,5 m, rekordní tuňák obecný měřil 458 cm. Živí se převážně rybami, ale loví i korýše a hlavonožce. Ačkoliv se zdržují hlavně na otevřeném moři ve vyšších vrstvách, sestupují za kořisti do hloubky až 1000 m. Samice vyprodukuje ročně asi 10 milionů jiker, které se vznášejí u hladiny a rozptýlí se na velkou vzdálenost.

Protože jsou tuňáci tak cenění – a jejich stavy lovem tak zdecimované, nutno dodat – je toho poměrně dost známo o jejich chovu. Loví se mladé ryby, které se potom v plovoucích klecích několik měsíců vykrmují do konzumní velikosti. Tuňák sežere ohromné množství ryb (na 1 kg váhy modroploutvého tuňáka je potřeba nejméně 10 kg váhy krmných ryb). To samozřejmě znamená ohromný tlak na lov malých ryb a dopadá to třeba tak, že se tuny kalifornských sardinek vozí do Austrálie, kde se s nimi vykrmují tuňáci, končící na japonském trhu. I tak je ale nutné tuňáky nejprve ulovit, protože jejich umělý odchov je velmi obtížný.

Všechny tři modroploutvé druhy se již podařilo přivést v zajetí ke tření. V roce 2008 publikovali vědci z japonské univerzity Kinki první odchov *Thunnus orientalis*, od kterého získali již třetí generaci, ale úspěšnost byla jen pouhá 2 %. O rok později byl zveřejněn podobný počín u *Thunnus maccoyii*, jenže australská firma Clean Seas nedokázala udržet potěr naživu déle než 38 dní. Vzápětí byly zaznamenány úspěchy konečně i u nejohroženějšího atlantického druhu *Thunnus thynnus*, kde se tření podařilo v několika soukromých i veřejných institucích v Chorvatsku. I tak je ještě cesta k úspěšnému zvládnutí chovu tuňáka, potažmo k obnově jeho populace ve světových oceánech, velmi dlouhá. A vzhledem k „povaze“ těchto velkých, velmi pohyblivých a dravých ryb je jejich budoucnost vůbec značně nejistá. Nicméně chov tuňáků např. ve Středozemním moři od Libye po Španělsko je velkým biznyssem se značným ekonomickým významem.

**Chov modroploutvých tuňáků v akváriu** je poměrně neobvyklou záležitostí, potřebují opravdu ohromné prostory a jsou dost nároční a citliví. Tokijské akvárium patří k průkopníkům jejich chovu, zdejší zaměstnanci radili i v Monterey Bay Aquarium, což je druhá věhlasná instituce, která se chovu intenzivně věnuje. Japonští chovatelé mají s tuňáky ohromné zkušenosti, dosáhli v akváriu tření a své poznatky s odchovem publikovali na odborných konferencích. To zde uvádím proto, abyste si následující řádky nevykládali mylně – Japonsko je na špičce výzkumu chovu tuňáků. Začátečnickou chybu můžeme tedy vyloučit.





Poslední přeživší tuňák pacifický. (Zdroj: [1])

V obrovské výstavní nádrži s objemem 2 200 000 litrů vody plavalo na konci listopadu loňského roku přes 150 tuňáků, nebo přesněji: 69 *Thunnus orientalis* (tuňák pacifický), 52 *Euthynnus affinis* (tuňák východní) a 38 *Sarda orientalis* (pelamida východní).

Na začátku prosince začaly být ryby neduživé, odmítaly potravu, objevovaly se poruchy plavání (ryba vystřelila k hladině a pak padala ke dnu) – vše se nejprve projevilo u menších tuňáků východních. V polovině ledna už v nádrži plavalo jen 30 ryb (17 + 4 + 9). 20. ledna 11 ryb a předpokládalo se, že nepřežijí více než měsíc, nevypadaly dobře. Jako první vyhynuli úplně tuňáci východní, následovaly pelamidy a dnešní stav (resp. stav z poloviny dubna) zachycuje snímek nahoře.

### Jaké možné příčiny se zvažují?

Na počátku listopadu bylo přidáno 31 *Euthynnus affinis*, ale to byla běžná procedura na doplnění počtu, praktikovaná po celou existenci akvária (25 let) bez negativního dopadu. (Mimochodem, roční přežití je 39,1 %, tři roky ve zdejším akváriu přežije jen 9,3 % tuňáků. Ryby jsou individuálně čipovány, nejdéle zde jeden tuňák pobyl 2200 dní, tj. 7 let [2].)

Předposlední ryba uhynula 24. března, měla zlomenou páteř v důsledku nárazů do akrylátových stěn. Tento úraz není u tuňáků výjimečný, při polekání či ztrátě orientace mohou prudce vystřelit nežádoucím směrem. Už dříve takto tokijské akvárium přišlo až o stovku ryb během jednoho roku, ale nešlo nikdy o masový úhyn; navíc všechny nyní uhynulé ryby byly prohlíženy a tato příčina sehrála svou roli snad u jednotek kusů, celou záhadu to v žádném případě nevysvětluje.

Analýzy vody – vše v pořádku, parametry jako vždy, kyslíku dostatek, žádná toxická látka nebyla zjištěna. Prohlídky uhynulých ryb – u několika nalezen nějaký (blíže nespecifikovaný) virus, který ovšem v chovech nemívá fatální projevy.

Tuňáci jsou velmi citliví na hluk či vibrace a na změny v osvětlení. Zdejší akvárium využívá kombinaci LED, halogenů a rtuťových výbojek, aby simulovali východ a západ slunce. T. pacifičtí a východní jsou obzvlášť citliví, pokud se jakkoliv změní rozsvícení a nebo zhasínání, pak mění nepředvídatelně směr. Začalo se na noc zhasínat, aby dopřáli rybám více klidu (pochopitelně až po propuknutí problémů, tj. nejde o příčinu).

V prosinci probíhaly stavební úpravy sousední nádrže – ale problémy pokračovaly i po skončení prací.

Spekuluje se o kontaminaci potravy – tuňáci jako vrcholní predátoři za svůj život naakumulují do tkání různé látky, v poslední době se hovoří o zvýšeném množství mědi v mořských produktech a zejména v rybím mase. A také o radiaci, která byla v mase tuňáků z japonských vod zjištěna v rámci výzkumů dopadu havárie fukushimské jaderné elektrárny.

V nádrži teď plave jediný velký tuňák a společnost mu nově dělají dva žraloci kladivouni. Záměrem vedení akvária je znovu obnovit chov tuňáků, ale nejdříve je potřeba objasnit příčinu tohoto kolapsu – což se nedaří.

Paradoxně tak mohou právě Japonci takřka v přímém přenosu pozorovat vymírání tuňáků a smutný obraz reality světových oceánů... a snad o to více cítit úctu k životu, který nedokážeme jen tak vyrobít.

[1] [www.japantimes.co.jp](http://www.japantimes.co.jp)

[2] [http://www.intaquaforum.org/PROC%20SHANGHAI/PDF/Day3\\_IAC2008%20Congress%20Proceedings\\_Paper.pdf](http://www.intaquaforum.org/PROC%20SHANGHAI/PDF/Day3_IAC2008%20Congress%20Proceedings_Paper.pdf) – sborník International Aquarium Congress 2008, mj. zde najdete podrobnosti o zdejším akváriu, chovu a tření tuňáků

[3] [www.iac2012.co.za/images/uploads/Ryosuke\\_Mimori\\_-\\_Early\\_rearing\\_of\\_four\\_Scombrid\\_fishes.pdf](http://www.iac2012.co.za/images/uploads/Ryosuke_Mimori_-_Early_rearing_of_four_Scombrid_fishes.pdf) – materiál akvária o jejich odchovu tří druhů tuňáků, doporučuji nahlédnout!

# Choroby rýb (I.)

Martin Štelzer

Jedna z mnohých definícií popisuje chorobu (latinsky *morbus*; grécky *nosos*, *pathos*) ako súhrn reakcií organizmu na vplyv činiteľov (vonkajších a/alebo vnútorných), ktoré môžu vyvolať poškodenie organizmu. **Je to každá odchýlka od normálneho priebehu životných procesov živočích a človeka.** Choroba je spojená s oslabením napadnutého organizmu alebo jeho časti a vzniká porušením rovnováhy medzi organizmom a prostredím [1].

Aby sme boli schopný rozoznať ochorenia rýb a správne stanoviť ich príčiny, **musíme v prvom rade poznať ich fyziologické vlastnosti, čiže ich vzhľad, spôsob života, správanie.** To, čo je pre jeden druh fyziologické, môže byť pre iný už náznakom ochorenia.

Na vzniku choroby sa podieľa jeden, alebo niekoľko vyvolávajúcich faktorov (príčin), ktoré môžeme rozdeliť na dve základné skupiny:

1. Vnútorné (neovplyvniteľné) faktory – vek, pohlavie, genetika
2. Vonkajšie (ovplyvniteľné) faktory – chemické, fyzikálne, biologické, psychické

Podľa schopnosti prenosu ochorenia (kontagiozity) ich môžeme rozdeliť na dve skupiny: **neinfekčné** (neprenosné, nekontagiózne) a **infekčné** (prenosné, kontagiózne), ktoré môžeme ďalej rozdeliť podľa pôvodu na niekoľko podskupín.

## Choroby:

### – neinfekčné (neprenosné)

- vrodené a dedičné choroby
- otravy
- choroby vyvolané fyzikálnymi, fyzikálno–chemickými a psychickými faktormi
- ochorenia alimentárneho pôvodu (súvisiace s potravou)

### – infekčné (prenosné)

- vírusové
- bakteriálne
- mykotické
- parazitárne

Ochoreniam je vždy lepšie predchádzať (prevencia) než ich liečiť. Často sa však ochoreniam aj napriek snahám nevyhneme, a vtedy musíme pristúpiť k liečbe. Aby bola liečba úspešná, musíme správne stanoviť nie len diagnózu, ale aj faktory, pôsobením ktorých ochorenie mohlo vzniknúť. Najmä pri bakteriálnych a parazitárnych ochoreniach sa zabúda na fakt, že v skutočnosti môže ísť iba o sekundárne ochorenie, na počiatku ktorého bolo oslabenie imunitného systému pôsobením vonkajších faktorov, akými sú toxické látky, stres, nevhodná potrava a pod., ktoré ak neeliminujeme, je veľká šanca, že liečba buď nezaberie, alebo príde k recidíve (návratu) ochorenia.

Pri **diagnostike** ochorenia sa v domácich podmienkach opierame najmä o pozorovanie rýb. Všimame si zmeny v správaní (plachosť, apatia, vyskakovanie), plávaní (zdržovanie sa pri hladine, výstupe z filtra; trhavé pohyby, nekoordinované plávanie, poruchy rovnováhy, ležanie na dne), stravovaní (neprijímanie potravy), vonkajšie zmeny (sfarbenie, nafúknuť, vychudnutie, odstavanie šupín, exoftalmus – „vypúlené oči“, kožné prejavy, zmeny na žiabrách, krvné podliatiny, deformácie chrbtice a plutiev, výrastky a pod.), vylučovanie (dlhé biele výkaly a pod.) a ostatné prejavy, líšiace sa od prirodzených.

Bližšie určiť ochorenie a jeho príčinu nám umožňujú merania **parametrov vody** (pH, teplota, tvrdosť, koncentrácie látok –  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  a pod.), prezretie uhynutých rýb **pod mikroskopom** (priamy dôkaz baktérií, parazitov, húb – plesní). Sú aj iné metódy, akými sa dá určiť presná diagnóza (diferenciálna diagnostika), používané v špecializovaných laboratóriách. Vzhľadom na technickú a finančnú náročnosť sú však pre bežného chovateľa na domácu diagnostiku ochorení nedostupné.

## Neinfekčné choroby

**Vrodené a dedičné choroby** sú skupinou ochorení, ktorých vznik môžeme z časti ovplyvniť iba vhodným výberom chovných jedincov (nepříbuzné páry, jedinci bez vývojových porúch a pod.) a vhodným prostredím v zárodočnom štádiu rýb (napr. prostredie bez výskytu genotoxických látok). Medzi tieto ochorenia patria napr. rôzne deformácie, slepota, nádorové ochorenia, „siamské dvojčiky“ u živorodiek a pod.

**Otravy** sú ochorenia spôsobené toxickými látkami, ktoré sa do organizmu môžu dostať z prostredia, t.j. z vody, kontamináciou jej zdroja alebo uvoľňovaním sa z používaných predmetov v akváriu – z plastov, nevhodného substrátu a de-



korácií (dusíkaté látky, ťažké kovy, detergenty, insekticídy a pod.), potravy (pesticídy, herbicídy, insekticídy, ťažké kovy a pod.), ale aj ako produkty metabolizmu mikroorganizmov (bakteriálne toxíny, látky vznikajúce pri rozklade látok baktériami – napr.  $H_2S$  pri anaerobnom rozklade látok). Toxicky môže pôsobiť aj použitie liečiv v nevhodnej koncentrácii, preto je potrebné poznať účinnú, ale pre daný konkrétny druh rýb bezpečnú dávku.

Z hľadiska rýchlosti toxického účinku rozlišujeme otravy akútne (okamžitý účinok) a chronické, vyskytujúce sa najmä u kumulatívnych látok (napr. ťažké kovy), ktoré sa do organizmu dostávajú síce v malých dávkach, ale sa z neho nevyučujú a hromadia sa v ňom.

V porovnaní s cicavcami sa otravy u rýb často prejavujú už pri podstatne nižších koncentráciách. Často sa stretávame s otravami rýb u začínajúcich akvaristov, kde dochádza najmä k otravám dusíkatými látkami v dôsledku prerýbnenia akvária alebo v dôsledku nedostatočného zabehnutia a nedostatočnej údržby akvária.

Pre akútne otravy býva zvyčajne charakteristický úhyn väčšieho počtu rýb vo veľmi krátkom čase, ktorému nemusia predchádzať žiadne iné príznaky. Pri otravách môže však pozorovať aj príznaky ako je nadmerné tmavé vyfarbenie, nepríjemná plachosť, apatia, nekoordinované pohyby, strata rovnováhy, prekrvenie žiabier, zrýchlené dýchanie a pod.

V prípade otravy je nutné odstránenie možných zdrojov toxických látok a výmena väčšej časti (v krajnom prípade aj celej) vody za vodu zo spoľahlivého zdroja. Na odstránenie toxínov môžeme použiť aj adsorbenty, napr. aktívne uhlie.

Zvláštnou príčinou otravy je **autointoxikácia**, pri ktorej sa toxíny nedostávajú do organizmu z vonkajšieho prostredia, ale príčinou otravy sú produkty vlastného metabolizmu. K autointoxikácii dochádza pri poruchách vylučovania metabolitov z organizmu vplyvom iných faktorov (napr. fyziálnych).

Medzi **fyzikálne a fyzikálno-chemické faktory** [2], [3] vplyvajúce na vznik chorôb patrí teplota vody, pH, obsah rozpusteného kyslíka a iných plynov vo vode, tvrdosť vody, vodivosť a pod. Tieto faktory sa môžu navzájom ovplyvňovať (napr. so zvyšujúcou sa teplotou klesá rozpustnosť plynov vo vode), môžu pôsobiť v súčinnosti s inými faktormi, môžu spôsobiť oslabenie imunity rýb, ale môžu byť aj samotnou príčinou systémových ochorení (napr. náhle zmeny teploty).

**Teplota** – náhla zmena teploty vody (dospelé jedince  $> 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , plôdik  $> 2\text{--}3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), môže spôsobiť teplotný šok, ktorý sa prejavuje ochrnutím dýchacieho a srdcového svalstva.  
– pokles teploty  $> 8\text{ }^{\circ}\text{C}$  po nakŕmení rýb spôsobuje poruchy trávenia (spomalenie až zastavenie) a následne plynatosť, stratu rovnováhy až úhyn. Môže dôjsť aj k poruche metabolizmu, čo má za následok poruchu vylučovania amoniaku žiabrami, čím dochádza k autointoxikácii a následnému úhynu rýb.

## pH

– hodnoty ovplyvňujú toxicitu niektorých látok a náhle zmeny spôsobujú zvýšenú produkciu hlienu na koži a skrelách, poškodenie žiabier.

**Obsah kyslíka** – nedostatok kyslíka vo vode spôsobuje nedostatočné zásobovanie tkanív kyslíkom, ryby sa dusia a postupne hynú. Žiabre sú výrazne prekrvené, ryby sú vyblednuté, plávajú pri hladine, neprijímajú potravu, sú malátne a prejavuje sa u nich tzv. núdzové dýchanie.

– pri presýtení vody kyslíkom dochádza k udušeniu rýb v dôsledku poškodenia žiabrových lístkov. Môže prísť aj k ich sekundárnemu zapliesneniu.

**Presýtenie vody plynmi** – dlhodobé presýtenie vody spôsobuje plynovú embóliu – krvné plyny vytvárajú bublinky. Dochádza k poruchám cirkulácie a následne vznikajú malé bublinky pod kožou.

**Vodivosť** – náhle zníženie vodivosti (napr. pri prelovení rýb alebo výmene veľkého množstva vody s vysokou vodivosťou za vodu s nízkou vodivosťou bez postupnej adaptácie rýb) spôsobuje pri menšom rozdieli zníženie tvorby kožného slizu, pri vyššom dochádza k osmotickému šoku, čo sa prejavuje opadávaním plutiev. V oboch prípadoch dochádza často k sekundárnej bakteriálnej alebo mykotickej infekcii.

Najvýznamnejším **psychickým faktorom** vyskytujúcim sa v akvaristike je stres. Ten vzniká pri nevhodnej kombinácii a nevhodnom počte rýb, preprave rýb, nevhodnom umiestnení akvária a častých zásahoch do akvária.

K **ochoreniam alimentárneho pôvodu** [2] patria choroby z nedostatku (vitamínov, stopových prvkov, minerálov, esenciálnych aminokyselín atď.), ochorenia spôsobené nevhodnou potravou (potrava obsahujúca veľa tukov, bielkovín a pod.), ale aj potravou kontaminovanou bakteriálnymi a mykotickými exotoxínmi (napr. aflatoxíny).

Potrava výrazne ovplyvňuje zdravotný stav, rast, vyfarbenie a reprodukciu rýb. Pri jej výbere je treba prihliadať na fyziologické požiadavky konkrétneho druhu a veku rýb, ktorému musíme prispôbiť nie len formu potravy (živá, mrazená, sušená – lyofilizovaná, vločková, tableťovaná, granulovaná, prachová...), ale aj na jej zloženie a hygienu pri skladovaní.

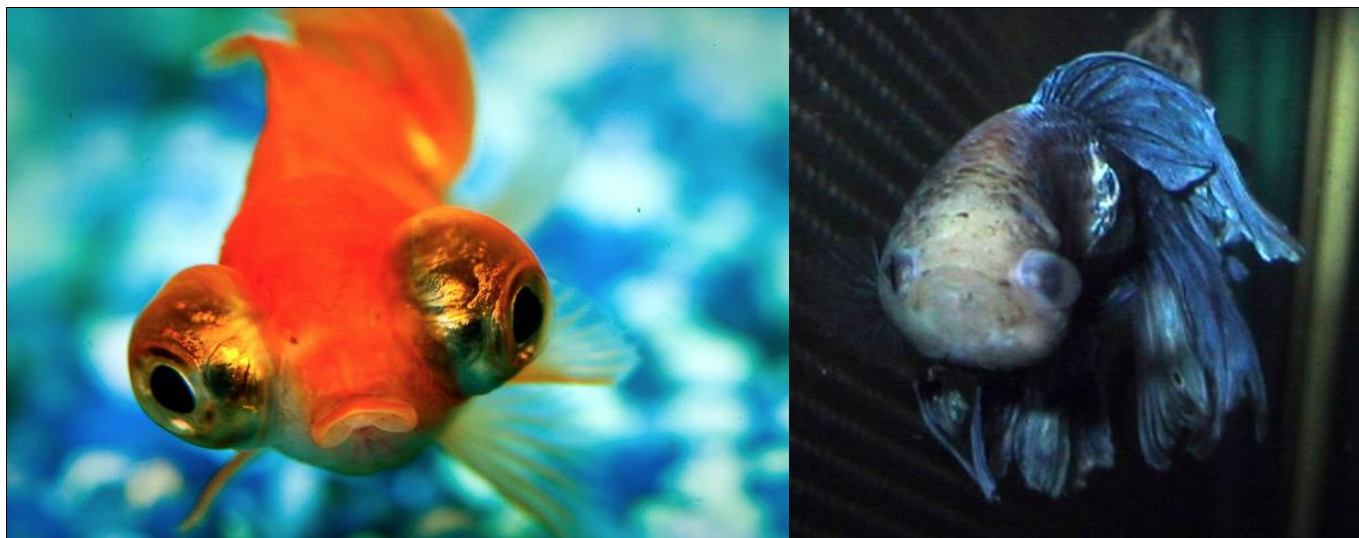
**Aflatoxikóza** – aflatoxín je produkt metabolizmu plesne *Aspergillus flavus*, ktorá sa nachádza v nevhodne skladovanom krmive (v teple a vlhku). Pri dlhodobom skrmovaní takéhoto krmiva dochádza k nádorom pečene.

**Ceroidná degenerácia pečene** – pri jednostrannom kŕmení umelým krmivom s vyšším obsahom alebo s nižšou kvalitou tukov. Dochádza k výraznému stuhovaniu pečene (steatóza), tvorbe ceroidu, ryba tmavne, je anemická, zaostáva v raste a hynie.

Ďalšia časť článku bude venovaná všeobecnej charakteristike infekčných ochorení rýb a ich pôvodcov, spôsoboch šírenia a možnostiach liečby.

#### Zdroje:

- [1] Wikipédia: Choroba. Dostupné z [sk.wikipedia.org/wiki/Choroba](http://sk.wikipedia.org/wiki/Choroba) (verze 26.5.2011).
- [2] Policar, T.: Akvaristika. Materiály ke studiu. Fakulta rybářství a ochrany vod Jihočeské univerzity. Dostupné z [www.frov.jcu.cz/cs/materialy-pro-studenty/akvaristika-2](http://www.frov.jcu.cz/cs/materialy-pro-studenty/akvaristika-2) (verze 26.5.2011).
- [3] Frank, S. (2000): Sladkovodní akvaristika. Cesty/Ottovo nakladatelství, 247 pp.
- [4] [goldfish.ornamental-fishes.com/2010/05/goldfish-pictures-photos-images.html](http://goldfish.ornamental-fishes.com/2010/05/goldfish-pictures-photos-images.html)
- [5] [www.flippersandfins.net/pop-eye.htm](http://www.flippersandfins.net/pop-eye.htm)



Poznať chované ryby je pri stanovení ochorenia nevyhnutné. Kým u niektorých rýb je exoftalmus fyziologický a vznikol šľachtením (*Carassius auratus*, obr. vľavo), u iných je prejavom ochorenia (*Betta splendens*, obr. vpravo). (Zdroj: [4], [5])



Ďalší príklad toho, ako môže oko svojim vzhľadom klamať. U zdravej ryby je zvyčajne oko bez zákalu. Kým zákal na oku u *Xiphophorus montezumae* (vľavo hore) je prejavom ochorenia, u niektorých skupín rýb, napr. u štvorzubcov, hlavačiek a iných, sú zmena farby oka alebo dokonca dojem „niečoho na oku“ prirodzené. Na obrázku vpravo hore *Hypseleotris compressa*, dole *Indostomus* sp. (Foto: Markéta Rejlková)





(Zdroj: [1])

# Uzavřené světy

Markéta Rejčková

*Teď se asi mnozí čtenáři diví, proč nám designové výstřelky – sloužící podle rozšířeného názoru jen k týrání zvířat a k povrchnímu potěšení svých majitelů – stojí za to, abychom se jimi zabývali. Má tohle vůbec ještě něco společného s akvaristikou?*

*Čtěte dál. Ponecháme úplně stranou estetickou stránku těchto minisvětů a dočasně i tu etickou. Každé jedno akvárium je odříznuté od přirozeného koloběhu látek, energie, života samotného. Proto nám zamyšlení nad více či méně uzavřenými světy může pomoci lépe pochopit, co se v našich akváriích děje. Víme toho až překvapivě málo.*

*Nečekejte nic ani vzdáleně podobné návodu na vytváření a „provozování“ uzavřených světů. Spíše Vám na následujících stránkách předložíme mozaiku zajímavostí a střípků poznání.*

Pokud někdo nevnímá akvárium čistě jako estetický doplněk, případně jako příležitost postavit si doma malé řídicí centrum a měřit a upravovat „úplně všechno“ pomocí nejmodernější techniky, tak ho aspoň jednou za celý akvaristický život napadne, jak fascinující je samoudržitelnost života. Akvárium bez filtrace. Rybička, kterou jsme omylem ještě jako jikru spolu s rostlinami ponechali kdesi bokem v kýblu a ona se bez naší pozornosti a péče obešla celé týdny, ne-li měsíce. A jak krásně narostla! Plankton, řasy, sinice, plži a jiná „havěť“, která si podobně vegetí na nejméně pravděpodobných místech, aniž by jim někdo sypal krmení. Akvária, která by se dala klasifikovat jako extrémně low-tech: vodu v nich nikdo nevyměňuje, maximálně dolévá odpařenou a ryby možná také nikdo pravidelně nekrmí. Sklenice od zavařeniny, postavená na okno s několika rostlinami a hrstkou okružáků a sledovaná v očekávání, co se bude dít.

To jsou jen některé příklady mikrosvětů, které sice nejsou uzavřené, ale minimálně koloběh látek je v nich značně omezený a člověkem nijak nepodporovaný. A přesto fungují, aspoň dočasně.

Na druhou stranu, všichni už od prvních akvaristických krůčků víme, že ryby je nutné krmit a vodu je třeba měnit. Nelze popřít, že aby rostliny rostly, může být občas nutné přihnojit. Kupujeme filtry s největším objemem a neefektivnější náplní. Vyměňujeme druhy rostlin i živočichů za jiné, protože těm předešlým se nedařilo. Skládáme mozaiku.

A pak někde v článku o bytovém designu narazíme na ten úžasně „inovativní a ekologický“ vynález, který nám umožní pěstovat salát nebo bylinky a zároveň chovat ryby:



(Zdroj: Duende Studio)

Ne, tomu obrázku samozřejmě aspoň minimálně zkušený akvarista nemůže věřit. Nebude to fungovat, nebude to už po krátké době ani hezky vypadat a konečně – pokud má být přínos podobných projektů také vzdělávací, tak i tady selhávají. Že existuje určitý koloběh živin mezi rostlinami a živočichy snad ví úplně každý. Pokud ho ale takto zjednodušíme a budeme tvrdit, že funguje, mohl by se člověk snadno domnívat, že tento koloběh umíme řídit a uměle vytvářet. Přitom je rovnováha života daleko složitější a křehčí, než se dá vyjádřit dvojicí šipek.

Co ale s těmi „ekosférami“, hermeticky uzavřenými skleněnými koulemi s krevetkou, která v nich přežije snad i tři, pět, deset, patnáct let? Opravdu to může fungovat? A pokud snad ano, co se z toho můžeme naučit?

Tyto nádoby, ať už je známe pod komerčním názvem EcoSphere, Beachworld, EcoCosm, biOrb apod. jsou jen zpopularizovanou verzí modulů pro výzkum uzavřených ekosystémů, od těch úplně miniaturních až po gigantické. Pojďme se tedy podívat na výběr zajímavých faktů, které nám trochu osvětlí kontext vzniku těchto minisvětů.

Ještě předtím je ale potřeba si vyjasnit, jak to vlastně s tou uzavřeností či otevřeností je:

- **Kompletně uzavřený ekosystém** je odříznutý od vnějšího koloběhu materiálu, energie i informací. Takový systém bychom ale v přírodě obtížně hledali.
- **Hermeticky uzavřený ekosystém** si se svým okolím může vyměňovat energii a informace, ale materiálně je zcela soběstačný. Největším příkladem takového systému je Země a její biosféra – je otevřená informačně i energeticky (především přijímá světelnou energii Slunce a vyzařuje do vesmíru teplo), ale nikoliv materiálně (látková výměna probíhá, ale zcela nepatrně).
- **Uzavřený ekosystém** nejde ve své izolaci tak daleko, umožňuje pasivní výměnu plynů. Převeďme do akvaristické řeči by to byla nádrž, kde neměníme ani nedoléváme vodu a ani vůbec nekrmíme. Nijak do ní nezasahujeme, nicméně neplatí chemická rovnice, že co do ní dáme, to tam také po čase najdeme. Dochází k výměně různých látek mezi vodou a okolním vzduchem. Je tedy zřejmé, že *uzavřené světy* typu těch na titulním obrázku spadají do předchozí kategorie.
- **Polouzavřený ekosystém** by v akvaristickém pojetí znamenal, že vyčerpané živiny doplňujeme pomocí částečné výměny vody (čímž pochopitelně také odstraňujeme nahromaděné odpadní látky), ale nezasahujeme do potravního řetězce. Nekrmíme, takže počet konzumentů (živočichů) musí být v rovnováze s producenty (řasy a/nebo vyšší rostliny).
- **Otevřený ekosystém** pak zcela podle očekávání může být představován běžným akváriem, i když je zřejmé, že koloběh materiálů, energie i informací se velmi liší od přirozených vodních ekosystémů.

## Clair Folsome a jeho baňky

Prvním badatelem, který seriózně experimentoval s (hermeticky) uzavřenými a dlouhodobě soběstačnými světy, byl mikrobiolog Clair Folsome z Havajské univerzity. Na konci 60. let 20. stol. začal uzavírat do malých nádobek s objemem mezi 100 ml a 5 l různá převážně mikrobiální společenství, „sesbíraná“ ve vodách havajského pobřeží. Nádobky potom hermeticky uzavřel, umístil na nepřímé světlo a sledoval, co se bude dít. Odběry pro analýzy prováděl pomocí speciálního vstupu, takže obsah baněk zůstal nezměněn.

Folsome zjistil, že po neklidném období v rozsahu okolo 60–100 dní, kdy se mohlo v kultuře stát téměř cokoliv včetně jejího (nepravděpodobného) zániku, došlo k ustanovení jakési rovnováhy a mikrobiální společenstva pak fungovala dále. Bez jakéhokoli doplňování potravy, vody či vzduchu.

Na scénu nám teď pomalu vstupuje další výzkumník, Joe Hanson, pracující v Programu pokročilé podpory života v Laboratoři proudového pohonu NASA. Ten začal spolupracovat s Folsomem a v roce 1983 konstatovali, že **uzavřené systémy se stabilní a nízkou druhovou diverzitou se hroutí jen vzácně, pokud vůbec**. Folsomovy lahvičky byly v té době staré 15 let. Ty úplně nejstarší z roku 1968 byly plné života ještě přinejmenším o dalších 15 let později.

K Hansonovi se ještě dostaneme, ale co zajímavého Clair Folsome vlastně zjistil kromě toho, že baňky žijí? Recyklace uhlíku v těchto minisvětích trvala asi 2 roky (z plynného CO<sub>2</sub> do organické hmoty a zpět). Míra biologické produktivity byla obdobná jako u venkovních ekosystémů, množství kyslíku bylo stabilní a o něco vyšší než v zemské atmosféře. Populace mikroorganismů se udržovaly zdánlivě věčně. A podle Folsoma jsou právě mikroorganismy tím článkem, který uzavírá smyčky koloběhů biogenních látek. Jinými slovy:

**Základ každého stabilního uzavřeného ekosystému je mikrobiální.**



Některé z Folsomových původních baněk, tzv. mikrokosmů, zde v expozici v Biosphere 2. (Zdroj: [2])



## Člověk a řasy

Vraťme se ještě v čase o několik let před okamžik, kdy Folsome uzavíral své baňky. Ty byly dlouhodobě soběstačné, jednalo se vlastně o uzavřené výseky reálných ekosystémů, o kousíčky Země. Jenže šedesátá léta se nesla ve znamení pohledu pozvednutého ze Země nahoru, do vesmíru. Pionýrská léta kosmických výzkumů měla za úkol připravit člověka k cestě na jiné planety, ba co více – měla umožnit tyto planety osídlit. Nikdo nepochyboval, že k tomu dojde. Otázkou bylo jen to, komu prvnímu se podaří najít funkční systém k zajištění „obživy a dýchání“.

V roce 1961 se Jevgenij Šepelev z moskevského biomedicínského institutu nechal uzavřít do ocelové komory spolu s třiceti litry „zelené vody“ – spočítal totiž, že právě třicet litrů řasy *Chlorella* by mělo vyprodukovat dostatek kyslíku pro jednoho člověka, zatímco tento člověk by měl na oplátku řasu zásobit přiměřeným množstvím kyslíčnicku uhličitého. Sodíkové výbojky zajišťovaly světlo – a zbytek měl klapnout, výměna  $O_2$  za  $CO_2$  byla spočítaná pečlivě.

Po zhruba 24 hodinách už Šepelev nevydržel lapat po dechu a svůj malý svět znovu otevřel – jeho kolegové byli překvapeni odporným zápachem, který se odtud linul. Sám Šepelev si zápachu vůbec nevšiml. Výměna  $O_2$  a  $CO_2$  totiž sice původně fungovala podle plánu, ale nikdo nevzal do úvahy **ostatní plyny**, které se uvolňovaly z řas i samotného vědce: metan, sirovodík, amoniak... a najednou se celý systém začal hroutit a koncentrace kyslíku prudce klesala.

Následovaly různé pokusy, kdy řasy umožnily dýchání potkanům a psům (až týden). Zlepšení v osvětlení a zásobení živinami pak umožní člověku přežít s jeho třiceti litry řasy celý měsíc. Bylo ovšem nutné nasadit chemické filtry k odstranění **přebytečného  $CO_2$** , protože obě strany rovnice nebyly vyvážené. Produkce metanu se naštěstí stabilizovala po dvanácti dnech.

V 70. letech probíhaly rozsáhlejší pokusy pod vedením Josefa Gitelsona na Sibiři v zařízení nazvaném Bios-3. Pro výzkum systémů na podporu života je to sice velmi významná kapitola, nás ale zajímají uzavřené světy z jiného hlediska – tak se jen omezím na konstatování, že zde v uzavřeném prostoru žili půl roku 1–3 lidé a hydroponicky pěstované rostliny (obilí, brambory, mrkev...). Jen 50 % potravy si výzkumníci vypěstovali (maso a jiné zdroje proteinů měli uskladněny), jen 95 % vody recyklovali, toxických plynů se zbavovali hořením a stejně tak si pomocí spalování pomáhali alespoň částečně s úbytkem uhlíku, protože – a to je zřejmě nejpodstatnější informace – veškerý lidský a kuchyňský odpad ze svého uzavřeného světa vylučovali ven. Proto se z materiálního koloběhu **ztrácely některé stopové prvky a především uhlík**. Spalováním rostlinných zbytků se tento proces aspoň trochu zbrzdil.

Řasy ve skleněných tubusech poskytují kyslík. Další rostliny k tomu přidávají potravu. Jenže aby se cyklus uzavřel a stal opravdu soběstačným, chybí tu spousta drobných rozkladačů a především bakterie. Živá půda a snad i... oceán?!

## Biosphere 2

Když přijde řeč na uzavřené ekosystémy, tak Biosphere-2 nelze pominout. Šlo o nejrozsáhlejší a nejambicióznější experiment své doby a navzdory tomu, že časopis Time ho později uvedl v žebříčku „100 nejhorších nápadů 20. století“, určitě přinesl zajímavé poznatky. A na to moře také došlo!

Ve vyprahlé arizonské krajině byl postaven malý model Země. Zvenku vypadal jako ohromný skleník – sklo, ocel, beton. Pokrýval plochu 1,28 ha a v nejvyšším místě sahala jeho střecha 21 m nad zem – ovšem skleník byl podsklepený, v jeho útrokách se nacházelo technologické jádro „biosféry“. Celá struktura byla vzduchotěsná (výměna plynů za rok byla méně než 1 %, řádově menší než např. u kosmických lodí nebo nejmodernějších mrakodrapů). Veškerý vzduch, voda i odpad byly recyklovány uvnitř. Šlo tedy o materiálně zcela uzavřený svět, z vnějšku získával jen energii a informace.

Uvnitř ale nebyly žádné laboratorní a přísně řízené podmínky jako u výše zmíněných pokusů. Šlo opravdu o zmenšený model Země, takže tam bylo vytvořeno šest hlavních biomů: tropický deštný les (1 900 m<sup>2</sup>), moře s korálovým útesem (850 m<sup>2</sup>, 3,5 mil. l), mokřad s mangrovou (450 m<sup>2</sup>), travnatá savana (1 300 m<sup>2</sup>), poušť (1 400 m<sup>2</sup>) a zemědělsky využívaná půda (2 500 m<sup>2</sup>), k tomu ještě ubikace pro bydlení a vědeckou práci lidí a již zmiňované technologické zázemí.

Moře, které na Zemi obstarává odbourání odpadů a uzavření cyklu mnohých látek, zde pochopitelně nemohlo být vybudované v dostatečné velikosti. Proto jeho funkci částečně obstarávaly i ohromné řasové filtry v podzemí. V celém prostoru bylo 2 500 čidel, pomocí nichž byly sledovány fyzikální veličiny a koncentrace zhruba stovky chemických látek ve vzduchu, půdě a vodě. Na základě měření se potom aktivovaly pumpy, větráky, ventily, turbíny, chlazení, topení apod.

Celá tato důmyslná stavba byla postavena s velkými ambicemi a plány, ve skutečnosti v ní proběhl jen jeden opravdický „velký“ experiment. Tím byla takzvaná Mission 1, kdy dovnitř vstoupilo v září 1991 osm badatelů a vzduchotěsné dveře se za nimi zavřely přesně na dva roky. Po celé dva roky měl systém být naprosto soběstačný a všichni byli zvědaví, jakým směrem se bude vyvíjet.

Než se podíváme na některé výsledky, které jsou zajímavé i pro naše poznání biologických procesů v akváriích, je vhodné uvést celý tento gigantický pokus do širších souvislostí. Sovětští výzkumníci stejně jako NASA razili redukcionistický přístup k modelování ekosystémů: tedy najít tu nejjednodušší sestavu organismů, která „bude fungovat“. Čím méně prvků tvořilo výslednou skládáčku, tím lépe, protože bylo snazší předpovídat a kontrolovat vývoj systému. Naopak obří Biosphere 2 je příkladem syntetického přístupu: na počátku se systém přeplní nejrůznějšími organismy, a místo aby se jeho fungování přísně řídilo, ponechá se mu volnost. Že počet druhů bude klesat, je pravděpodobné, ale syntetičtí ekologové spoléhají na samoregulační mechanismy. Zrození „syntetické ekologie“ a jejích principů úzce souvisí právě s érou průkopnického modelování Země např. i v podobě Biosphere 2.

V osmdesátých letech navíc vrcholil zájem o tzv. hypotézu **Gaia**, kterou formuloval v roce 1971 James Lovelock a která zjednodušeně říká, že živé organismy ovlivňují své abiotické prostředí a to se zase vyvíjí spolu s živou složkou, tedy Země je sama jakýmsi superorganismem (= Gaia) s vlastními regulačními mechanismy. Klasickým ilustračním příkladem této hypotézy je planeta, na které rostou bílé a černé sedmikrásky. Když převládají bílé, planeta odráží víc slunečního záření a méně se ohřívá. Když naopak dominují tmavé květy, povrch planety akumuluje více tepla. Tmavý druh ale více prospere v chladnějším prostředí (při nadbytku záření se díky své barvě přehřívá), bílé sedmikrásky pak analogicky mají navrch hlavně při větší intenzitě záření. Takže nemůže dojít k tomu, že by při hypotetickém zesílení záření (Slunce se přiblíží k planetě) došlo k přehřátí planety; souhra obou druhů sedmikrásek udržuje celou Gaiu ve stabilním stavu.

Hypotéza má pochopitelně řadu kritiků. Zmiňuju ji tady proto, že tvůrci Biosphere 2 byli do velké míry jejími stoupci – a také proto, že někteří extrémně low-tech akvaristé jsou jimi pravděpodobně nevědomky také :-).

Zpět k Biosphere 2. Uvnitř bylo kromě osmi lidí dalších asi 3 800 druhů rostlin a živočichů. Vybrat je bylo nesmírně složité, protože podobný pokus nikdy předtím neproběhl – jak uvedl nám už známý Joe Hanson, nikdo předtím neudržel obratlovce jako např. ryby v uzavřeném systému déle než dva měsíce. Hanson byl po spolupráci s Folsomem jedním z nepovolanějších lidí, kteří se mohli na konstrukci „umělého světa“ podílet. Na úkolu pracoval celý tým a dlouhé měsíce vybíral, jaké organismy zařadit a jaké bude možné vynechat. Peter Warshall, další z konzultantů projektu, to popsal výstižně: „Neděláme model Země, ale Noemovy archy. Otázka zní: **Kolik (mezidruhových) vazeb můžeme přerušit, aby druh přežil?**“

Nový vědní obor biosférika, zabývající se umělými biosférami, tedy modelováním uzavřených ekosystémů, existoval teprve krátce. Ekologové, kteří se zabývali výběrem druhové skladby pro Biosphere 2 (mimochodem č. 2 neznámá, že by pokus měl předchůdce – jedničkou je sama Země), si vytvořili následující soubor pravidel:

#### **Principy biosfériky:**

- **Mikroorganismy dělají většinu práce.**
- **Půda je organismus. Je naživu. Dýchá.**
- **Vytvořte nadbytečné potravní řetězce.**
- **Diverzitu zvyšujte postupně.**
- **Pokud nedokážete poskytnout fyzikální funkci, musíte ji simulovat.**
- **Atmosféra odráží stav celého systému.**
- **Naslouchejte systému; dívejte se, kam se chce ubírat.**

Uvnitř Biosphere 2 se za ty dva roky samostatného fungování neudálo nic převratného, ta nejpodstatnější fakta (zcela v souladu s výše uvedenými pravidly) prozrazuje atmosféra. Nekonal se žádný horor s toxickými stopovými plyny jako v jiných uzavřených experimentech. Vzduch v Biosphere 2 byl čistý – přispívala k tomu ohromná masa rostlin, ale také moře a půda.

Nás zcela jistě zajímá **koncentrace CO<sub>2</sub>** – ta kolísala, ale nikdy nedosáhla extrémních hodnot. Připomeňme, že obsah CO<sub>2</sub> v atmosféře byl běžně 0,035 % (v době experimentu, dnes už více než 0,04 %). V uzavřených kancelářských budovách v centru velkoměst mohl dosahovat až 0,2 %, v kosmických lodích bylo běžně 0,5 % a v ponorkách se nechávala koncentrace vystoupat až na 0,8 %, než se zapínaly filtry. Tady uvnitř bylo v běžný jarní den naměřeno 0,1 %, po šestidenním období se zataženou oblohou 0,38 %. Citlivost na sluneční svit byla ohromná, kdykoliv se nad skleněnou střechu dostal mrak, senzory sledující CO<sub>2</sub> to spolehlivě zaznamenaly. Rostliny totiž okamžitě zpomalily fotosyntézu a snížily spotřebu CO<sub>2</sub>, takže jeho koncentrace dočasně stoupla. (V přípravných pokusech v menších laboratořích byla podobně citlivá reakce zjištěna při sklizení brambor, tj. narušení půdy.)

Množství CO<sub>2</sub> tedy nijak neohrožovalo lidi, ale mohlo negativně ovlivnit křehkou rovnováhu korálového útesu, protože při rozpouštění plynu v mořské vodě docházelo k poklesu pH. Proto bylo žádoucí ho udržovat pod kontrolou. A rovnice má samozřejmě i druhou stranu: **kyslík**. Ten představoval zcela nečekaný problém, protože z nejzjistitelného důvodu jeho koncentrace výrazně a nezadržitelně klesala. Z běžných 21 % se dostala za 16 měsíců na necelých 15 %, kdy bylo vzhledem k dále neudržitelným problémům lidských obyvatel (nespavost, únava, bolesti hlavy, lapání po dechu, neschopnost soustředění a čím dál tím více i neschopnost fyzické práce, nutné k produkci potravy a udržování celého ekosystému) množství kyslíku doplněno zvenčí. Mission 1 měla trvat dva roky, a než aby vedení projektu úplně kapitulovalo, raději podmínky uzavřenosti a soběstačnosti porušilo, protože dalších osm měsíců by lidé uvnitř zřejmě nepřežili.

To ale v podstatě znamenalo krach celého záměru, systém nebyl funkční. Kyslík se v něm dál ztrácel a byl ještě opakovaně doplněn před ukončením dvouletého cyklu, aby se dále nezhoršoval zdravotní stav osmi vědců. Ti byli sice podle výsledků nejrůznějších testů plně zdraví, ve skutečnosti ale trpěli podvýživou a na bádání jim prakticky nezbyval čas – až nečekaně mnoho ho totiž museli investovat do pěstování a zpracovávání potravin. Postupem času se jejich významnou denní činností stal právě boj o zvýšenou produkci kyslíku – začali dokonce zalévat poušť, aby tak rozšířili savanu a měli další zelený kus země. V tomto ohledu také museli pečlivě zvážit přínos jednotlivých biomů – potřebovali víc plochy pro pěstování jedlých plodin a víc plochy pro trávu, která byla velmi efektivní ve spotřebě CO<sub>2</sub> a tím v ochraně moře. Bylo rozhodnuto, že moře a deštný les jsou nedotknutelné, protože jsou příliš důležité pro fungování systému. Ale kterou jeho část je vůbec možné obětovat?



Zatímco osmička obyvatel Biosphere 2 se ze všech sil snažila podpořit růst rostlin, vědecká obec venku se dohadovala, co vlastně tak významné ztráty kyslíku může způsobovat. Tato záhada nebyla do dnešních dnů se stoprocentní jistotou vyřešena. Podle analýz však substrát použitý v suchozemských biomech obsahoval 2–5x více rašeliny a kompostu než běžná zemina. Šlo o směs zdejší arizonské písčité půdy s bohatou organickou složkou, získanou v těsné blízkosti dobytčího napajedla. Tato organická složka udělala své – mikrobiální aktivita především v půdě deštného lesa a savany byla daleko vyšší, než je obvyklé. **Takže právě ty tolik potřebné bakterie byly těmi ohromnými odběrateli kyslíku, kteří celý systém vedli do záhuby.** Vlastně ne systém, ale přinejmenším lidské obyvatele určitě.

Jenže tohle vysvětlení nebylo úplné. Z půdy se totiž mělo uvolňovat analogicky zvýšené množství  $\text{CO}_2$ , což se asi nedělo. Čím více  $\text{CO}_2$ , tím rychlejší růst rostlin, které by naopak zvýšenou produkcí kyslíku měly deficit dorovnat. Tady ale oxidu uhličitého nebylo zdaleka tolik, aby to stačilo. Otázka tedy už nezněla, kam se ztrácel kyslík – naopak bylo potřeba zjistit, kam se ztrácel  $\text{CO}_2$ . Odpovědí byl beton – ten byl poměrně čerstvý a nebyl opatřený žádným ochranným nátěrem, který by zabránil reakci:  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

Hypotézu potvrdilo zjištění, že vnější vrstvy betonu obsahují 10x více  $\text{CaCO}_3$  než vnitřek. Beton byl následně povrchově ošetřen, ale problém to jen zmírnilo, nevyřešilo. Projekt Biosphere 2 tedy mnoho otázek nezodpověděl, zato spíše ukázal, že takto to nepůjde.

Po prvním dvouletém cyklu byl spuštěn další s názvem Mission 2, ale zakrátko byl pro neshody ohledně dalšího směřování ukončen. Znovu se už Biosphere 2 takto s lidmi nikdy neuzavřela, dnes ji vlastní Arizonská univerzita.

Mimo kontext a pro zajímavost uvedu ještě několik faktů: Z 25 druhů obratlovců jich vyhynulo 19. Vyhynuli také kolibříci a všichni brouci a motýli, kteří měli opylovat prales. Zato úplně všude byli švábi a mravenci – dokonce šlo o druh mravence, který ani nebyl na seznamu „pozvaných“ druhů! Ve zdejším moři byl objeven pro vědu doposud neznámý druh améby. Jak někteří aktéři konstatovali, tohle opravdu nebyl model Země... vznikal zde úplně jiný svět.

## Ekosféry

A teď konečně k samotným „ekosférám“. Valná část akvaristů už je přinejmenším na internetu zahlédla, pro ty ostatní a pro pořádek uvedu, že jde o skleněnou příp. akrylátovou kouli, která je hermeticky uzavřená („zátka“ je na spodní straně). Její průměr bývá cca 10 cm (objem 0,5 l), 16 cm (něco přes 2 l), 23 cm (téměř 6,5 l). Pro firemní účely nebo pro různá muzea a expozice existují i „obří“ verze o objemu až 500 l, které obývá několik stovek krevetek.

Á propos, krevetky – bez nich by tento malý svět nebyl určitě tak komerčně úspěšný. Drobné, pohyblivé a červené zvířátko ale dodává mikrosvětlu na zajímavosti i pro naprosté laiky. V nejmenší verzi, vlastně jakémsi těžítku, se dodávají krevetky tři (dříve to byla jen jedna). V těch větších jich bývá

pochopitelně více. Ačkoliv výrobce původních ekosfér identitu krevetek tají, v posledních letech je všeobecně známo, že jde o *Halocaridina rubra* – více o ní v samostatném článku na jiném místě tohoto čísla *Akvária*.

Kromě krevetek je v kouli pochopitelně voda („mořská filtrovaná“), z 1/3 vzduch (ovšem v pořadí televize Pro7 se hovoří o kyslíku), velice malé množství drceného korálu a větvička gorgonie, tedy kousek schránky mrtvého korálu, jehož funkce je čistě dekorální plus poskytuje další povrch pro různé mikroorganismy. Také je tam magnet pro čištění skla zevnitř a pak samozřejmě vláknitá zelená řasa. Instrukce pro majitele jsou jasné: po zakoupení koule si všimněte, kolik je v ní řasy. To je ideální množství – pokud bude ubývat, dejte kouli blíže k oknu. Pokud naopak bude obsah koule čím dál zelenější, dejte ji od okna dále, případně na několik dní strčte do tmy. Toť vše – koule se nesmí přehřát a nemělo by se s ní moc otřásat, ale pečovat se o ni nijak více nemusí.

Výrobce uvádí životnost systému cca 2 roky, ovšem s tím, že řada ekosfér funguje mnohem déle (a poměrně dost lidí podává svědectví o tom, že jim krevetky žily i více než 10 let). Směrodatné pro určení „života“ je právě to, jestli v kouli žije ještě aspoň jedna krevetka – což jak si určitě dobře uvědomujeme není úplně jasným ukazatelem toho, jestli systém funguje, ale výrobce to takto podává.

Tyto malé koule jsou potomkem pokusů Joe Hansona pod křídly NASA. Ta je nepotřebovala, ale komerčně se staly velmi úspěšnými. Za 30 let se jich prodal už téměř milion, což představuje několik milionů krevetek. Je jistě špatné odsoudit tolik zvířat k pouhému přežívání v „těžítku“ a nikterak se téhle myšlenky nezastávám. Jen se chťe nechtě musím pozastavit nad třemi skutečnostmi: Vzhledem k neúspěchu obdobných pokusů jde o pozoruhodně funkční ekosystém (a určitě je krevetka extrémně odolná – což by ale samo o sobě nestačilo). Za druhé, navzdory množství prodaných ekosfér (a lidí, kteří z nich krevetky vysvobodili a přemístili je do akvária) nelze prakticky dohledat žádné informace o tom, jaké procesy uvnitř probíhají, jaké jsou hodnoty vody... nic. Bezpochyby je to značně individuální, ani takto jednoduchý ekosystém prostě nejde popsat jednoduchými rovnicemi. Neznámých je příliš mnoho. Je pravda, že se krevetky otráví nebo že pomalu hynou hladu? Je to bezpochyby pravděpodobné, ale nikoli jisté. Vždyť Folsomovy baňky měly kyslíku nadbytek. Biosphere 2 plná rostlin trpěla opačným problémem...

Třetí myšlenku krásně vystihl Peter Warshall – ano ten, který se podílel na projektu Biosphere 2 (a sám vlastnil malou ekosféru, jako tou dobou v Americe ostatně snad každý zájemce o ekologii):

**Nemůžete nakrmit krevety. Nemůžete odšmiknout ty odumírající, ošklivě hnědé části. Nemůžete si hrát s neexistujícím filtrem, vzduchováním nebo čerpadlem. Nemůžete prstem vyzkoušet teplotu vody. Jediné, co můžete dělat, pokud je tedy „dělat“ vhodným slovem, je dívat se a přemýšlet.**

Bingo! Z těch statisíců majitelů ekosfér, převážně naprostých akvaristických laiků, jich určitě velká většina dokázala dodržovat tak jednoduchá pravidla – možností, jak něco pokazit, je minimum. A teď si představme, že ti stejní lidé dostanou místo uzavřené koule malé otevřené akvárium. Mohou krmit, mohou měnit vodu (což je ovšem děsná otrava a přínos není vidět) a mohou přidávat další živočichy a jinak tento svůj malý svět „vylepšovat“. Kolik takto prodaných krevet by se asi dožilo dvou let?

## Závěr

Tento článek se věnoval vlastně jen jedné části otázek a problémů, které s uzavřeností (nejen akvárií) souvisí. Vždyť kromě ryze chemických záležitostí nás také zajímá, jestli naši živočichové budou žít bez stresu, jestli jim poskytneme specifickou potravu, kterou možná potřebují, jestli se budou množit, dospívat a např. také v daných podmínkách dosahovat vyrovnaného poměru pohlaví... Jak je celá věc komplikovaná nám částečně napoví i následující článek.

Když se vrátím ke koloběhu látek, který je přece jen nejsnáze číselně uchopitelný – měřitelný, říditelný, tak je zjevné, že naše poznání zatím pokulhává. Jak tomu bude u „abstraktnějších“ faktorů se lze jen domýšlet... Akvaristika, pokud se snažíme doopravdy poznat a pochopit zákonitosti vodního prostředí, je složitá.

CO<sub>2</sub> měří kdekdo, protože je to „in“. Kolik pozornosti ale věnujeme tomu, jestli je voda prokysličená a bez odpadních látek, jestli jsou ryby ve špičkové kondici? Aby na tom totiž v našich akváriích nakonec nebyly hůře, než ta krevetka v těžítce...

- [1] [www.eco-sphere.com](http://www.eco-sphere.com)
- [2] Kangas, P.C. (2004): Ecological Engineering: Principles and Practice. CRC Press. 452 pp.
- [3] Kelly, K. (1994): Out of Control. Addison Wesley, 521 pp.
- [4] Reider, R. (2010): Dreaming the Biosphere: The Theater of All Possibilities. University of New Mexico Press, 326 pp.
- [5] [columbia.edu/cu/record/archives/vol19/vol19\\_iss31/record1931.22](http://columbia.edu/cu/record/archives/vol19/vol19_iss31/record1931.22)
- [6] [www.nytimes.com/1993/01/05/science/the-environment-oxygen-loss-causing-concern-in-biosphere-2.html](http://www.nytimes.com/1993/01/05/science/the-environment-oxygen-loss-causing-concern-in-biosphere-2.html)
- [7] [www.biospherics.org](http://www.biospherics.org)
- [8] [ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19910004532.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19910004532.pdf)
- [9] [www.youtube.com/watch?v=YgHHjW\\_HZxY](http://www.youtube.com/watch?v=YgHHjW_HZxY) – Galileo Pro7 Bericht Ecospheres

# Přirozené omezení populace

*Roman Sláboch a Blanka Slábochová*

Velikost každé populace živočichů je ve volné přírodě omezována mnoha faktory, ať už abiotickými, jako například teplotou vzduchu, vody, obdobími sucha případně záplavami, nebo biotickými, jako je míra predace, dostatek/nedostatek potravy či nedostatek sexuálních partnerů. Akvarijní živočichové (ti nás v tomto okamžiku zajímají nejvíce) mají naopak stálé prostředí a obvykle i lepší podmínky k rozmnožování, takže v případě nepřítomnosti predátorů by mohla populace růst exponenciálně, a to až do totálního přeplnění akvária.

K tomu samozřejmě nikdy nedojde, jelikož akvárium, stejně jako každý jiný ekosystém, má svou konkrétní **nosnou kapacitu prostředí**, která určuje maximální velikost populace. Před dosažením této hranice dochází obvykle ke zpomalení růstu jedinců a k samovolnému snížení hustoty populace snížením počtu mláďat, někdy i úplným zastavením reprodukce.

Samice živorodek dokáží dokonce ve stresovém prostředí (prokázáno při výrazném nedostatku potravy u *Poecilia reticulata* už v roce 1964 [1]) výrazně snížit množství a zvětšit

velikost vyvíjených zárodků. Z těchto důvodů dokáží samice rodu *Poeciliopsis* v raných fázích gravidity záměrně potratit [2]. Při studiu rodu *Poeciliopsis* se objevila ještě jedna nádherná „vychytávka“ [3] – intraovariální kanibalismus. Stres z nepříznivých fyzikálních podmínek (prostor, teplota, chemismus vody, fotoperioda...) způsobuje odumření části embryí, jejich rozpad a následné vstřebání ostatními embryi a stěnou ovaria. Při stresu z přerýbnění dochází docela běžně i k potratům v závěrečné, vrcholné fázi gravidity. To je mezi chovateli živorodek známé, i když si toho mnoho z nich často ani nevšimne a považují to za následek kanibalismu čerstvě narozených mláďat. Tento proces ale jistě nelze považovat za řízenou metodu.

Ke snížení reprodukce v populaci dochází obvykle také při zvýšené agresi některých jedinců, kanibalismu, méně častých námluvách, snížené plodnosti a/nebo vyšší koncentraci odpadních látek ve vodě či vyšší hladině feromonů. Ty mohou úplně „rozbit“ vzorce sexuálního chování a způsobit tak ztrátu sexuální atraktivity potenciálních partnerů [4].



Samovolná regulace velikosti populace byla poprvé popsána již v roce 1932 Brederem a Coatesem u *Poecilia reticulata* [5]. Ti provedli následující experiment ve dvou kontrolních nádržích o objemu 5,5 litrů. (Ano, opravdu v tak malém objemu. Uvádějí dokonce rozměry akvárií – 10“ x 8“ x 6“, tedy 480 krychlových palců, což odpovídá 7,87 dm<sup>3</sup>. Tedy oněch 5,5 litrů vody je reálných.) Nádrže měly stejné teplotní a světelné podmínky.

- Do prvního akvária byla umístěna pouze jedna gravidní samice. Populaci tohoto akvária tvořila tato jediná dospělá samice a později její potomci (25). Ti během růstu a dospívání začali umírat, až nakonec zůstalo pouze 9 dospělých jedinců.
- Do druhého akvária bylo vpuštěno zhruba 50 jedinců, tvořených z 1/3 samci, z 1/3 samicemi a z 1/3 mláďaty všech velikostí. Toto akvárium bylo tedy na startu pokusu záměrně přerýbněné, ovšem s dostatečným množstvím kyslíku i potravy. Přesto zde ryby bez zjevných známek nemoci nebo zranění hynuly, žádná mláďata nebyla pozorována a gravidní samice kolabovaly. Počet jedinců se monotónně snižoval, dokud nezůstalo pouhých 9 dospělců.
- Později, když se v těchto akváriích opět rodila mláďata, žádné z nich nepřežilo do dospělosti, pokud již v akváriu bylo 9 dospělých ryb.

Opět se tedy dostáváme k již zmíněné nosné kapacitě prostředí (ekosystému). Ta je definovaná jako maximální možný počet jedinců daného druhu, které může prostředí uživit a po jeho dosažení je populace schopna v tomto počtu přežít [6].

Druhým způsobem, jak se populace v malém akváriu vyrovnává s **kapacitou prostředí**, je **snížený růst jedinců**. Ten je (stejně jako v případě snížení reprodukce v populaci) často způsoben stresem, jehož nejčastější příčinou je nedostatek prostoru či úkrytů v nádrži, možný nedostatek potravy, nedostatek rozpuštěného kyslíku ve vodě nebo příliš mnoho odpadních látek (především dusíkatých sloučenin).

Některé druhy vodních živočichů navíc produkují hormony (GLH = *growth-limiting hormones*) omezující růst ostatních jedinců, podle dohledatelných průzkumů nikoliv stejného druhu. Z ryb chovaných v malých akváriích je to spolehlivě dokázáno například u bojovnic, pavích oček či medak (*Oryzias*). To jistě není žádné velké překvapení, protože to jsou častí laboratorní chovanci, dokonce modelové organismy pro řadu výzkumných témat, takže pro studium produkce hormonů byly doslova „po ruce“. Z větších akvariálních chovanců byla produkce GLH prokázána u terčovců, piraň (*Serrasalmus rhombeus*) a u karasů (*Carassius auratus auratus*). Vzhledem k tomu, že to jsou ryby z různých čeledí (systematicky vzdálených), z různých prostředí a různých koutů světa, svádí to k domněnce, že v omezeném prostoru je GLH celkem běžný chemický mechanismus kontroly počtu jedinců, resp. jejich biomasy.

**Obecně tedy platí, že ryby jsou hustotou své vlastní populace negativně ovlivněny.** Čím více je jedinců v jednom akváriu, tím menší mají prostor k životu, méně potravy, jsou více stresovány, a proto méně rostou, mají méně potomstva a jejich úhyn v mladším věku je pravděpodobnější než u větších jedinců, kteří „stihli vyrůst“ před limitujícím zahuštěním populace. Mějme ale stále na paměti, že se zde bavíme o běžných akvariálních rybách, žádných „specialitách“ typu výrazně teritoriálních nebo striktně hejnových druhů.

V tomto okamžiku by asi bylo korektní uvést, že všechny zmiňované parametry omezující populaci je nutno brát jako celek, a to i v uzavřeném ekosystému akvária. I zde totiž platí ekologický fundament – Liebigovo pravidlo, které tvrdí, že nevzácnější nezbytná živina stanoví strop pro růst živých organismů neohledně na dostupnost čehokoliv hojnějšího. Tedy pro naše potřeby – populace je omezena nejslabším parametrem (stejně jako sílu řetězu určuje nejslabší článek). Nezáleží tedy pouze na tom, zda zajistíme živočichům dostatek potravy, kyslíku, čistou vodu, úkryty, prostor. Jeden z těchto faktorů bude prostě v určitém okamžiku pro populaci limitující.

Bohužel, nosná kapacita prostředí bývá v chovech často překročena. Prakticky vždy proto, že akvaristé buď nezpochybňují, nebo přímo ignorují příznaky blížících se problémů („Já je vyčistím až budu mít čas, ono to ještě pár dní vydrží.“) Ve výsledku je potom úplně jedno, který z parametrů kolaps způsobil. Celý systém navíc reaguje s jistým zpožděním, takže se o přesazení hranice nosné kapacity dozvíme teprve tehdy, když dojde ke zhroucení celého ekosystému. To už ale bývá na citlivé zásahy pozdě a nastupují různá razantní řešení.

Na empirických základech z akvariálních chovů byla sestavena následující tabulka, na základě které je teoreticky možno vypočítat ideální počet jedinců v nádrži, známe-li velikost těla ryby a objem akvária [7]:

Druhy ryb	UK galony na 1 palec délky těla	Litry (zaokrouhlené) na 1 cm délky těla
Sladkovodní – studené vody	1	2
Sladkovodní – tropické vody	0,5	1
Mořské	4	7

Přestože to rozhodně není první pokus matematicky vyjádřit únosné množství chovaných jedinců v nádrži, jsou právě tato čísla uváděna v různých malých obměnách v mnoha dalších zdrojích už od 60. let minulého století. Někdy až jako dogma. Jsou to však jen odpozorované počty, které nemají základ v žádné odborné studii. Naopak – výše uvedený experiment Bredera a Coatese s *Poecilia reticulata* tato čísla přinejmenším zpochybňuje. Vytvořit korektní matematický vztah mezi objemem nádrže a množstvím chovaných jedinců (přepočteným na délku těla) je nemožné, protože do tohoto vztahu vstupuje příliš mnoho fyzikálních, fyziologických, ale i behaviorálních parametrů. Proto všechna tato čísla, ať již jsou uveřejněna v jakkoli seriózně se tvářících zdrojích, berte s rezervou. Při použití kvalitní techniky a soustavné péči může být hustota i větší, u biotopních nebo běžných bytových akvárií by ale měla být naopak menší.

Je nám jasné, že jsme vás tímto článkem rozhodně nepotěšili. Nepředkládá žádný, ani vzdáleně použitelný návod, jak se vyvarovat problémů vyplývajících z malých a přerýbných nádrží. Nenavrhuje způsob kalibrace křehkého ekosystému akvária. Neradí, kdy a jak máme zasáhnout, abychom zvrátili už zjevný kolaps prostředí. Nenabízí řešení – pouze vysvětluje důvody. I to by ale akvaristovi mělo stačit k tomu, aby věděl, čeho se má vyvarovat. Budete-li se držet tradičních doporučení (dostatečně velká, členitá, nepřerýbná nádrž s nepřekrmovanou kompatibilní osádkou + pravidelnou údržbou), získáte dlouhodobě udržitelný funkční ekosystém, ze kterého se budete těšit řadu let.

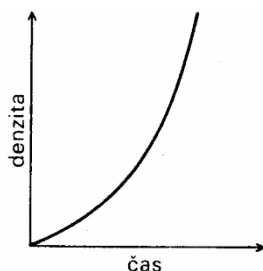
## Pro zvědavé

Nemáte-li důvěru k výše uvedeným informacím, předkládáme vám matematický background, zabývající se právě tímto problémem.

1. Rovnice pro populace s překrývajícími se generacemi a s kontinuálním rozmnožováním během celého roku, pokud populace není ničím omezená

### - exponenciální růst a konstantní rychlost rozmnožování („J“ křivka)

$$\frac{dN}{dt} = rN$$



**N** – velikost populace

**t** – čas

**r** – relativní velikost změny populace,

**r = (b-d)**

**b** (*natalita*) - počet samičích mláďat na jednu samici, kteří se dožijí příštího jara

**d** (*mortalita*) - procento samic, které nepřežijí z jednoho jara do druhého

(**r = ln λ**, kde **λ** = kolika životaschopným jedincům /dožijí se dospělosti a jsou schopni rozmnožování/ dá vzniknout právě jeden jedinec)

Tento matematický vztah je samozřejmě pouze teoretický, protože populace je vždycky něčím omezena.

2. Rovnice pro populace s překrývajícími se generacemi a s kontinuálním rozmnožováním během celého roku, ale populace je něčím omezená

### - logistický růst a dynamická rychlost rozmnožování („S“ křivka)

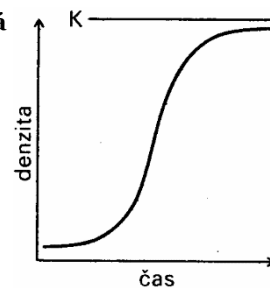
$$\frac{dN}{dt} = rN \frac{K-N}{K}$$

**N** – velikost populace

**t** – čas

**r** – relativní velikost populace

**K** – nosná kapacita prostředí (velikost populace, kterou je dané prostředí schopné uživit), čím větší hustota populace, tím pomalejší rozmnožování; když **N=K**, růst se zastaví.



Podle této rovnice se individuu daří tím hůře, čím více individuí v populaci je – je jich moc a nemají co žrát, nemají kde žít, nemají se kde schovat = menší porodnost, větší úmrtnost. Používá se skoro vždy, když je populace něčím omezená (velikostí prostředí, dostupností zdrojů, predací...) a pokud se u populace překrývá více generací a množí se během celého roku (nikoliv sezónně).

3. Nejzákladnější rovnice růstu populací, která se používá pouze u populací s nepřekrývajícími se generacemi a s rozmnožováním jednou ročně, tedy jednoleté rostliny, hmyz rodící se na jaře a nepřežívající zimu, ad.

$$N_{t+1} = N_t + B(\text{narození}) - D(\text{zemřelí}) + I(\text{imigranti}) - E(\text{emigranti})$$

Rovnice jednoduchá, pochopitelná, ale pro naše účely naprosto nepoužitelná.

[1] Hester, F. J. (1964): Effects of food supply on fecundity in the female guppy, *Lebistes reticulatus* (Peters). J. Fish. Res. Bd. Can. 21: 757–764.

[2] Meffe, G. K. & Snelson, F. F. (1989): An ecological overview of poeciliid fishes. Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae), p. 13–31.

[3] Meffe, G. K. & Vrijenhoek, R. C. (1981): Starvation Stress and Intraovarian Cannibalism in Livebearers (Atheriniformes: Poeciliidae). Copeia, 1981(3): 702–705.

[4] Míchal, I. (1994): Ekologická stabilita. Veronica, 276 pp.

[5] Breder, C. M., Jr. & Coates, C. W. (1932): A preliminary study of population stability and sex ratio of *Lebistes*. Copeia, 1932(3): 147–155.

[6] Odum, E. P. (1977): Základy ekologie. 1. vyd. Academia, 736 pp.

[7] James, O. (2009): How many fish can you keep in your tank?. In: AquaDaily. Dostupné z: [aquadaily.com/2009/01/23/how-many-fish-can-you-keep-in-your-tank](http://aquadaily.com/2009/01/23/how-many-fish-can-you-keep-in-your-tank) (verze 20.2.2015)

[8] Guide to Stocking Aquariums (2009). In: Aquarium Professionals Group. Dostupné z: [www.aquariumprofessionals.com/article\\_stocking.htm#.VPBxBfmG8wT](http://www.aquariumprofessionals.com/article_stocking.htm#.VPBxBfmG8wT) (verze 20.2.2015)



# V kulatém akváriu se ryba zblázní

*Roman Sláboch*

Tvrzení, které se často objevuje v internetových diskusích jako zdůvodnění pro nevhodnost akvarijních koulí. Ovšem tento argument ryb zešilevších z kulatého prostoru neobstojí. Kruhové ohraničení prostoru totiž není pro živočichy stresující faktor. (Dokonce existují záznamy o indiánech, kteří po násilném přesídlení z vlgvamu do srubů trpěli psychickými problémy způsobenými až panickým strachem z koutů.) Většina živočichů totiž běžně kontroluje víceméně kruhová teritoria. Kruh je tvar, který živočich obsáhne svými smysly (pohledem, sluchem, čichem) a má tak daný prostor pod kontrolou. V členitém terénu to samozřejmě neplatí doslova, ale princip zůstává.

Z tohoto úhlu pohledu je pro živočichy tísnivějším prostředím chovné zařízení (klec, akvárium) s obdélníkovým půdorysem, ve kterém vzniká motorická deprivace (nemožnost dokončit směr pohybu a nucený návrat), která se v chovatelských zařízeních bez rohů a koutů nerozvíjí. Také únik před agresorem je v kruhovém prostoru snazší.

V tomto směru tedy využití skleněných koulí sporné není. Pod dojmem těchto skutečností by se dokonce mohlo zdát, že jsou pro chov ryb lepší než klasická akvária. Tak to ale rozhodně není. Těžko bychom našli nevhodnější chovatelské zařízení – hned z několika důvodů:

## 1. Nemožnost rozumného umístění akvarijní techniky

Není kudy nenápadně zavést do akvária hadičku, není kam nenápadně zamaskovat topítko, o případném filtru nemluvě. I když existují filtry (většinou půdní) speciálně určené pro kulatá akvária, budou i přes veškerou snahu aquascaperů vždy působit rušivě.

## 2. Limitovaný objem

Technické vlastnosti běžného skla neumožňují vyrobit libovolně velkou kouli, použitelnou jako akvárium. Největší komerčně vyráběná, u nás běžně dostupná koule má objem asi 13,5 litru. To je ovšem objem, ve kterém se velmi obtížně nastoluje a udržuje biologická rovnováha. A to i pro odborníky-specialisty, natož pro začátečníky, kteří jsou nejčastějším cílem prodejců.

## 3. Limitovaný výběr živočichů

- V tak miniaturním objemu lze chovat jen opravdu malé živočichy.
- Vzhledem k obtížnosti dlouhodobě udržet biologickou rovnováhu by vybraní živočichové měli mít kvalitní trávení, což prakticky vylučuje oblíbené a nejčastěji chované živorodky.

## 4. Limitovaný počet živočichů

- Z výše uvedených důvodů není možné nádržku přerýbnit. Drobní, velikostí vyhovující živočichové jsou však zpravidla hejnoví.
- Pokud budou tito velikostí odpovídající hejnoví živočichové chováni v malých množstvích nebo dokonce samotně, budou trádat sociální a senzorickou deprivaci (pokud to hodně zjednodušíme, budou jim chybět kontakty s jedinci stejného druhu), budou trpět nemocemi ze stresu a jejich život bude výrazně kratší.

## 5. Nedostatečná plocha hladiny (jako vzor jsem vzal konkrétní, největší prodávanou kouli)

- Akvarijní koule má objem 13,5 l, což odpovídá přibližně průměru 30 cm.

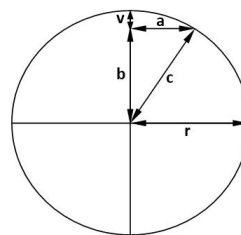
$$(V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3)$$

- Aby mohl být průměr manipulačního kruhového otvoru v kouli alespoň 10 cm a vodní hladina alespoň dva cm pod tento okraj, potom bude plocha hladiny přibližně 250 cm<sup>2</sup>. (V případě naplnění pouhé poloviny objemu by byla plocha hladiny /největší možná/ asi 700 cm<sup>2</sup>.)

$$(b = r - v), (c^2 = a^2 + b^2), (S = \pi \cdot r^2)$$

- Běžný poměr stran komerčně vyráběných akvárií bývá kolem 6:3:4 (v tomto konkrétním případě by to bylo cca 3,4×1,7×2,3 dm). To odpovídá ploše hladiny 578 cm<sup>2</sup> bez ohledu na zaplnění akvária.

$$(V = a \cdot b \cdot c), (S = a \cdot b)$$



Z těchto výpočtů jednoznačně vyplývá, že plocha hladiny v normálně naplněné výše zmiňované akvarijní kouli je asi 2× menší než u klasického akvária o stejném objemu.

## Proč to vadí?

**Absolutní většina výměny plynů probíhá právě hladinou. V kouli tedy nedojde k dostatečnému okysličením vody, a to ani při použití vzduchování, jehož účinnost je také závislá především na ploše hladiny.**

Někdy se v diskusích objeví dokonce zmínka o „frustraci“ z malého/kulatého prostoru. Frustrace je ovšem navozena nesplněným očekáváním, což u ryb opravdu možné není.

# ‘Ōpae‘ula z hlubin pekelných nad mraky nebeské aneb stále neznámá, tajuplná *Halocaridina rubra*

Václav Homolka, Jiří Libus

„Kdysi utekla havajská princezna jménem Popoalaea od svého krutého manžela, náčelníka Kakae. Schovala se na římse za podvodním vchodem do jeskyně. Věrná služebná seděla naproti ní a ovívala princeznu pery kahili, symbolem královské hodnosti. Všimnuv si odrazu kahili ve vodě, náčelník Kakae Popoalaeu v úkrytu našel a zabil ji.

V určitých obdobích roku se v jezírku objeví drobné červené krevety a voda zčervená. Někteří říkají, že to je připomínka krve zabité princezny.“

Článek jsme začali trochu netradičně už v nadpisu a pokračovali jednou z mnoha legend. Nemohli jsme si to odpustit, protože to zkrátka k této krevetce patří. *Halocaridina rubra* je spjata s Havajskými ostrovy, s bohyní Pelé, jež vládne tvořivé i ničivé síle vulkánů, s tropickým rájem, světem tvořeným horoucím peklem a mnohdy bičovaným mohutnými hurikány. Havaj – perla Pacifiku, mnohým z nás se zřejmě ihned vybaví krásné pláže s hula hula tanečnicemi, překrásné místo na dovolenou. Tím Havaj také beze sporu je, tak proč se hned zmiňovat o sopkách? To proto, že život havajských krevetek (nejenom naší zmiňované *Halocaridina rubra*, ale i některých dalších druhů) je závislý na pozůstatcích sopečné činnosti.

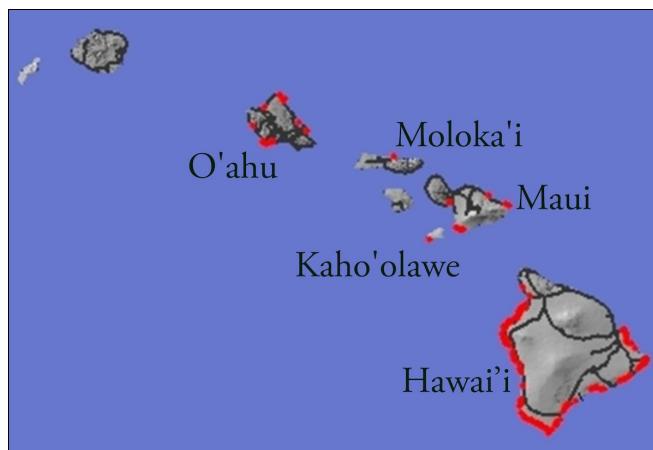
Vyhaslé lávové proudy nejsou zrovna celistvý materiál a mají v sobě mnoho puklin a mezer, do kterých se dostává jak slaná voda z oceánu, tak sladká voda z dešťových srážek spadlých na ostrov. Právě v takovémto prostředí, někdy se slanou, někdy se sladkou, převážně však se smíchanou – brakickou vodou, halocaridiny žijí.

Jak už legenda na začátku napověděla, podpovrchové systémy nejsou jediným domovem těchto živočichů. Nejčastěji při oceánském pobřeží vznikají jezírka nazývaná „anchialine pools“ (z řeckého *anchialos* = blízko moře). Jezírka nejsou s oceánem spojena povrchově, ale prostřednictvím podzemních systémů. Salinita je ovlivňována slapovými jevy (přílivem a odlivem) a nejčastěji se v jezírkách pohybuje v rozmezí 1–16 ‰. Teplota je obvykle 17–30 °C.

Zde se mnohdy krevety vyskytují v nebývalém množství, až celé jezírko zčervená. To proto, že tato jezírka jsou jakýmsi prostřeným stolem: oplývají nárůsty řas, sinic a na nich



Skupina dospělců. (Foto: Václav Homolka)



Havajské ostrovy. (Zdroj: [www.hawaiiicoregionplan.info](http://www.hawaiiicoregionplan.info))

přisedlými organismy – zkrátka potravou. Bohužel možná až 90 % jezírek je zničeno výstavbou či zavlečením nepůvodních organismů.

*Halocaridina rubra* se vyskytuje na pěti Havajských ostrovech Hawai'i (Havaj), Kaho'olawe, Maui, Moloka'i a O'ahu, dále také na izolovaných ostrovech Mokolea, Kapapa a Kaohikaipu (jedná se o ostrůvky u O'ahu). Konkrétní ostrovy uvádíme až za informací o příbřežních jezírkách proto, že si neodpustíme zmínku o původu jezírka na pobřeží Kaho'olawe. Za jeho vznik totiž nemůže bohyně Pelé, ale spíš japonský útok na Pearl Harbor. Po útoku totiž americká armáda obsadila celý ostrov pro účely námořního cvičení. Po skončení II. světové války námořnictvo Kaho'olaweani neopustilo, a tak byl ostrov v období studené války v roce 1965 pod záštitou DASA (Agentura obranné jaderné podpory)



použit pro odpálení tří sérií 500tunových trinitrotoluenových povrchových pum, které daly za vznik kráteru Sailor's Hat. Ten osídlily nejenom krevetky *Halocaridina rubra*, ale také podobné větší krevety *Metabetaeus lohena* – jejich přirozený predátor.

Příbřežní jezírka však v přírodě slouží asi opravdu jen jako jídelny, protože v nich nikdo nikdy nepozoroval samičky s vajíčky nebo larvy. Jsou to takové tajnůstkářky, co se týče rozmnožování, ale to předbíháme. Musíme si přeci ještě objasnit celý název článku. Z hlubin pekelných jsme se zatím dostali jen na povrch, a tak nám zbývá ještě dlouhá cesta až nad mraky. Je to cesta dlouhá jak po stránce evoluční, tak i co se týká vzdálenosti. Jelikož už víme, kde naše krevetky žijí, musíme si také říci, co to obnáší. *H. rubra* se naučila být velice odolnou: co se výkyvů teplot týká (některá jezírka jsou dokonce geotermálně vyhřívána na 35 °C a úhyny jsou zaznamenány až při poklesu pod 10 °C) i co se týká okysličení a odpadních látek ve vodě, jsou hodně tolerantní. Nedá se nezmínit, že je to jeden z nejlepších osmoregulatorů, musí totiž zvládat velké výkyvy salinity. A aby toho nebylo málo, tahle krevetka dorůstající 1,5 cm se dožívá i více jak 20 let!

Tyto informace nezůstali bez povšimnutí jedné agentury. Tou je agentura létající opravdu vysoko, nad mraky, přímo do vesmíru – NASA. ABS (Autonomní biologický systém navržený firmou Paragon Space Development Corporation, což je soběstačný, samoudržitelný systém – po dobu až osmnácti měsíců – s obsahem 3,6 l vody) osazený *Halocaridina rubra* byl 26. února 2001 z kazašského kosmodromu Bajkonur vynesena ruskou raketou Sojuz v rámci mezinárodního studentského programu Space Media Inc.'s Global STARS Program k ISS (Mezinárodní kosmická stanice), ke které dorazil 1. března. Kosmonauti a astronauti sledovali po dobu tří měsíců přizpůsobení *Halocaridina rubra* na mikrogravitaci. Studenti na Zemi ve svých třídách postavili své vlastní biosféry a mohli tak porovnávat své pozorování se zařízením ABS nad jídelním stolem v servisním modulu Zvezda na ISS.

A tímto jsme se dostali až k tomu, proč tento článek patří do tohoto čísla *Akvária*. Systém ABS inspiroval podnikatele, kteří začali využívat odolnosti těchto krevetek a začali je uzavírat do tzv. ekosfér či biosfér, což jsou skleněné uzavřené koule s trochou substrátu a větvičkou (kus korálu). Jsou prodávány jako dekorace na stůl, krevetky by zde měly přežívat i dva roky. Pro běžného akvaristu, který každý týden pečuje o své akvárium, je bezúdržbová ekosféra nepředstavitelná a my jen doplňujeme, že rozhodně nejde o něco, co bychom chtěli podporovat a v článku tento fakt zmiňujeme pouze jako demonstraci toho, co halocaridiny „vydrží“.

Dlužno podotknout, že výše uvedené předpoklady mají všechny geneticky odlišné populace, které byly na Havaji objeveny. Průzkum dělaný z 573 jedinců ze 34 míst ostrovů Havaj, Maui a O'ahu odhalil 13 odlišných genetických skupin, které patří do 8 rozličných linií. Z akvaristického pohledu se genetické skupiny mírně liší morfologickou stavbou těla

a hlavně barvou. Krevetky z 'Ewa populace a populace z Kahuku, O'ahu jsou nejmenší, krevetky z pobřeží Kona jsou největší. Populace z O'ahu z 'Ewa oblasti je nejméně barevná, krevety z oblasti Kona na Havaji jsou nejvíce intenzivně červené (například Waikoloa a Kuki'o krevetky, a to i po jednom či dvou letech v zajetí).

Obecně je jejich červená barva blíže charakterizována jako rumělkově červená, šarlatově rumělková, světle až jasně červená s možnou variancí až do průsvitné bílé barvy. Další uváděné variance jsou červená, růžová, bílá, světle žlutá – transparentní, pruhovaná – červená + průsvitná (chovatelé toto barevné označení znají jako rili). Když jsou krevetky vyrušeny, chromatofory se zatahují a krevetky ztrácí své zbarvení na části nebo na celém těle. Může trvat několik minut či hodin, než se zbarvení vrátí do jasných barev.

Jak naznačujeme, můžeme tento endemitní druh, vázaný na malá přímořská jezírka vzniklá sopečnou činností, mít doma. V Evropě se tento druh chová velmi ojediněle. Na druhou stranu kolegové ze Spojených států amerických chovají halocaridiny docela často, a to především jako krmivo pro mořské ryby, zejména koníky. Z jejich pohledu je totiž netradiční a velmi příjemné, že v nádrži mají tyto krevety „nahusto“, a to jak larvy, tak dospělce, a vybírají krmivo podle velikosti predátora. Jejich další výhodou z hlediska „krmného“ je, že přežijí i v mořské vodě, takže nechycená potrava nehnije, ale žije, dokud ji predátor nelapí.

Z pohledu akvaristy, běžného chovatele, jde o nenáročnou, obvykle červeně zbarvenou krevetku, která se dožívá velmi vysokého věku. Jak již bylo výše uvedeno, je to druh velice tolerantní, běžně přežívá ve sladké i mořské vodě, ale optimální je pro něj voda brakická v rozsahu salinity 10–16 ‰. Chovná nádrž může vypadat různě – chovatelské zkušenosti autorů článku i dalších zdrojů se liší. Obecně však platí, že nejlépe dva měsíce zaběhlá nádrž pro úspěšný chov a odchov by měla mít objem alespoň 20 litrů, měla by být nadstandardně osvětlena a měly by v ní být četné kamenné či jiné tmavé úkryty. Dospělci jsou k výkyvům teplot dosti tolerantní, ale teplota pro odchov larev by měla být spíše stabilní, v rozmezí mezi 22 a 27 °C. Je více než pravděpodobné, že odchov se bude dařit i při nižších či vyšších teplotách, ale pokud nechcete vyloženě experimentovat, je dobré se držet v rámci výše uvedených teplot.

V dalších faktorech se návody na odchov liší a v podstatě všechny varianty, které uvádíme, jsou z hlediska odchovu úspěšné. První, co akvaristu napadne: „Jaký substrát by krevetám vyhovoval?“ Můžeme uvést, že v přírodě se tato kreveta vyskytuje na sopečných materiálech, ale i ve vápencových slaných krasových jezírkách. Chovatelé je ale s úspěchem chovají i na mnoha jiných inertních substrátech, jako je křemen, břidlice a další minerály a horniny.

V následujících odstavcích a fotografiích se budeme věnovat základním typům nádrží na odchov larev *H. rubra*.



(Foto: Jiří Libus)

**Foto a.** Na dno jsou rovnoměrně rozvrstveny 1–2 cm korálové drti, na ní leží několik vápencových kamenů, na kterých jsou umístěny břidlice poskytující krevetám tmavé úkryty. Nádrž má objem 50 litrů, výšku jen 25 cm, aby světlo bylo silné a tvořily se intenzivně porosty řas. Filtrem probíhá malý objem vzduchu, objem filtračního materiálu cca 1 litr. Uvnitř molitanu žijí piskořky a nachází v něm mikroorganismy i malé krevetky.



(Foto: Jiří Libus)

**Foto b.** Levá část nádrže bez substrátu, v pravé části je navrstvena lávová drť, na níž jsou umístěny valouny o průměru 3–5 cm. Výška substrátu je u pravého skla cca 20 cm. Do dna je vyvedena vzduchovací hadička, která způsobuje malý pohyb vody v substrátu a napomáhá růstu mikroorganismů.



(Foto: Václav Homolka)

**Foto c.** 50litrová nádrž, kde je k zadní stěně přihrnut lávový štěrk + několik větších lávových kamenů. Není zde žádná filtrace. Použita byla mořská reefová sůl 15–16 g/litr. Osvětlení +/- 12 hodin denně. Pokojová teplota. Dolévání odpařované vody vodou vodovodní či destilovanou. Po roce částečná výměna vody. Krevety několik měsíců nekrmeny – po spasení řasy začaly přijímat i běžnou potravu pro krevetky (spirulinu, chlorellu, granule pro králíky, živou artemii, vařené vajíčko, vločky pro ryby a podobně).

Poslední otázkou je filtrace. Někdo ji používá, někdo ji radši nedává, jiný jen vzdychuje, ale vesměs se odchov daří ve všech případech. Používání filtrace má výhodu zejména v prodloužení už tak dlouhé použitelnosti vody bez výměny a také zde krevetky rády získávají potravu obíráním filtru. Nevýhodou při mechanické filtraci může být nasátí mladých krevetek, které přirozeně vyhledávají úkryty v malých prostorách. Při vzduchování může vadit zase hluk, pokud je akvárium například v ložnici.

Celkově by ale mělo platit, že akvárium by mělo být klidné. Rozhodně by nemělo nijak „vířit“. Pokud by v akváriu nastal problém se zakalením vody, může se použít třeba i dočasná filtrace, která problém vyřeší. A nebo, ještě lépe, problém může být vyřešen zcela biologicky. Nezapomínejme, že akvárium máme docela slané. Takže poměrně dobrým a chytrým řešením je nalíhnout artemii – její množství je individuální a závisí zejména na množství krevetek v nádrži, protože ty ji dokáží velmi dobře vychytat. Avšak přeživší nauplie začínají krásně růst, později se i rozmnožovat a jelikož je to ve své podstatě filtrující planktonní živočich, tak tu máme řešení, které nás zbaví zákalu a ještě zasytí. Pokud by někdo používal akvárium s menší slaností, pravděpodobně by to samé fungovalo i s hrotnatkou.

Jakmile se krevetkám začne v nádrži líbit, začínají se samičky za hlavou tvořit vajíčka obvykle kaštanové barvy. Takže se konečně můžeme pustit do kapitoly, která bude velmi zajímavá – rozmnožování. Jak už víme, v přírodě nebylo, co se týká rozmnožování, nikdy nic pozorováno – na rozdíl od nádrží v laboratořích či akvariálních chovech, kde byly poprvé pozorovány samičky nosící sestoupená vajíčka. A ačkoliv se mnozí zabývali i tím, co sestoupeným vajíčkům předchází, vlastní akt páření nebyl nikdy zaznamenán. Takže se předpokládá, když se vlastně jedná tak trochu i o jeskynní druh, že páření probíhá mimo naše zraky někde pod kameny či jinými úkryty. Tato myšlenka je i podpořena tím, že se krevetky v akváriu bez úkrytů nerozmnožovaly. Takže k reprodukci potřebujeme úkryty.

Tedy vlastně ne. Nebudeme v tomto časopise opisovat předpoklady (přestože je to již mnoho let velmi věrohodné), a to proto, že nemusíme. První zaznamenané páření totiž již proběhlo, a to nějakých přibližně 12 000 km od jejich domoviny a 51 let od jejich druhového popsání, tady v České republice. A tak vám čtenářům můžeme říct, jak to vlastně je.

Páření (stejně tak jako i u jiných krevetek) předchází velmi zajímavá činnost, a to svlékání. Jak můžete vidět zde na fotce, kde krevetka ještě chvíli visí za tykadla.



(Foto: Václav Homolka)



Pokud je samička připravená k páření, tak se v tuto chvíli do vody dostávají látky, které okolním samečkům signalizují, že by se o ni měli začít rychle zajímat. Osobně se domníváme, že rychlost zde opravdu hraje svojí roli. Zatímco se samička dostala ze svého krunýře a opodál odpočívá a snaží se rozhýbat z náročného počínů, zavětří ji sameček jdoucí kolem svlečky a okamžitě si to k ní zamíří. Najde samičku, která ihned zareaguje útekem, skokem do volného prostoru, jelikož je však pořád trochu „grogý“, nedokáže se samečkovi ubránit. Sameček výskok svízně následuje, uchopuje samičku a během mžiku jí nalepuje na břicho spermatofor.

Z již několika takových pozorování zatím vyplývá, že k dalšímu páření s jinými samečky nedochází. Samička se tímto dostatečně probrala a ostatním samečkům již úspěšně uniká. Zrovna tak samečkům unikají, když žádný dostatečně rychle nezaregistruje právě svlečenou a receptivní samici. Již odpočínuté samice totiž nedovolují samečkům se pářit.

Samčí tendence hledat stále receptivní samici během několika desítek minut po svlečení samice upadá. Jestliže vidíme v akváriu receptivní samici bez spermatoforu, můžeme samecům pomoci tak, že samici uměle uspíme (jako uspávací lze použít látku nazývanou eugenol – odvar z hřebíčku). Samci se pak střídají na bezbranné samici a dokáží ji celou břišní část polepit spermatofory, až některé samy odpaďávají.



**Spermatofory přilepené na břišní straně samice.**

(Foto: Václav Homolka)

Pokud k páření došlo, tak po několika hodinách nastává sestup vajíček, což jsme také zaznamenali. Samička je mírně ohnutá a v krátkých nepravidelných intervalech se ohýbá a tlačí tak na vajíčka v hlavohruď. Tato činnost trvá různě dlouho podle toho, kolik vajíček ve vaječnicích má (někdy se jí ani nepodaří ze sebe dostat všechny). Zaznamenané časy však byly od více než 20 minut až po něco málo přes hodinu.

Dále jsme zjistili, že k páření dochází i v naprosto holých akváriích bez úkrytů (i když se v takovýchto podmínkách krevetky necítí asi úplně pohodlně). Tyto krevetky lze také chovat v naprosté tmě, kde rovněž nemají problém s rozmnožováním.

Samice nosí poměrně velká vajíčka (1 mm) asi 38 dní (v závislosti na teplotě). Zajímavostí je, že jde o krevetu s larválním stadiem, a přesto má velká vajíčka a nosí jich velmi málo – 5 až 15, výjimečně i více než 20.



**Samice s vajíčky.** (Foto: Václav Homolka)



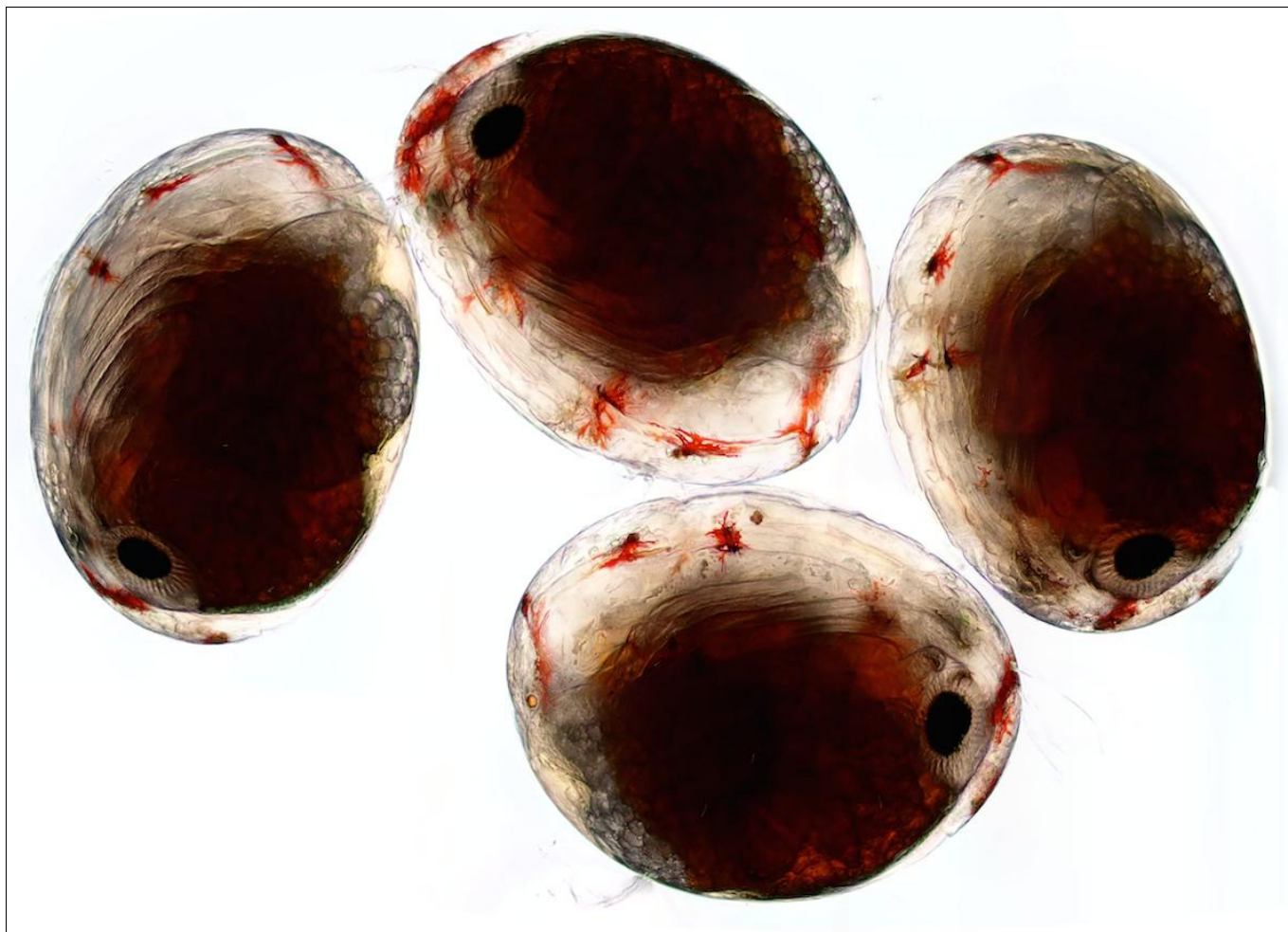
**Vlevo samice s rekordním počtem vajíček, vpravo s již vylíhlými larvami.** (Foto: Václav Homolka)

Vajíčka jsou tedy v několiksetkrát menším počtu, než je tomu u jiných druhů s larválním vývojem (např. *C. multi-dentata*, *A. moluccensis*, *A. gabonensis* atd.). Často se stává, že vajíčka během nošení vypadávají mimo pleopody, ale většinou se díky slizovému pojivu udrží u krevety. Může se to stát při zvýšeném stresu (např. výměna vody), nezkušenosti samičky, při vyšších počtech vajíček, v novém špatně zaběhlém akváriu. Po vylíhnutí larev z vajíček je samice stále několik hodin ještě nosí na pleopodách, jak je vidět na snímku.

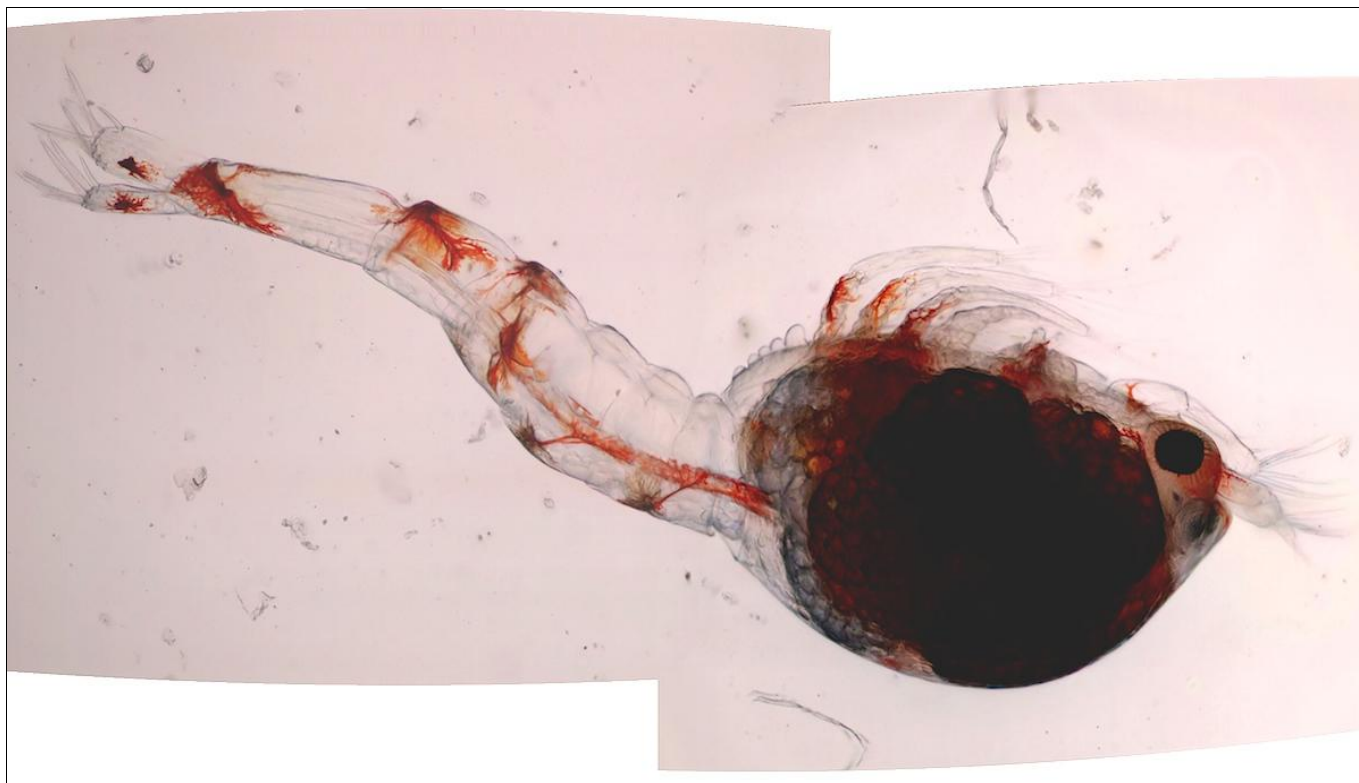
Po vylíhnutí se objeví larvy s červenými pigmentovými skvrnkami a poměrně velkou hlavou. Dojem velké hlavy dělá hřbet, který je plný zásobních látek a larvu plně vyživuje během prvních dní života (31–41 dní, než se začnou krmit). Larvy se vznášejí ve vodním sloupci a jsou přitahovány ke světlu. Během 17 dnů projdou čtyřmi stadii typu zoea, po kterých následuje megalopoditové stádium, trvající přibližně 10 dní, a metamorfuji se v malé krevetky. Ty zpočátku chovatel nemusí pozorovat, neboť se ukryjí na tmavých místech a ve šterbinách, kde se cítí bezpečně a pomalu odrůstají. Mladé krevetky jsou schopné rozmnožování přibližně po půl roce.

Jen ještě v krátkosti k přirozenému vývoji v přírodě – ačkoliv zatím není nic jasné, podle genetických studií se ostrovní populace krevetek vzájemně hodně liší i třeba v rámci jediného ostrova – to nahrává teorii, že larvy neputují standardně do moře, ale zůstávají v jeskynním systému.

Zjednodušeně shrnuto, ač představujeme jednu z nejméně chovaných krevet v Evropě, jde o druh, který není náročný, z etologického i ekologického hlediska je velmi pozoruhodný, jen bohužel vyžaduje k rozmnožení brakickou a ne nejběžněji používanou sladkou vodu. Mahalo za váš zájem a někdy příště... Aloha :-)



**Vajíčka pár minut před líhnutím.** (Foto: Václav Homolka)



**První larvální stádium.** (Foto: Václav Homolka)





Čtvrté larvální stádium. (Foto: Jiří Libus)



Megalopoditové stádium larvy. (Foto: Václav Homolka)

### Použitá literatura:

- [1] Anchialine fact sheet (2010): Anchialine Pool Shrimp of Hawaii. *Halocaridina rubra*. Dostupné z [www.auburn.edu](http://www.auburn.edu) (verze 3/2010).
- [2] Bailey-Brock, J.H. & Brock, R.E. (1993): Feeding, Reproduction, and Sense Organs of the Hawaiian Anchialine Shrimp *Halocaridina rubra* (Atyidae), *Pacific Science*, 47 (4), 338–355.
- [3] Couret, C.L. & Wong, D.C.L. (1978): Larval development of *Halocaridina rubra* Holthuis (Decapoda, Atyidae), *Crustaceana*, 34 (3), 301–309.
- [4] Fukumoto, D.W. (2011): Micro-lobster. The amazing Hawaiian micro-lobster. Dostupné z [www.fukubonsai.com](http://www.fukubonsai.com) (verze 2011).
- [5] Holthuis, L.B. (1973): Caridean shrimps found in land-locked saltwater pools at four Indo-West Pacific localities (Sinai peninsula, Funafuti Atoll, Maui and Hawaii islands), with the description of one new genus and four new species. *Zoologische Verhandelingen*, (128), 1–48.
- [6] Jelínek, J. (2011): Atlas. *Halocaridina rubra*. Dostupné z [www.akvarista.cz](http://www.akvarista.cz) (verze 4/2011).
- [7] Linhoff, L.J. (2007): Analysis of *Halocaridina rubra* in an endogenously controlled closed ecosystem. Undergraduate Fellowship Reports, str. 45–50. Hawai'i Space Grant Consortium, Honolulu.
- [8] Protect Kaho'olawe 'Ohana (2013): Kaho'olawe. History. Dostupné z [www.protectkahoowaweohana.org](http://www.protectkahoowaweohana.org) (verze 2013).
- [9] Santos, S.R. et al. (2008): Islands under islands: The phylogeography and evolution of *Halocaridina rubra* Holthuis, 1963 (Crustacean: Decapoda: Atyidae) in the Hawaiian archipelago, *Limnology and Oceanography*, 53(2), 675–689.
- [10] Iwai Jr., T.Y. (2005): Captive breeding of the endemic Hawaiian red shrimp, *Halocaridina rubra*, Part I: Reproduction, larval development, and first feeding. Division of Aquatic Resources, Hawaii Department of Land and Natural Resources, Honolulu, Hawaii, USA.
- [11] NASA (2013): Autonomous Biological System. ISS Science. Dostupné z [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov) (verze 4/2013).
- [12] Paragon (2001): Paragon Space Development Corp. Biosphere Experiment on ISS, tisková zpráva. Dostupné z [www.prweb.com](http://www.prweb.com) (verze 3/2001).
- [13] Ivey, J.L. & Santos S.R. (2007): The complete mitochondrial genome of the Hawaiian anchialine shrimp *Halocaridina rubra* Holthuis, 1963 (Crustacea: Decapoda: Atyidae), *Gene*, 394, 35–44.

# Novinky ze světa krevet

## aneb když neplatí poučky ze základní školy

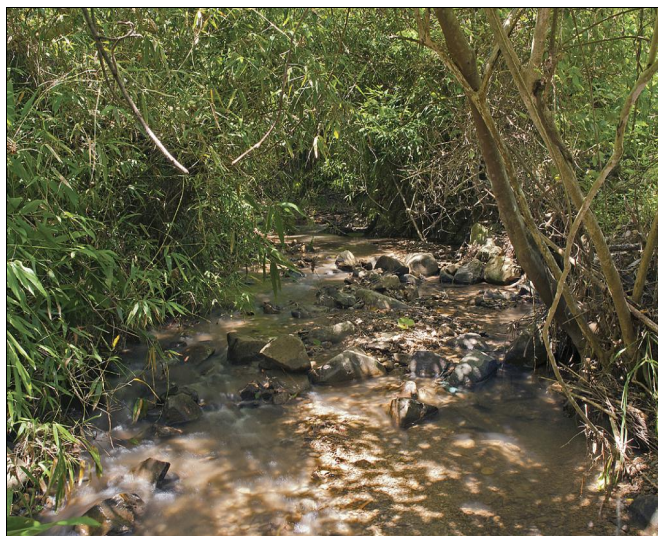
Jiří Libus

Jak už je u sladkovodních krevet v poslední době zvykem, poměrně nedávno vědci zase posunuli vědění dále a nám, obyčejným akvaristům, trochu zamotali hlavu. První případ je poměrně jednoduchý – v jihovýchodní Asii byl nalezen druh *Australatya obscura*, který se na první pohled vůbec neliší od druhu, který byl popsán dříve v Karibiku. Druhý případ je o něco složitější – došlo k zpřesnění a zařazení určitých populačních skupin uvnitř druhového komplexu *Caridina serrata*. Z následujících odstavců je patrné, že neplatí základní definice druhu jakožto souboru populací, které svým křížením dávají plodné potomstvo...

### 1) *Australatya obscura*

V menších tocích na východě Taiwanu a na Filipínách byl objeven překrásný druh krevety, která byla letos popsána Klotzem a Hanem. Chovatelsky ji můžeme zařadit do skupiny filtrujících krevet. Z obrázků je zřejmé, že výrazněji jsou zbarvené samice, tak jak je u krevet běžné.

Na první pohled nás asi napadne, že tuto krevetku známe z různých zahraničních katalogů, i když v ČR se v akváriích příliš nevyskytuje. Ano, je na fotografiích velmi podobná druhu *Micratya poeyi*. Od micraty ji ale odlišují morfologické charakteristiky a na skutečnost, že jde o jiný druh, ukazuje i to, že se krevety druhu *Micratya poeyi* vyskytují na karibských ostrovech, kdežto *Australatya* se vyskytuje v Asii.



Místa výskytu *A. obscura* na Taiwanu.  
(Zdroj: [1])



*Australatya obscura*, nahoře samice s vajíčky, dole samec.  
(Zdroj: [1])



*Australatya obscura* – skupina juvenilních jedinců.  
(Zdroj: [1])



## 2) Druhový komplex *Caridina serrata*

### a. *Caridina mariae*

První ze tří druhů, které Klotz a von Rintelen popsali, a tím zpřesnili taxonomickou skupinu *Caridina serrata*. Jedná se o nám známé, různě zbarvené krevety dříve řazené k taxonu *Caridina cf. cantonensis* var. tiger. Zjednodušeně řečeno, tygři nyní patří do druhu *C. mariae*.

### b. *Caridina logemanni*

Jde o krevetku, která se podobá původním nešlechtěným varietám nám známých krystalek. Na některých německých fórech jde zaznamenat rozjařené reakce (dokonce i bratří Logemannů, po kterých je kreveta pojmenována), že krystalky nyní patří pod druh *C. logemanni*. K této věci je nutné podotknout, že po genetické a molekulární analýze spadly všechny krystalky, které Klotz a von Rintelen vzali z akvarijských chovů, do taxonu *Caridina cantonensis*. Problematiku velmi komplikuje i nám krevetkářům známé mezidruhové křížení. Na školách jsme se učili, že druh je soubor populací, které se mezi sebou plodně kříží a které jsou reprodukčně izolovány od jiných podobných skupin. Zrovna druhová skupina *Caridina serrata* však tuto poučku vyvrací. Mezidruhové křížení je u drobných druhů krevet časté.

### c. *Caridina conghuensis*

Poslední krevetou, která stojí za zmínku, je *Caridina conghuensis*, která opět taxonomicky spadá do druhového komplexu *Caridina serrata* a která se tím pádem s *C. logemanni* a *C. mariae* kříží. Fotografie ilustruje, že jde rozhodně o krevetku, která si zaslouží naši pozornost.



*Caridina mariae*. (Zdroj: [2])



*Caridina mariae*, červená akvarijská populace. (Zdroj: [2])



*Caridina logemanni*. (Zdroj: [2])

## Zdroj:

[1] Han, C.C. & Klotz, W. (2015): *Australatya obscura* sp. nov., A New Filter-feeding Shrimp (Decapoda, Atyidae) from Taiwan and the Philippines. *Crustaceana*. 88(1); 66–81.

[2] Klotz, W., & von Rintelen, T. (2014): To “bee” or not to be – on some ornamental shrimp from Guangdong Province, Southern China and Hong Kong SAR, with descriptions of three new species. *Zootaxa* 3889(2): 151–184.

[3] [www.seriouslyfish.com/new-shrimp-from-hong-kong-and-southern-china](http://www.seriouslyfish.com/new-shrimp-from-hong-kong-and-southern-china)

[4] [novataxa.blogspot.cz/2014/12/caridina-guangdong-hongkong.html](http://novataxa.blogspot.cz/2014/12/caridina-guangdong-hongkong.html)

[5] [novataxa.blogspot.cz/2015/01/australatya-obscura.html](http://novataxa.blogspot.cz/2015/01/australatya-obscura.html)



(Zdroj: [2])

# Ako prezentovať svoje akvárium? (2)

## Akvárium & interiér

*Ľubomír Poštek*

*Rád by som sa chcel poďakovať všetkým, ktorí prispe-  
li k vzniku tohto článku, za ústretovosť a ochotu:*

*Juraj Hablak (alias **Stewie**), Miloš Chmelko (alias **Miloš**),  
Peter Chnúr (alias **chnuro**), Miloš Kováč (alias **Athlas**),  
Róbert Mihaľko (alias **Bob**), Radovan Praško (alias **prasan**),  
Markéta Rejlková (alias **Raviolka**), Peter Slačka (alias  
**LaXo**), Bohumila Virágová (alias **levi\_ca**), Matej Zubáľ  
(alias **Caiman**).*

Spomínam si, keď sme v časoch dávno minulých, ešte ako deti, chodievali na návštevu k istým známym, ktorí mali akvárium. To akvárium si už, pochopiteľne, nevybavujem, ale veľmi dobre si pamätám ten pocit, ktorý vo mne vyvolávalo: bol som očarený.

Pekný, dominantný kus, ktorý dodával inak typickej „socialistickej“ obývačke razom punc výnimočnosti. Rád som pozoroval to dianie pod vodou, tú zvláštnu tichú atmosféru, svetlo a farby... a celkovo som bol nadšený, že vôbec niečo také existuje. A v byte! Žiadne perie, chlpy, hluk... ako sme doma často počúvali :-).

V súčasnosti – keď zhodou okolností vlastním jedno akvárium – môžem pozorovať podobný jav, keď sa zastaví nejaká návšteva u nás. A to nie len u detí... :-)

Veľmi presne to vystihol Stanislav Frank už pred 31 rokmi: „*Jaký je účel moderní akvaristiky? Nejčastěji je doplňkem bytové kultury, ale i okrasou a splněním věčné touhy člověka přiblížit se přírodě, mít ve své blízkosti nějaké zvíře, něco živého, mít se o co starat, o co pečovat a konečně i popást oči na něčem pěkném.*“

/S. Frank: Akvaristika. Práce, 1984/

Alebo Karel Rataj ešte o 4 roky skôr: „*Důvod tak silného rozvoje akvaristiky v posledních letech spočívá (také) v tom, že akvaristika je nejen "hobby", ale také součástí bytové architektury. Dobře ve stěnách nebo nábytku zabudované akvárium vytváří živý, překrásný obraz.*“

/K. Rataj: Akvaristika začíná u rostlin. Svěpomoc, 1980/

**Akvárium a interiér...** márna sláva, ich vzájomná interakcia je skrátka (istým spôsobom) estetický fenomén.

A práve v tomto krátkom článku by som rád predstavil niekoľko príkladov, kde akvárium (akváriá) vkusne dopĺňajú a dotvárajú interiér a navyše ich autorky a autori svoje akváriá vedia aj patrične prezentovať. Jedná sa len o nepatrnú sondu, o akúsi drobnú obrazovú prílohu. Mojou snahou nebolo formulovať žiadne sofistikované posolstvo, ale jednoducho len potešiť vizuálne zmysly, niekoho možno inšpirovať, skrátka „*popást oči na něčem pěkném*“.

Na nete je, samozrejme, možné vidieť kvantum rôznych realizácií interiéru, kde je akvárium nosným prvkom. Od skutočne nádherných priestorov, cez rôzne „živé obrazy“, „zelené steny“, office-realizácie, až po žraloka vo vilke alebo podivuhodné výtvary na hranici (a často za hranicou) zdravého rozumu. Videl som „akvárium“ v umývadle, a bol to smutný pohľad.

Samostatnou kapitolou sú akváriá v nebytových priestoroch (pivnica, garáž, chovňa), kde dizajn hrá okrajovú, resp. žiadnu úlohu. Vo verejných priestoroch čakární, reštaurácií, nákupných centier a podobne je už akási snaha dosiahnuť určitým spôsobom estetickú harmóniu v interiéri. Osobitou skupinou sú tzv. showroomy. V galérii v Niigate som nebol, ale napríklad v Uhříněvsi to nevyzerá vôbec špatne.

Dnes si môže človek spraviť akvárium a umiestniť ho v podstate kdekoľvek a na čokoľvek. Už asi dávno neplatí, že skrinka pod akváriom musí byť rovnakej farby a materiálu ako okolitý nábytok. Naopak, prvok kontrastu alebo zmeny akcentu v interiéri, napr. štruktúrou, materiálom alebo farbou, je príjemným osviežením.

Na rôznych českých a slovenských portáloch je množstvo originálnych nádrží a zaujímavých interiérových riešení. Subjektívne som vybral len niekoľko a nasledujúcu ukážku akvárií som rozdelil do niekoľkých skupín:

- **klasika**
- **pracovný kútik**
- **stena/regál/zostava**
- **netradičné**



## „Klasika“



O chnurových akváriách už bola reč v minulom čísle. Takto to vyzerá, keď sú obidve akváriá v jednom zábere.

(Foto: Peter Chnúrik)



Príklad profesionálnej, čistej práce, kde sa s akváriom počítalo už pri stavbe domu, resp. ešte pred ňou. Sofistikovaná filtrácia, ohrievanie, 3D pozadie... všetko farebne zladené. Elegancia. Pri takomto veľkorysom priestore sa ani nezdá, že akvárium má 2020 litrov. (Foto: Róbert Mihaľko)



Až na pár rozdielov je aj tu použitý podobný modus operandi ako v predchádzajúcom prípade. 3 metre rastlinného akvária... V takomto atraktívnom prostredí musí byť príjemný pocit relaxovať a vychutnať si pohár červeného. (Foto: Miloš Kováč)



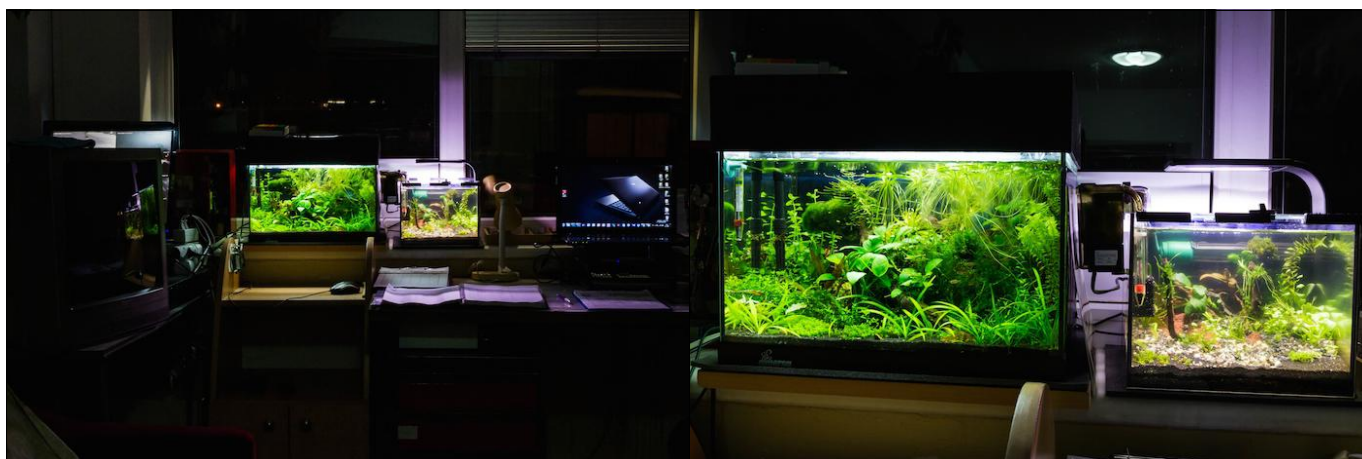
Pekný príklad kombinácie materiálov a kontrastu obkladového kameňa s krehkosťou akvárií v ADA-štýle... dobréeé. (Foto: Juraj Hablak)



**„Pracovní kútik“**

Nano a mini akváriá. Oblíbená to ingrediencia na prípravu rôznych chuťoviek. V tomto prípade domáci pracovný kútik.

(Foto: Matej Zubáľ)



Alebo ako tu, na spríjemnenie pracovného prostredia... priamo na pracovisku :-).

(Foto: Bohumila Virágová)

**„Zostava“**

Stena u prasana. Ako mi spomínal, chce to (okrem zariadenia) ešte veľa odhodlania a pár nepodstatných drobností, napríklad financie... Nice wall... (Foto: Radovan Praško)





Pomaly legendárna fotka od Raviolky spred niekoľkých rokov. Úžasná atmosféra a stačí aj úplne jednoduchý skladací regál...

Neviem si celkom dobre predstaviť, ako to vyzerá v súčasnej dobe, keď sa "počet akvárií ustálil na 33 plus niejaké to dočasné plivátko na odchovy a pokusy v celkovom objemu asi 2000 l". To už je skutočne mánia :-).

(Foto: Markéta Rejlková)

## „Netradičné“



Pekná a názorná ukážka, ako sa dá osviežiť kuchynský parapet interiérovou dekoráciou.

Netradične tradičná wabi-kusa. Pekne nafotené.

(Foto: Peter Slačka)





Akvária podobných rozmerov sme už videli. Možno až také netradičné nám už neprídu, ale 321 x 90 x 75 cm v paneláku je iná káva. Keby som nevidel, neuverím. Parádny kus prírody, krásne ryby.  
(Foto: Miloš Chmelko)



Toto sa mi páči. Netradičná 189-litrová nádrž v netradičnom priestore! Ja som chcel mať vždy v kuchyni zebričky austrálske. Síce to nie sú rybičky, ale predstava je to rovnako nereálna... Nuž, ale niektoré čisté a úprimné detské sny by nám mali ostať... a nie len v akvaristike. Možno sa raz vyplnia :-).  
(Foto: Róbert Mihaľko)

Priatel'ia, na tomto mieste by sme chceli predstaviť novú rubriku, ktorú sme si redakčne nazvali:

### „hi-tech akvaristika“

Už niekoľko rokov je to veľmi populárny pojem a komponenty ako CO<sub>2</sub> sety, riadiace jednotky, široké spektrum svetidiel či rôzneho príslušenstva sa stali veľmi dostupnými. Technika sama o sebe pekné akvárium nevyrobí, na to prišiel už ne jeden z nás. Je to o akvaristovej starostlivosti. Dá sa povedať, že hi-tech akvaristika je prevádzka rastlinného akvária, kde sa používa silnejšie osvetlenie. Cieľom je dosiahnutie kompaktnejšieho rastu rastlín, prípadne ich vyfarbenia. S týmto ale prichádzajú požiadavky na vyššie koncentrácie CO<sub>2</sub> a riešenie pridávania hnojiva. Literatúra sa veľmi takouto problematikou nezaobrá, a preto si myslíme, že akva-hi-tech tematika bude pre mnohých prínosná.

Takéto akváriá fungujú trochu inak. Rastliny sú technikou udržiavané v „dokonalejších“ podmienkach a rastú rýchlejšie, mohutnejšie, ale aj prípadné problémy sa prejavujú skôr. Z tohto netreba mať obavy, technické riešenia nám dávajú možnosti ovládať v akváriu mnoho parametrov. Odmenou za vyššie úsilie je akvárium s nádhernými rastlinami plné zelene a rastlín pohupujúcich sa v prúde vody.

V novej rubrike sa budú objavovať postrehy z praxe, skúsenosti, návody, ktoré by technického hi-tech strašiaka mali odsunúť bokom a z akvaristiky spraviť skutočné hobby, pri ktorom sa relaxuje.

# Hnojenie – ako to vidím ja...

Peter Chmúrik



(Autor: Lubomír Poštek)

Hnojiť! Čím? Ako? Kedy? Koľko? Otázky, ktoré napadnú asi každému, kto hľadá, čím podporiť rast rastlín. Pokúsím sa s troškou nadhľadu a bez zbytočného zahľbovania do problematiky hnojenia vysvetliť, o čo v tom hnojení vlastne ide. Vyzdvihnúť to podstatné a z práškov a vodičiek vytvoriť niečo zmysluplné, o čom akvarista má aspoň základnú ve-

domosť, prečo to tam dáva. Preto ak spomeniem konkrétnu metódu hnojenia, nechcel by som ju podrobne vysvetľovať, k tomu snáď inokedy. Problematika hnojenia je najčastejšie skloňovaná s akváriami, kde sa pridáva umelo aj CO<sub>2</sub>. Práve to je prípad, kedy sú nároky na hnojenie najkomplexnejšie, a tým by som sa chcel zaoberať.



Ešte pár slov k  $\text{CO}_2$ . Bez jeho prítomnosti je silné svetlo skôr na škodu.  $\text{CO}_2$  je určite pre rastlinné akvárium potrebné. No jeho umelé pridávanie je vo verejných diskusiách dosť preceňované. O kyslíčniku uhličitom niekedy čítam, aký je to zázračný plyn, ako pekne rastú rastlinky, ako zmiznú všetky riasy a podobne. V skutočnosti je  $\text{CO}_2$  iba akási ingrediencia rastu rastlín. To, z čoho rastú rastliny a ako rastú, je ovplyvňované aj ostatnými prvkami, ktoré rastlina potrebuje k svojej stavbe. Voda nasýtená  $\text{CO}_2$  bez správneho množstva živín prinesie akurát rast rias. Keď niekto tvrdí, že už má  $\text{CO}_2$  dva týždne, všetko mu rastie a on nehnojí, tak zásoby živín sa blížia k nule a jeho šťastie z pekného akvária už nebude trvať dlho. Ak sa umelo pridáva  $\text{CO}_2$ , hnojiť skrátka treba.

### PMDD a ako ho dnes skloňujeme

Už som počul, že akvaristi spomenú: „Ja hnojím PDMM!“, „PDDM“, prípadne iné písmenkové modifikácie a dúfajú, že to povedali správne. V následnej diskusii prídem na to, že z toho, čo robia, je jediné spoločné s PMDD používanie rovnakých chemikálií a ich pridávanie hnojív nemá žiadny systém. PMDD je iba skratka (Poor Man's Dosing Drops – vo voľnom preklade: kvapkové hnojivo chudobného muža) a prakticky nepoznám nikoho, kto by akvárium prevádzkoval metódou PMDD.

*(Poznámka: Z toho, čo som sa dočítal, tak PMDD v originálnej „receptúre“ funguje v akváriách so slabším osvetlením a nepoužíva sa umelé sýtenie  $\text{CO}_2$ . Osobnú skúsenosť nemám.)*

Praktický dôvod, prečo tak často počujeme túto skratku, je ten, že ňou vo všeobecnosti nazývame používanie zlúčenín obsahujúcich  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ , Tenso cocktail alebo Plantex. Ale tieto „prášky“ obsahujú takmer všetky sta-

vebné prvky rastlín, a preto sa používajú ako základ v mnohých iných metódach hnojenia. PMDD ich používa pre ich cenovú dostupnosť. Preto je to vo voľnom preklade „hnojivo chudobného muža“. No potom všetky ostatné metódy prevádzky (a tým aj hnojenia) sú vlastne Poor Man's Dosing Drops. Z toho vzniká chaos a pre začiatočníka môže byť problematické sa v tom zorientovať.



Zlúčeniny pre zásobné roztoky v prachovniciach.

PMDD bolo pre mňa odrazovým mostíkom v ďalšom hľadaní informácií. Hnojenie je veľmi široká problematika a podelím sa s vami o moje skúsenosti s dvomi protikladnými metódami, ktoré som vyskúšal každú relatívne dlhodobo.

Aby nevznikol v ďalšom texte chaos so skratkami, v krátkosti popíšem obidve metódy, ktoré ma inšpirovali. Vytvoril som si ich modifikácie, ani jednu som nepoužíval podľa originálnej receptúry.



Na fotografii je príklad akvária prevádzkovaného metódou EI. Takmer vždy je vidieť miesta posledného strihu. V takomto stave sa dá udržať akvárium asi týždeň.

**Estimative Index** (ďalej iba EI) je metóda prevádzky akvária, ktorú predstavil v roku 2005 guru rastlinnej akvaristiky Tom Barr. Jej cieľom je zabezpečiť rastlinám ničím nelimitovaný rast. V praxi to znamená veľmi intenzívne hnojenie a intenzívny rast rastlín. Nutnosťou je pravidelná týždenná výmena 50 % objemu vody, intenzívne svetlo a  $\text{CO}_2$  na úrovni 25–35 mg/l.

**Perpetual Preservation System Pro** (ďalej iba PPS Pro) ako systém hnojenia s minimálnymi alebo žiadnymi výmenami vody bol predstavený internetovou komunitou APC (Aquatic Plant Central) v roku 2005, vylepšenie „Pro“ neskôr v roku 2007. Je to metóda striednejších koncentrácií hnojiva vo vode, no vyžaduje viac skúseností akvaristu s rastlinnou akvaristikou. Odmenou je stabilnejšie akvárium a menej viditeľné strihy rastlín, ktoré nie sú vykonávané tak často.

### Poohýbaný Estimative Index

EI mi bolo spočiatku cudzím pojmom a metódu som aplikoval za pochodu s radami Andreja Žitného (azet). V reči čísel som sa dostal na nasledovné dávky:

- $\text{NO}_3^- = 45 \text{ mg/l/týždeň}$
- $\text{K} = 42 \text{ mg/l/týždeň}$
- $\text{PO}_4^{3-} = 4,2 \text{ mg/l/týždeň}$
- $\text{Mg} = 2 \text{ mg/l/týždeň}$
- $\text{Fe} = 1,1 \text{ mg/l/týždeň}$

Je to intenzívne hnojenie pre veľmi silno zarastenú nádrž. Z originálu samotnej metódy som ponechal týždenný reset nádrže v podobe výmeny 50 % vody. Tiež intenzívne svetlo a  $\text{CO}_2$  na úrovni 30 mg/l. Dávky niektorých prvkov som dokonca zvyšoval. Principiálne je to stále EI, pretože rastliny nie sú ničím limitované, z toho aj názov kapitoly. Zachováva sa tak jednoduchosť, ktorú táto metóda prináša – žiadne meranie a vždy to rastie. Väčšinou pomery prvkov nie je potrebné pri EI ani meniť. Zo skúsenosti môžem povedať, že medzi akváriami sa spotreba prvkov líši hlavne u mikroprvkov (napr. Mg, Cl, Fe, B, Cu, Zn, Mn, Mo). Oproti EI dávkam som hnojil viac ako dvojnásobnú koncentráciu. Identifikácia nedostatku mikroprvkov je celom jednoduchá – vyblednuté nové listy z nedostatku železa. Príznakov je viac, ale tento je najviac viditeľný.

Podľa metódy EI netreba nič merať. Vhodná je aj pre akvaristu – rastlinkára – začiatovníka, lebo výsledky sa dostavia pomerne rýchlo, a tým aj motivácia. Na dlhodobejšiu prevádzku je podľa mňa táto metóda zbytočne práca a prakticky stále je v akváriu vidieť nejaké čerstvo vystrihané rastliny. Nie je to žiaduce aj z estetického hľadiska.

Takáto prevádzka akvária sa mi osvedčila na rýchle zarastenie nádrže po založení. Po zakorenení rastlín, 2–3 týždne od ich zasadenia, koncentrácie hnojenia postupne zvyšujem približne na vyššie spomenuté. Postupné zmeny sú dôležité, pretože niektoré rastliny neznášajú dobre prudké zmeny v hnojení a poškodzuje ich to. Keď je už nutné viac strihať, potom postupne uberám z hnojenia.

### Spomalenie na štýl PPS Pro

Ako spomaliť rast rastlín a mať ich pritom stále čisté a sviežo zelené? Toto napadne asi každého, komu opakovane zarástlo akvárium s prevádzkou EI, vidí potrebu častých strihov a chce by pekné akvárium, ale s pomalším rastom. Možné to je, ale náročnosť prevádzky stúpa. Rečou čísel som asi rok v jednom konkrétnom akváriu aplikoval nasledovné dávkovanie:

- $\text{NO}_3^- = 11,6 \text{ mg/l/týždeň}$
- $\text{K} = 12,5 \text{ mg/l/týždeň}$
- $\text{PO}_4^{3-} = 1,7 \text{ mg/l/týždeň}$
- $\text{Mg} = 1,4 \text{ mg/l/týždeň}$
- $\text{Fe} = 0,2 \text{ mg/l/týždeň}$

Je to trochu viac ako originál receptúra PPS Pro, ale hnojenie sa podobá na ňu najviac. Ponechal som z EI týždennú výmenu vody 50 % objemu. Je to reset nádrže, s ktorým PPS Pro nepočíta. Preto sú dávky s PPS Pro o trochu nižšie, ako mnou uvedené. Skúšal som iný objem výmeny vody aj frekvenciu. Spomínaných 50 % objemu 1x týždenne sa ukázalo ako výborná prevencia proti riasam. V prípade boja s riasami zvyšujem frekvenciu výmeny vody.

Znižovanie dávok bolo postupné a kontrolované akvaristickými testami. Veľa mi pomohol pri uberaní dávok radami Robert Wagner (trinitysk). Jeho akváriá sú veľmi inšpiratívne a bez neho by ma nenapadlo, že sa dá znížiť týždenná dávka  $\text{NO}_3^-$  až na cca 7 mg/l pri zachovaní intenzívneho osvetlenia. Cieľové hodnoty koncentrácií prvkov a zlúčenín v akváriu sa mi osvedčili takéto:  $\text{NO}_3^- = 5 \text{ mg/l}$ ,  $\text{PO}_4^{3-} = 0,6 \text{ až } 0,8 \text{ mg/l}$  a  $\text{Fe} = 0,1 \text{ mg/l}$ .



20 l miniakvárium prevádzkované nižšími koncentraciami hnojiva, stav k 4. novembru 2013.



Stav rovnakého akvária ako vyššie k dátumu 5. februára 2015. Rozdiel 425 dní nie je výrazne vidieť na vzhľade akvária aj preto, že rastliny sú strihané asi 1x/4–8 týždňov.





**Príklad akvária prevádzkovaného metódou inšpirovanou PPS Pro s drobnými úpravami.**

Prečo funguje pri rovnakom osvetlení úplne iné hnojenie, na to nemám jasnú odpoveď. Som elektrotechnik. Akvaristika je pre mňa hobby a chémia nutné zlo. Preto som si akvaristiku musel trochu zjednodušiť.

Vytvoril som si akýsi zoznam empirických vzťahov, ktoré ovládajú rýchlosť rastu a napovedia mi, čo nie je úplne v poriadku. Rád sa s nimi teda podelím:

- Rýchlosť rastu je daná hlavne koncentráciou N a K, ktoré by mali byť v pomere približne  $K:NO_3^- \approx 1$ . Samozrejme intenzita a dĺžka osvetlenia hrajú v spotrebe všetkých živín veľmi dôležitú úlohu. Pomer  $K:NO_3^-$  môže byť aj vyšší, ale je to jeden z katalyzátorov rýchlejšieho rastu. Množstvo K v hnojení určuje akoby „pažravosť“ rastlín. Viac draslíka znamená aj vyšší dopyt po ostatných živinách. Ďalšie zložky hnojenia prispôbujem. Upozornil by som, že dusíkaté látky sú neoddeliteľnou súčasťou akváriovej vody. Ich zdrojom je nespotrebované krmivo, odumreté časti rastlín, výkaly rýb, vstupná voda a zároveň sú aj rastlinami spotrebovávané. Draslík ale nemá v akváriu taký masívny zdroj, a preto pomer  $K:NO_3^-$  treba brať skôr informatívne. Test na koncentráciu draslíka síce na trhu existuje, ale nikdy som ho neskúšal kvôli jeho neprimerane vysokej cene účelu. Vždy som si vystačil s odhadom, koľko draslíka v hnojení aplikovať.
- $PO_4^{3-}$  a  $NO_3^-$  sa v akváriu snažím udržať v pomere, o ktorom hovorí tzv. „redfield ratio“, čiže  $N:P = 16:1$ . Pomer prvkov je iba odporúčaním, prakticky sa mi osvedčil v mojich akváriách pomer asi  $N:P \approx 10:1$ , čo znamená  $NO_3^-:PO_4^{3-} \approx 6:1$ . Pozor, je to v akváriu, nie dodávaná koncentrácia. V prípade pomeru asi  $N:P > 16$  až 20 sa objaví zelená prisadlá riasa na sklách a listoch pomaly

rastúcich rastlín. Pomer  $N:P < 10$  až 5 je zasa hrozbou vzniku siníc. Podľa skúseností sa objavia sinice až v pri hlbokom nedostatku dusíka.

- Ako dávkovať Mg je dobrý ukazovateľ napr. *Staurogyne repens*. Pri nedostatku zhadzuje listy. Dajú sa nájsť aj odporúčania pomeru  $Mg:NO_3^- = 0,6:1$ , ale nemám ho odskúšaný.
- Železo je prvok, ktorým popisujeme spotrebu mikroprvkov vo všeobecnosti. Teda aj dávkovanie mikroprvkov akvaristi podriaďujú dávkovaniu železa. Koncentrácia v akváriu  $Fe = 0,1 \text{ mg/l}$  sa ukázala ako úplne postačujúca. Ak by sa na rastlinách prejavovali nedostatky, pridal by som. Mám skúsenosť, že železo by sa nemalo pridávať spolu s  $PO_4^{3-}$  súčasne, alebo aspoň by nemali byť spolu rozmiešané v jednom roztoku. Pri zmiešaní  $KH_2PO_4$  s Tenso cocktailom sa mi roztok zafarbil do červena a prišiel som na to až pri vylíatí dávky do akvária. Zafarbenie vody išlo z akvária dostať až po šiestich výmenách vody. Od vtedy makroprvky dávkujem iný deň ako mikroprvky.

V takejto prevádzke udržiavam akváriá už aspoň 2 roky a odmenou za občasný test a úpravu hnojenia je minimálny strih a dlhodobý vytvarovaný layout.

### Testy vody, je ich treba?

Odpoveď je aj áno, aj nie. Keď sa mi v akváriu ukazujú rastové nedostatky na rastlinách, alebo riasy, prípadne iný nežiaduci príznak, som zvedavý čo, sa deje – a chcem vedieť viac. Najjednoduchšie je siahnuť po testoch vody. Na tie si treba dať pozor, pretože výsledok príliš lacných testov je často problém odčítať, alebo sú veľmi nepresné a nepostačujú ani

na približné meranie. Ja osobne používam kvapkové testy značky JBL. Kvôli presnosti a spoľahlivosti odčítavania je to u mňa top voľba. Dobrú skúsenosť mám aj so značkou Tetra, ale už nie z pravidelného používania. Pred kúpou konkrétneho testu pri snahe ušetriť by som odporučil najskôr pozrieť verejnú diskusiu so skúsenosťami užívateľov. Papierikové testy som si niekedy kúpil, no určite odporučiť nemôžem.

Na základe výsledkov testov je možné pomerne presne doladiť žiadané parametre vody. Časom si akvarista osvojí praktické dopady zmien v hnojení a nepotrebuje toľko vodu testovať. Poznáam ale akvaristov, ktorí vodu vôbec netestujú a majú veľmi pekné akváriá. Hnojenie upravujú podľa toho, aké sa vyskytnú riasy, alebo podľa rastlín, keď sú na nich viditeľné rastové nedostatky, prípadne majú iný vzhľad, ako by akvarista chcel. Nevieť si však predstaviť prevádzku akvária, kde hnojením regulujem rýchlosť rastu a vzhľad rastlín, bez testov na vodu.

Môj názor na testovanie vody teda je, že s vyššími cieľmi na vzhľad rastlín je lepšie vodu testovať, ale s dostatkom skúseností a citu pre rastlinnú akvaristiku to ide aj bez nich.



Testy vody, ktoré používam.

## Hnojenie v praxi

Veľa akvaristov v začiatkoch svojho hnojenia použije jednu zo známych metód prevádzky rastlinného akvária. Rozmiešajú v jednej alebo dvoch plastových fľašiach objednané balíčky hnojiva podľa metódy, ktorú vopred zvolili, a po krátkom čase zistia, že potrebujú napríklad viac fosforu alebo majú prebytok dusíku. Prípadne bude treba inak upraviť hnojenie a je potrebné namiešať nový roztok. Odporučil by som hneď na začiatku použiť pre každú zlúčeninu samostatnú nádobu, aby sa pomery prvkov dali v budúcnosti meniť.

Zásobné roztoky by mali byť na tmavom a chladom mieste, inak sa v nich vytvárajú plesne. Vyzerajú ako zrazeniny, vtedy roztok už nepoužívam a namiešam nový. Zo skúsenosti je na znehodnotenie najnáchylnejší roztok  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .

Na účely hnojenia sú vhodné liekovky. Dajú sa kúpiť v lekární a ich ceny aj s uzávermi sa pohybujú v desiatkach centov. Nákup fliaš na celé hnojenie stojí potom iba niekoľko €.

Denné dávky sa potom dávajú injekčnou striekačkou z každého zásobného roztoku zvlášť buď priamo do akvária, alebo do samostatnej nádoby. Doma sa starám o dve rastlinné akváriá a hnojím ich denne vždy ráno pred odchodom do práce. Zdalo sa mi príliš prácne zo zásobných roztokov naberať zvlášť. Hnojenie si preto pripravujem pri výmene vody na každý deň, pre každé akvárium na týždeň vopred. Používam rovnako liekovky ako na zásobné roztoky.



Liekovky označené pre zásobné roztoky.

Všetky liekovky s troškou vody dám občas do mikrovlnnej rúry. Funguje to ako dezinfekcia – zárodky rias a mikroorganizmy sa zničia mikrovlnným žiarením. Tieto nádoby sa doma ujali pod vtipným názvom „hnojieničky“.



Hnojieničky :-).

Roztoky by sa mali skladovať v chladničke, čo sa nestretne vždy s pochopením zvyšku domácnosti. Mimo chladničky je potrebné zabrániť vzniku plesní. Na toto používam už asi dva roky úspešne vanilín ( $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$ , 250 mg/l do hnojiva). Ak niekto používa zásobné roztoky na hranici rozpustnosti



zlúčenín, treba brať v úvahu aj rozpustnosť vanilínu. Pri 25 °C je jeho rozpustnosť 11 g/l. Do zásobných roztokov pridávam kvôli stabilite chelátov aj kyselinu askorbovú. Začal som s tým hlavne kvôli trvanlivosti roztoku so železom. Pred pridaním do akéhokoľvek roztoku je vhodné overiť si, aké pH potrebuje chelát pre stabilitu. Neskôr som si všimol, že kyslejšie prostredie predĺži trvanlivosť aj problematickému roztoku s  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ . Mimo chladničky mi zásobné roztoky vydržia 4 až 8 týždňov aj počas leta.

Príprava denného hnojenia vopred je výborný nástroj, ako sa v hnojení nepomýliť. Ráno pred odchodom do práce alebo do školy len vylejem „hnojeničku“ do akvária. Zvládne to aj iný člen domácnosti, ak som služobne mino. Jednoducho sa použije nádobka s najnižším číslom. Mám možnosť takto meniť pomery prvkov v hnojení hoci aj každý týždeň, prípadne bez problémov strieďať mikroprvky a makroprvky bez toho, aby som si pamätal, čo v daný deň nasleduje.

Z pomôcok som spomenul zatiaľ iba liekovky. Zlúčeniny kupujem väčšinou v 1kg baleniach priamo od výrobcu. Pre výrobu roztokov je potrebné zlúčeniny čo najpresnejšie navážiť a kuchynská váha je nevyhovujúca. Používam amatérsku digitálnu váhu s rozsahom 0,01–200 g. Tá moja je zo slovenského akvaristického e-shopu, no podobný výrobok je možné nájsť aj na svetových obchodných portáloch.

Na výrobu zásobných roztokov a vymývanie liekoviek používam destilovanú vodu alebo vodu z reverznej osmózy. Užitočná pomôcka je injekčná striekačka s nasadenou vzduchovacou hadičkou.



Digitálna váha 0,01–200 g.

## Zopár rád pred záverom

Všetko vyššie spomenuté je podmienené stabilným  $\text{CO}_2$  a dobrou distribúciou živín – častá formulácia, že? Ale pritom rovnako dôležitá ako hnojenie samotné. Znamená to, že  $\text{CO}_2$  nemení koncentráciu počas celej doby svietenia. Permanentný test nesmie meniť farbu ani trošičku. Prúdenie vody musí hýbať vodou v každom kútiku akvária, aby boli živiny neustále premiešavané a dostupné rastlinám v každej časti akvária. Z toho vyplýva buď predimenzovanie filtra, alebo používanie prídavných čerpadiel. Prakticky by sa voda mala

prehnať cez filtre alebo čerpadlá asi 10x za hodinu. Záleží však od zarastenia a členitosti nádrže. V miestach s nedostatočným pohybom vody sa rastliny správajú, akoby bol nejaký prvok v nedostatku. S pohybom vody treba experimentovať a nefixovať sa na vopred zvolené umiestnenie nasávania a výtlačnej časti filtra.

Už som spomenul moju skúsenosť s výmenami vody. Experimentoval som so zmenami množstva vymieňanej vody, ale skončil som pri 50 % objemu 1x týždenne. Ak sa táto pravidelnosť poruší, menia sa koncentrácie prvkov v akváriu a naruša to nastavenú prevádzku. Čistota v akváriu je rozsiahlejšia tematika, ktorej by som sa chcel venovať vo voľnom pokračovaní článku nabudúce. Teraz by som to zjednodušil na: „**Pravidelnosť výmeny vody je základ fungovania rastlinného akvária.**“ Hi-tech aj low-tech.

Hnojenie odporúčam robiť na dennej báze, aby sa koncentrácie prvkov v čase menili čo najmenej. Na pravidelnosť sa dá zvyknúť. Každý je len človek. Tiež som na začiatku zabúdal, ale časom sa to stalo rutinou pred odchodom do práce.

Častou chybou je pred odchodom z domu na pár dní hnojiť vopred. V poriadku je predbehnúť možno jednu dávku, ale nie celý týždeň. Ak idem na dlhšie preč z domu, tak pohnojím akvárium ako bežne a znížim intenzitu osvetlenia, alebo skrátim dobu svietenia.

Chyby v hnojení pomôže vykryť aj výživové dno. Preto sa oň treba starať a po nejakom čase od založenia akvária doň pravidelne niečo napichať.

V prípade, že dôjde hnojivo alebo sa vyprázdni  $\text{CO}_2$  fľaša, ja vypínam svetlo, pokiaľ nemám s čím pokračovať. Väčšinou je to otázka 1–2 dní. Rastlinám to uškodí menej, akoby sa svietilo a vo vode by niečo chýbalo.

## Záver

Čo teda znamenajú všetky skratky ako PMDD, EI, PPS Pro, MCI atď.? Niekedy mám pocit, že je to vlastne jedno. Skratiek sa dá vymyslieť veľa. Ale ako som už spomenul, jednotlivé zložky hnojenia vždy ostávajú a mení sa iba prístup podľa toho, čo od akvária očakávam. Hnojenie, resp. prevádzka rastlinného akvária, nie je iba o pridávaní stavebných prvkov rastlín do vody, ale zahŕňa všetko to, čo ovplyvňuje ich rast. Je iba na akvaristovi, či jednotlivé zložky hnojenia použije podľa vopred vypracovanej metódy prevádzky, alebo si zvolí vlastné ciele a bude experimentovať.

Nie som jediný, kto modifikuje známe metódy prevádzky rastlinných akvárií. Platí tu staré známe: „Každé akvárium je iné!“. Iná skladba rastlín si občas vyžaduje zmeniť pomery prvkov v hnojení. Často to znamená zmenu rýchlosti rastu a vyžaduje sa ďalšia korekcia. Vzhľad rastlín sa týmto postupne vylepšuje. Tak, ako je každé akvárium unikátom, stáva sa aj hnojenie unikátnym. Výsledok má potom pridanú hodnotu v podobe akvária, kde rastie všetko, čo AKVARISTA zasadí, a rastie to tak rýchlo, ako ON chce. A presne o tomto je hi-tech akvaristika. **Tak čo, skúsite to aj vy?**

# Akrylové rúrky k externému filtru – urob si sám

Peter Chnúrnik

Pokiaľ ide o vzhľad akvária, akvaristi niekedy vynakladajú nemalé peniaze na drobné vylepšenia vo forme menej nápadnej techniky. Napríklad sklenené permanentné CO<sub>2</sub> testy, CO<sub>2</sub> difúzory, vtokové a výtokové rúrky pre externé filtre alebo prietokové ohrievače.

Snáď najdrahší komponent zo spomenutých sú práve transparentné rúrky na nasávanie a výtlak k externému filtru. Celé to začalo tzv. „lily pipes“ od firmy ADA. Cena za pár originálov bez ohľadu na veľkosť a variant je vždy viac ako 120 €. Okrem ich elegantnosti ovplyvňujú aj prúdenie v akváriu. Našťastie pre akvaristov, ktorí nevyhrali v lotérii, existujú náhrady za zlomok ceny (20 až 40 €). Tieto produkty si získavajú zákazníkov práve pre svoju nenápadnosť v akváriu.



Lily pipes v rôznych variantách od firmy ADA.

(Zdroj: [www.ukaps.org](http://www.ukaps.org))

Existuje ešte možnosť vyrobiť si rúrky sám. Skúsil som Plexisklo (presný názov: Plexisklo PMMA AKRYLON® - Plexiglas®). Je chemicky odolné (dá sa čistiť v Save), ľahko sa obrába a dá sa tvarovať pri teplote 150–170 °C. Plexisklové rúrky sú dostupné na internete v dĺžke 2 m. V tomto návode som použil rozmery 13/10 mm a 16/12 mm.

Na nasávanie používam nerezovú ochrannú mriežku, tzv. „filter guard“ alebo „shrimp protector“. Nechcelo sa mi do nekonečna loviť z filtra krevety, a čo je horšie, opakovane som mával v nasávacích zárezoch lily pipes uhynuté *Boraras*

*urophthalmoides* alebo *Corydoras pygmaeus*. V mojich akváriách sú iba krevety a mini ryby, takže ochrannou mriežkou je nasávací časť elegantne vyriešená. Cena za túto mriežku je na Slovensku asi 6 až 7 € za kus. Na ebay som ich naposledy kúpil za menej ako 2 USD.

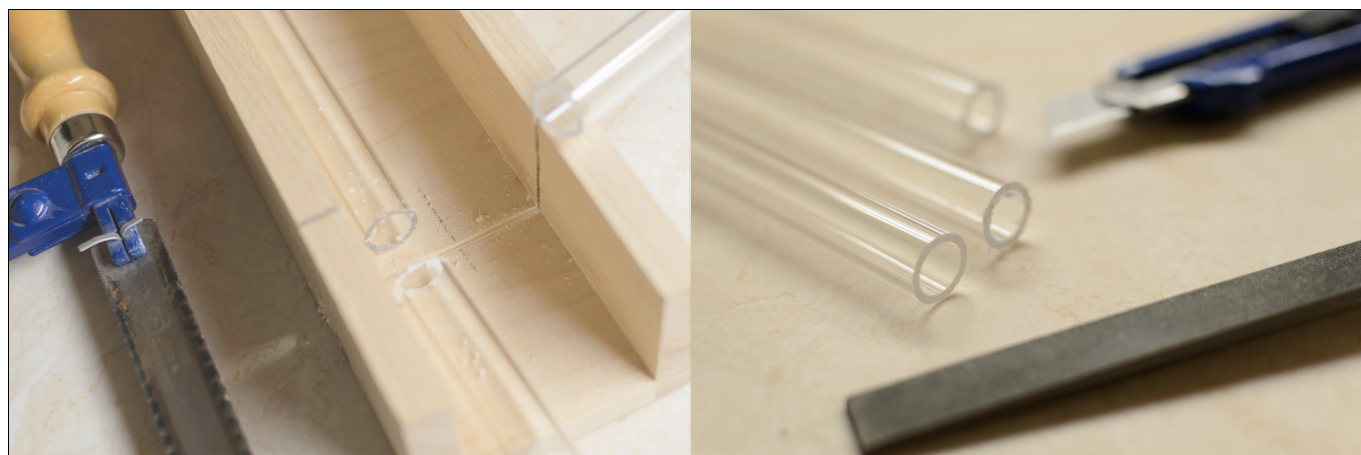
Pre upevnenie rúrok na stenu akvária som našiel transparentné prísavky s klipmi na rôzny priemer rúrok. Zdrojom mi bol opäť ebay.



Nerezová ochranná mriežka – filter guard.

Zoznam použitého materiálu a náradia:

- Plexisklové rúrky
- Nerezová ochranná mriežka a prísavky s klipmi
- Pílka na železo
- Pokosnica (pomôcka na kolmé rezy voči osi rúrky)
- Pilník alebo brúsny papier
- Maliarska páska (neostáva na rúrke)
- Lievik a kuchynská soľ
- Rolovací meter alebo pravítko
- Teplovzdušná pištoľ
- Makety, podľa ktorých budeme ohýbať rúrky (použil som rôzne poháre v kuchyni, ale fantázii sa medze nekladú)



Krok 1.: Rúrky narežeme na potrebné dĺžky a hrany rezov zabrúsime.





**Krok 2.: Konce zalepíme páskou a rúrky pred ohýbaním vyplníme čo najjemnejším sypkým materiálom.**

### Pracovný postup

Odrasovým mostíkom mi bola informácia o tvarovacej teplote (už spomínaných 150–170 °C) a nespočetné množstvo inštruktážnych videí na youtube. Odporúčam určite nejaké pozrieť. Našiel som dve metódy. Jedna používa sypké materiály, ktorú budem ďalej popisovať, druhá vyžaduje silikónovú bužírku. Bužírka má mať vonkajší priemer podľa vnútorného priemeru rúrky – takú sa mi nepodarilo nájsť.

Prvým krokom je odrezať správne dĺžky rúrok. Ja som zobral rúrky z filtrov Eheim a zmeral som ich rolovacím metrom. Na výtlačné rúrky som pridával asi 5 cm navyše, tie sa odrežú po jej vytvarovaní. Rezy rúrok treba zabrusiť pilníkom alebo brúsny papierom. Dá sa pomôcť aj lámacím nožíkom.

Ďalej jeden koniec rúrky zalepiť maliarskou páskou a nasypať do rúrky výplň. Dá sa použiť čokoľvek s jemnou zrnitosťou, ja som zvolil soľ. Vydrží veľkú teplotu a prípadné nalepené zrníčka sa vodou rozpustia a vyplavia. Soľ som nasypával cez kuchynský lievik v 3 až 4 krokoch, medzi ktorými ju treba utriať, aby si dobre sadla. Druhý koniec rúrky rovnako zalepiť páskou. Maliarska páska je vhodná preto, že lepidlo neostáva na rúrkach a ľahko ide dole.

Tvarovacia teplota 150–170 °C znie jednoducho, ale ťažšie sa vykonať. Znamená to rovnomerne prehriať celý objem materiálu, s ktorým sa bude pracovať. Dlhú som bojoval s tým, ako materiál rovnomerne nahriať, aby bolo možné rúrku vôbec ohnúť. Ak by sa to s teplotou prehrialo, v plexiskle by sa mohli vytvoriť bublinky. Najskôr mi to vôbec nešlo. Pomohol som si predhrevom v kuchynskej rúre na 70 °C. Je to teplota, pri ktorej je možné rúrku ešte udržať v ruke, prípadne s tenkou rukavicou. Pri dostatočne dlhom predhriatí sa nahreje aj jej výplň a na ohrev teplovzdušnou pištoľou bude potrebný kratší čas.

Mal som k dispozícii teplovzdušnú pištoľ s plynulou reguláciou teploty, no 170 °C bola nepoužiteľná. Vzduch sa pri obtekaní rúrky mieša so studeným a aj po pokusoch s rôznymi nastaveniami bola použiteľná teplota asi až 270 °C. Plynulým pohybom do strán a rotáciou rúrky jej ohrev na tvárniacu teplotu trval niekoľko minút.

Treba vyskúšať rôzne nastavky k teplovzdušnej pištoľi. Mne sa najviac osvedčil ten, ktorý je na obrázku nižšie pre krok č. 3.



**Krok 3: Predhrev a nahrievanie na tvarovaciú teplotu.**





Krok 4: Po nahriatí miesta ohybu pomaly ohýbame.

Pri ohýbaní sa odpor rúrky voči ohybu zvyšuje. Príliš silným ohýbaním sa mi začal deformovať tvar rúrky v reze, čo znižuje vnútorný prierez. Ohyb o  $180^\circ$  som robil na 2x asi po  $90^\circ$ , aby sa prierez nezdeformoval. Ako pomôcky na ohýbanie poslúžili rôzne poháre z kuchynskej linky.

Najťažšie sa tvarovali rúrky, cez ktoré prúdi voda z filtra do akvária, lebo sú tam dva ohyby vedľa seba a ukončenie rúrky je tesne za ohybom. Pre toto som si nechal vždy asi 5 cm navyše, aby bolo kde rúrku chytiť. Po dokončení tvarovania sa tento technologický pozostatok odreže.

**Tip pre experiment:** Plexisklovú rúrku podľa popisu materiálu je možné pri lokálnom ohreve aj nafúknuť. Rez prebytočného materiálu by mohol ísť cez nafúknutú bublinu. Bolo by teda možné takto vytvoriť tvar výstupnej časti ako majú aj Lily pipes od firmy ADA.

Po dokončení tvárnenia je potrebné soľ vysypať a jej zvyšky vymyť. Na vnútornej stene rúrky mi vždy ostali odtlačky zrníčok soli. Netreba byť ale z výsledku sklamaný. Keď je v rúrke voda, túto malú nedokonalosť nie je absolútne vidieť.



Krok 5: Po vytvarovaní vysypať výplň a vypláchnuť vodou.

## Záver

Podľa popisu vyššie som vyrobil rúrky pre hadice 12/16 aj 16/22 mm. Cena jedného setu ma v priemere stála do 12 €. Na nasledujúcich fotografiách je hotový produkt. Reálne rúrky používam už asi rok a vyzerajú stále ako nové. Pri čistení používam kefkú ako na sklenené varianty a Savo.



Hotový produkt.



# Okavango (II.):

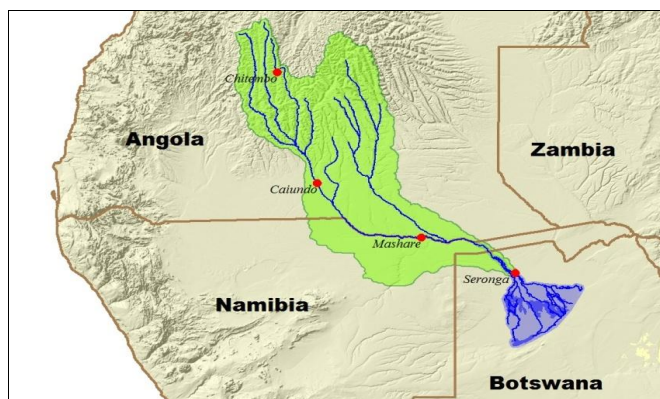
## Charakteristika biotopu

TEXT: *Roman Rak* FOTO: *Irena a Roman Rakovi*

Delta řeky Okavango patří k přírodním divům světa. Vznikla na začátku období holocénu (před 12 000–10 500 lety) vyschnutím jezera Makgadikgadi, které původně pokrývalo oblast dnešní pouště Kalahari. Jezero mělo rozlohu 80 000 km<sup>2</sup>, bylo hluboké kolem 30 metrů a žilo zde asi 100–400 druhů ryb z čeledi Cichlidae, ze kterých dodnes zůstalo zachováno přibližně 25. Nejčastějšími současnými zástupci v oblasti Okavanga a jeho přítoků dle [1] a [2] jsou *Tilapia sparrmanii*, *T. rendalli*, *T. ruweti*, *Oreochromis andersonii*, *O. macrochir*, *Hemichromis elongatus*, *Pharyngochromis acuticeps*, *Sargochromis carlottae*, *S. codringtonii*, *S. giardi*, *S. greenwoodi*, *Serranochromis altus*, *S. angusticeps*, *S. longimanus*, *S. macrocephalus*, *S. thumbergi*.

Území dnešní delty Okavanga pokrývá v závislosti na ročním období rozlohu 6 000 až 15 000 km<sup>2</sup>. Celé území je pravidelně ročně zaplavováno a neustále mění svou rozlohu a tvář. V období dešťů, v měsíci lednu až únoru, sem z Angoly přitéká 11 km<sup>3</sup> vody, která postupuje v průběhu následujících čtyř měsíců směrem na jihovýchod. Přibližně 60 % přitékající vody je postupně odpařováno povrchem listů zejména vodních a bahenních rostlin, 36 % se odpaří z vodní hladiny. Pouhá dvě procenta vody se vsáknou do podloží a zbývající 2 % dotečou do botswanského jezera Ngami, nacházejícím se jihozápadně od správního města celé oblasti Maun.

Řeka Okavango tvoří tzv. vnitrozemskou deltu. Jinými slovy – řeka nikdy nedoteče do žádného moře. Celá oblast je na veškeré své rozloze nesmírně plochá, s výškovými rozdíly maximálně dva metry. Tyto vyvýšeniny tvoří suchozemské ostrovy a ostrůvky, které přechodně nebo trvale vystupují z vody. Největším ostrovem je tzv. Chief's Island.



Modře označená delta Okavanga neustále mění svůj vzhled. Pro návštěvníky bez průvodce se zde není možné orientovat a člověk se tu dokáže velmi lehce ztratit. (Zdroj: Wikipedia)



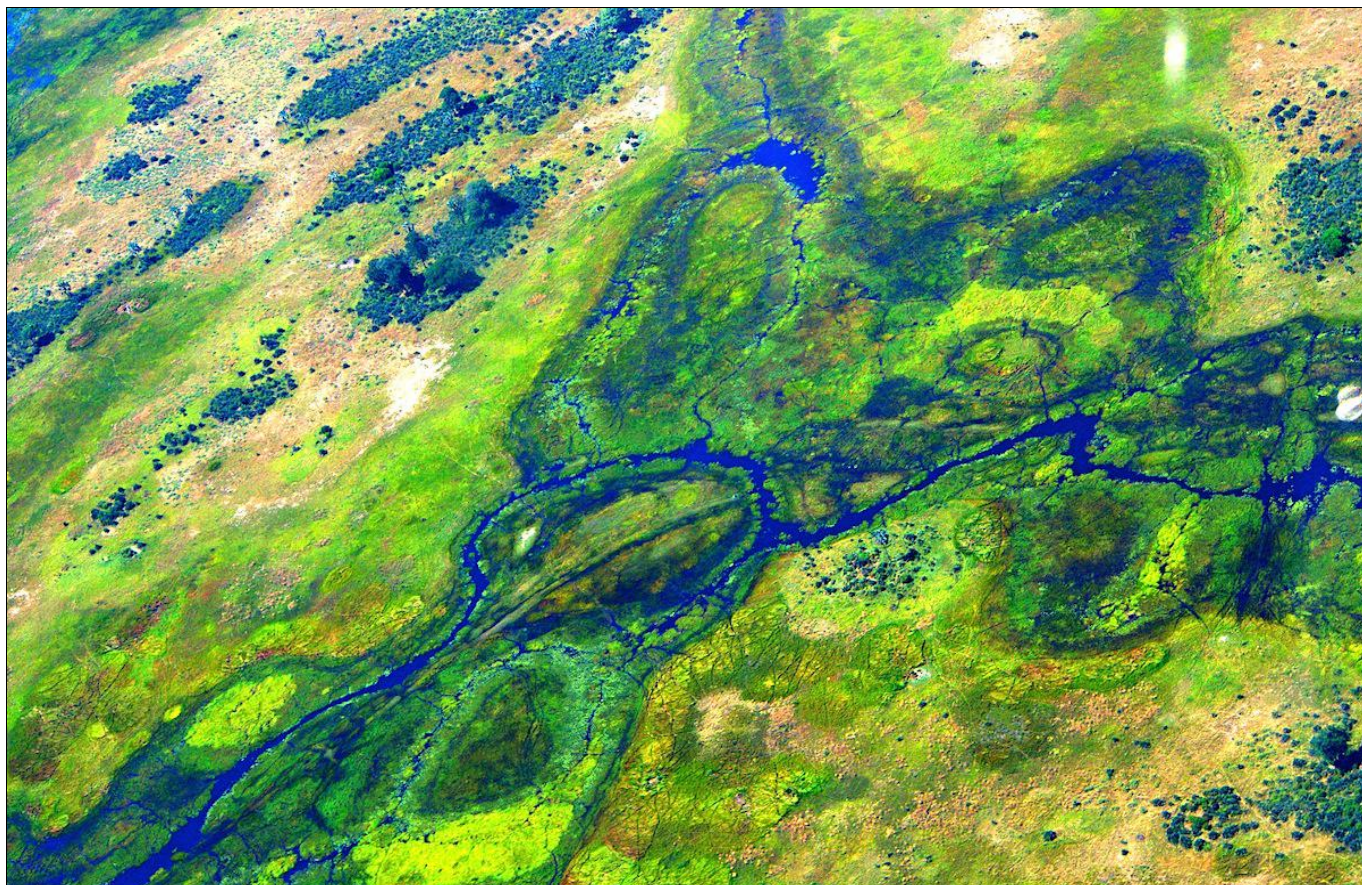
Cichlidami se krmí v Okavangu nejenom krokodýli, orli a další velcí ptáci, ale i domorodé obyvatelstvo.

Podloží oblasti tvoří světlý písek. Místa trvale vystupující nad úroveň vodní hladiny jsou silně zasolená, takže s výjimkou některých druhů palem zde roste minimum vegetace. Vegetace je koncentrována kolem hranic vody nebo ve formě vodních rostlin, kde salinita je nižší, ředěná proudící vodou. Ta je křišťálově čistá, se zlatavým nádechem díky huminovým látkám z rozkládajícího se organického materiálu. Voda je zde slabě zásaditá (pH 7,1 až 7,7) a velmi měkká (tvrdost 0–3 °dGH, alkalita 2–4 °dKH), s vodivostí 68–148 µS/cm. Obecně jsme pozorovali závislost, že ve stojatých vodách s hustší vegetací byla větší koncentrace různých látek, tedy i vyšší vodivost.



Jedním častým mýtem je názor, že Okavango jsou bažiny a slatě. Ve skutečnosti je dno tvořeno světlým křemičitým pískem, voda je křišťálově průhledná a spíše připomíná horskou bystřinu.

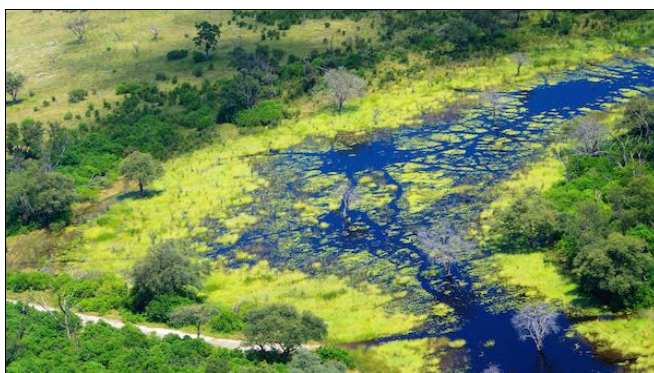




**Pokud sedíte v malém letadle, pohled dolů vám vezme dech. I na snímku ve velkém rozlišení kromě pestré mozaiky barev vidíte pohybující se velká stáda zvěře, cesty a cestičky migrací a přístupu k vodě, hroší dálnice ve vodních kanálech.**

Pokud pozorujeme krajinu z letadla, prostírá se pod námi barevná mozaika s charakteristickými znaky. Solné pláně, středy ostrovů jsou bílé až žlutavé, hustá pobřežní vegetace v zátopové oblasti je sytější zelená. Když voda ustupuje, terén z ptáčích perspektiv má světlejší zelenou barvu, která přechází ve žlutou, jak rostliny postupně odumírají. Rašelinisté a mokřady jsou hnědé, hluboké vodní plochy pak sytě modré. V tekoucích řekách a kanálech prosvítají mělkiny se světlým pískem, který se nanáší v ohbí, zákrutech a meandrech a přechází do tmavších, hnědavých odstínů. A mezi tím vším jsou patrné nitky a vlasečnice v podobě stezek pro zvířata, jak chodí k vodě pít. Typické jsou tzv. hroší dálnice ve vodní vegetaci, kterými si hroši pravidelně klesají cestu do hlubších vod, kde setrvávají celý den. Můžeme vidět také různá jezírka a bahenní jámy.

Ostrovky neustále mění svůj tvar a charakter. Není to dáno jen sezónním přílivem a odlivem vody v období dešťů a následných odparů. Ostrovky vznikají z bažin a mokřadů v důsledku různých procesů. Jedná se zejména o akumulaci sedimentů, činnost termitů vytvářejících své štíhlé a vysoké stavby vystupující z vody, vznik nánosů rašeliny, zablokování vodních cest a kanálů trsy utržené a splavené vegetace. Jakmile je malý ostrov vytvořen, začíná na něm růst vegetace. Voda z Angoly s sebou přináší velké množství písku a obsahuje poměrně značné množství rozpuštěných látek, zejména vápník a křemík. Voda se z rostlin odpařuje a v rostlinách



**Někdy až srdce pláče, když vidíte hrocha, jak likviduje desítky kilogramů akvaristicky zajímavých rostlin; pochutnává si na záhonech ludwigií či otteliích, kterým se pro jejich křehkost a chuť ne nadarmo místně říká vodní salát.**





Podle palm *Hyphaene petersiana* (na horizontu snímku) poznáte, kde jsou oblasti stálých ostrovů, „suché země“.

samotných dochází ke zvyšování koncentrace minerálních solí, které jsou hlubokými kořeny přenášeny do půdy. Následně dochází k přesolování půdy takovým způsobem, že zde může růst jen velmi malé množství rostlin, speciálně trav s jehlicovitými stvoly, jako jsou *Sporobolus spicatus*, *Cynodon dactylon* a *Imperata cylindrica* a nebo palma *Hyphaene petersiana* (duma Petersonova). Ta díky své výšce 10–14 m tvoří soliterní dominanty v jinak ploché krajině. Její nasládlé plody přitahují slony a opice.

V pobřežní vegetaci převažují šachory *Cyperus papyrus*, dosahující výšky 2,5 m, dále pak zástupci rostlin nižšího habitu stejného rodu *C. alopecuroides*, *C. articulatus*, *C. fulgens*, *C. margaritaceus*, *C. pectinatus*. V mokřadech a na přiléhajících březích zpravidla nalezneme rostliny *Phragmites australis* (nám dobře známý rákos obecný), *Miscanthus junceus*. Mělkým vodám dominuje vodní kapradí *Cyclosorus interruptus* a orobínek *Typha capensis*. Z bahničky *Eleocharis acutangula*, dorůstající výšky asi 80 cm, místní rybáři pletou části lovných košů nebo košíky pro různé domácí použití. Pobřežní vegetace je plná života – rozmanitého hmyzu, obojživelníků, drobných i velkých ptáků lovících ryby a také ukrývajících se až 4–5metrových krokodýlů či hrochů, kteří odpocívají na břehu. Vysoká tráva je nepřehledná a může znamenat i pro člověka skrývajících se nebezpečí.

Dostatek vody, živin a minerálních látek předurčují oblast delty Okavanga k tomu, že představuje území s největší koncentrací živočišných druhů v celé Africe. Delta je úžasná nejen pro ornitology, ale i pro akvaristy, a to zejména milovníky vodních rostlin, kteří mají jedinečnou příležitost prohlédnout si tento biotop s průhledně čistou vodou. Díky krokodýlům i hrochům tu však nelze strkat ruce do vody nebo dokonce šnorchlovat jako v jiných akvaristických rájích.



Bez doprovodu průvodce lze velmi rychle ztratit orientaci. Krajina je místy naprosto stejná, bez jediného zachytného vizuálního bodu.



*Cyperus papyrus*.



*Phragmites australis*.



Bohužel v Okavangu nelze šnorchlovat. Důvod je zřejmý. Pro člověka je nebezpečný už každý krokodýl delší než 2 m. Krokodýl o délce 4–5 m není žádnou raritou, ti opravdu velcí mívají i 6 m. Nesmíme zapomenout ani na hrochy, lvy a černé mamby, které se rády drží ve vlhkém prostředí.



Během naší expedice jsme provedli měření parametrů vody na různých lokalitách. Hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce:

Název lokality	Datum a čas	Tlak mb	Vlhkost %	Vzduch °C	Voda °C	pH	Vodivost µS/cm	° dKH	° dGH
Thamalakane River Lodge, (Mottepi river) (19 km SV od Maun) L(1)**	22.3.2014 16:15	942,4	46	30	28	7,7	134	3	0–1*
Meno-a-kwena (Mottepi river) L(3)	23.3.2014 16:30	946,5	55	30	28	7,7	148	3	0–1*
Okavango Moremi Crossing Camp L(5)	27.3.2014 12:30	953,3	71	26,7	28	7,1	84	3	0–1*
Sango Safari Camp (Khwai river) L(6)	31.3.2014 10:15	948,7	47	34,5	28	7,7	225	4	2
Chobe Safari Lodge (Kasane) L(7)	2.4.2014 13:15	953,9	60	28,1	28	7,0	68	2	0–1*
Zambezi River, Victoria Falls (Zimbabwe) L(8)	5.4.2014 14:30	955,4	78	24	26	7,3	151	2	0–1*

Parametry vody byly měřeny krátce po období dešťů ve dnech 22.3.2014 až 5.4.2014. Teplota vody byla měřena při hladině. V hloubce 1,5 m je teplota vody nižší o 2 °C. V posledním řádku tabulky je uvedena řeka Zambezi v oblasti Viktoriiniých vodopádů. Ta sice již do Okavanga nepatří, ale část Zambezi je obsazena stejnými živočišnými i rostlinnými druhy. Anglické názvy jsou zde zaužívané, tj. lze se podle nich na místě orientovat.

(\*Pozn. 0–1 označuje neměřitelné hodnoty. \*\*L(n) – označuje číselné pořadí lokality a odpovídá číslům v kroužku, viz mapka níže.)



Trasa naší fotografické a přírodovědné expedice. Čísla v kroužcích pak odpovídají měřením parametrů vody, viz tabulka výše.



V Africe se nyní poměrně usilovně zkoumá kvalita vody a její znečištění, které je často zapříčiněno intenzivní, neekologickou těžbou rozmanitých surovin včetně těžkých kovů. Některé výzkumné projekty jsou založeny na mapování výskytu určitých dominantních druhů rostlin, kterým se daří ve vodách s různým obsahem živin. V tabulce níže můžeme najít vybrané rody rostlin podle jejich nároků na živiny, což nám pomůže upřesnit naši představu o pěstování rostlin v umělých podmínkách.

Rod	Kategorie
<i>Alternanthera</i>	3
<i>Crinum</i>	3,5
<i>Aponogeton</i>	3
<i>Hydrocotyle</i>	3
<i>Azolla</i>	4,5
<i>Ceratophyllum</i>	4
<i>Floscopa</i>	3
<i>Cyperus</i>	4
<i>Eleocharis</i>	2,5–3
<i>Lagarosiphon</i>	4
<i>Ottelia</i>	2–3
<i>Vallisneria</i>	4
<i>Utricularia</i>	2–3
<i>Bolbitis</i>	2–3
<i>Rotala</i>	4
<i>Nymphoides</i>	2
<i>Najas</i>	4
<i>Nymphaea</i>	2–3
<i>Ludwigia</i>	3–4
<i>Persicaria</i>	3,5–4
<i>Eichhornia</i>	4,5
<i>Potamogeton</i>	3–4
<i>Salvinia</i>	3,5
<i>Bacopa</i>	1
<i>Limnophila</i>	1–3
<i>Trapa</i>	4,5

Kategorie		Množství živin ve vodě
1	Ultraoligotrofní	Velmi malé
2	Oligotrofní	Malé
3	Mezotrofní	Středně velké
4	Eutrofní	Velké
5	Hypereutrofní	Velmi velké

Druhy rostlin asociované s určitým množstvím živin ve vodě.  
(Zdroj: [7])

V dalším pokračování se budeme věnovat jednotlivým vodním a bahenním rostlinám oblasti Okavanga, popisům jejich biotopů a také těm jejich vlastnostem, pro které je místní vodní\* Křováci využívají jako potravu, k výrobě různých nástrojů či jako léčiva.



Typický biotop droboučkových leknínů *Nymphoides indica* (subsp. *occidentalis*) kvetoucích bílými, roztrpenými kvítky, připomínajícími sněhové vločky.

#### Zdroje:

- [1] Skelton, P. (2001): A Complete Guide to Freshwater fishes of Southern Africa. Random House Struick Publishers, 395 pp.
- [2] Duncan, B. (2000): Wildlife of the Okavango. Common Animals and Plants. Struick Publishers, 126 pp.
- [3] Roodt, V. (2011): Wild flowers. Waterplants and Grasses of the Okavango Delta and Kalahari. Veronica Roodt Publications, 176 pp.
- [4] Roodt, V. (1998): Trees and Shrubs of the Okavango Delta. Medical uses and Nutritional value. Shell Oil Botswana, 224 pp.
- [5] Roodt, V. (1998): Common Wild Flowers of the Okavango Delta. Medical uses and Nutritional value. Shell Oil Botswana, 174 pp.
- [6] Carruthers, V. (2007): Fauna und flora im Südlichen Afrika. Random House Struik, 294 pp.
- [7] Kennedy, M. & Murphy, K. J. (2012): A picture guide to aquatic plants of Zambian rivers. University of Aberdeen, University of Glasgow. African, Caribbean and Pacific (ACP) Group of States Secretariat, Science & Technology Programme; tento velmi zajímavý materiál zde stáhnout zde: [www.researchgate.net/publication/258259046\\_SAFRASS-A\\_picture\\_guide\\_to\\_aquatic\\_plants\\_of\\_Zambian\\_rivers\\_\(With\\_preliminary\\_allocation\\_of\\_trophic\\_indicator\\_scores\)](http://www.researchgate.net/publication/258259046_SAFRASS-A_picture_guide_to_aquatic_plants_of_Zambian_rivers_(With_preliminary_allocation_of_trophic_indicator_scores))
- [8] Galerie fotografií autorů ve velkém rozlišení: [www.zonerama.com/Album/307221](http://www.zonerama.com/Album/307221)

\* Pojem Křovák si většina z nás asociuje s filmem „Bohové musí být šilení“. V Botswaně ale žijí ve skutečnosti tři skupiny Křováků (sami se tak rozdělují), a to pouštní, savanoví a vodní (obývající deltu Okavanga).





Pastva pro antilopy, úkryt pro drobný potěr.

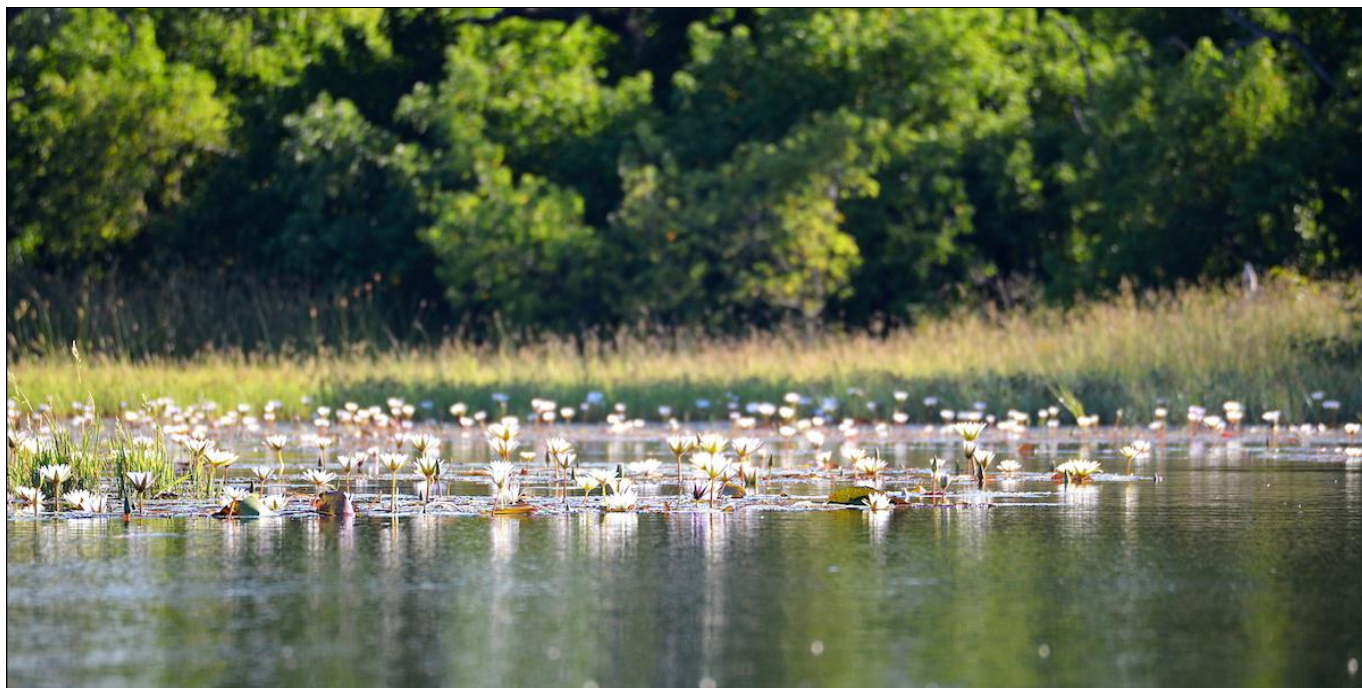


Pro Okavango jsou typické velké kolonie vodních pavouků, vytvářejících systém gigantických sítí. Některé druhy pavouků jsou schopny lovit i menší rybky!



V otevřených kanálech jsou velmi silné proudy, připomínající prudké řeky.





Oba snímky: Typický biotop *Nymphaea nouchali* var. *caerulea*, *Ludwigia* cf. *senegalensis*, *Potamogeton nodosus* a *Lagarosiphon ilicifolius*. Ale o tom až příště.



Pro obdivování vodních biotopů není potřeba jezdit na Amazonku, **za našimi humny** je toho také mnoho krásného a zajímavého. Chodíte rádi do přírody? Mějte oči otevřené a fotoaparát připravený, rádi zveřejníme zajímavosti, které jste našli ve vodě kdekoli v **Evropě**. Rostliny, ryby, měkkýše, larvy hmyzu, kamínky, kajmanky... Tak hurá do terénu!

## Zjišťování výskytu nepůvodních druhů želv v ČR

*Martin Šandera, Jindřich Břejcha, Vojtěch Miller a Lenka Jerábková*

Cílené zjišťování výskytu **želvy nádherné** (*Trachemys scripta*) probíhá od listopadu 2008. Tento projekt Muzea přírody Český ráj [1], označený jako „Hodní nebo zlí američtí ninjové: želva nádherná stále na postupu?“, přinesl za první pětiletku (2009–2013) nejúplnější databázi záznamů v ČR (celkem 437). Záznamy byly získávány z BioLibu [2], Nálezové databáze ochrany přírody (NDOP) Agentury ochrany přírody a krajiny ČR, z literatury, ústních sdělení a vlastním průzkumem.

Od roku 2010 je zaznamenáván výskyt všech nepůvodních druhů želv. Výsledky byly průběžně publikovány.

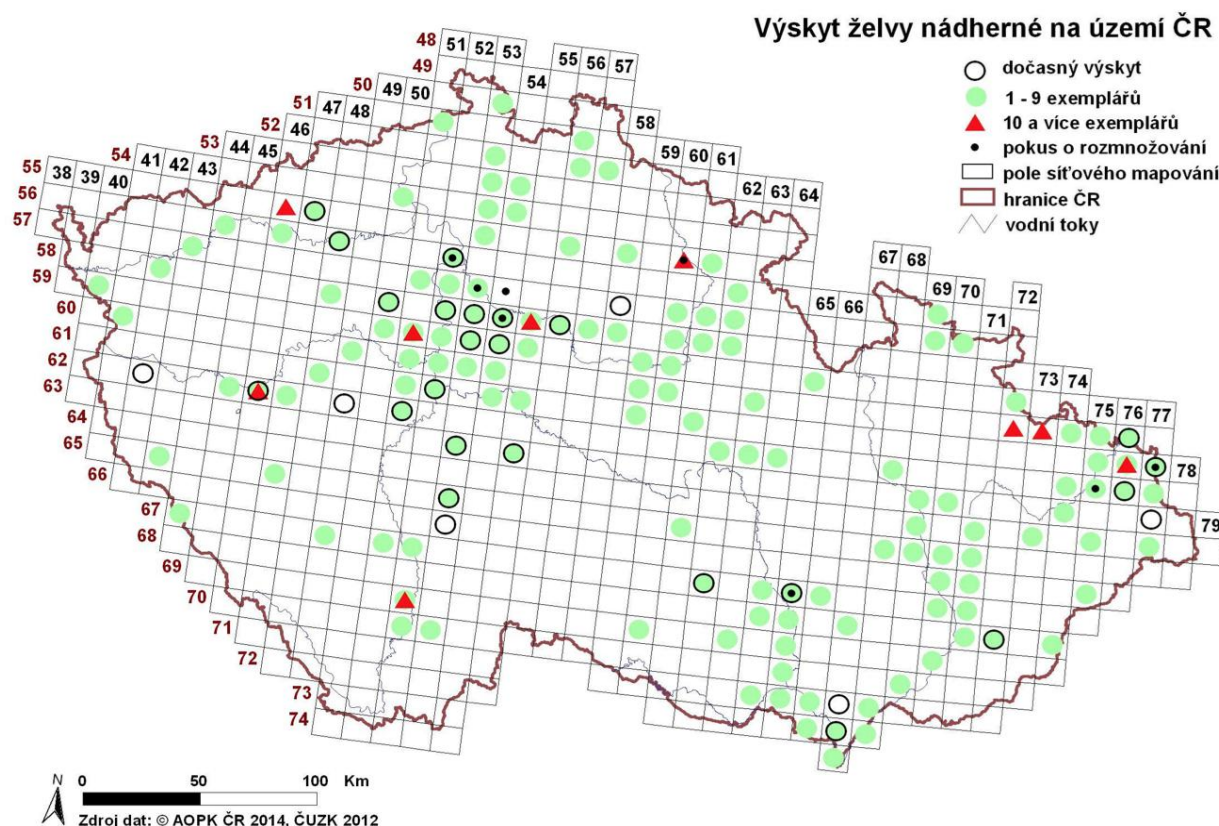
Nejrozšířenější **želva nádherná se na některých místech pokouší o rozmnožování**, zatím však nebyla doložena úspěšná reprodukce v přírodních podmínkách. Na většině lokalit byla pozorována jediná želva nebo několik málo jedinců.

Z dalších nepůvodních druhů byla několikrát zaznamenána **kajmanka dravá** (*Chelydra serpentina*) a pak želvy rodů *Graptemys* a *Pseudemys*.

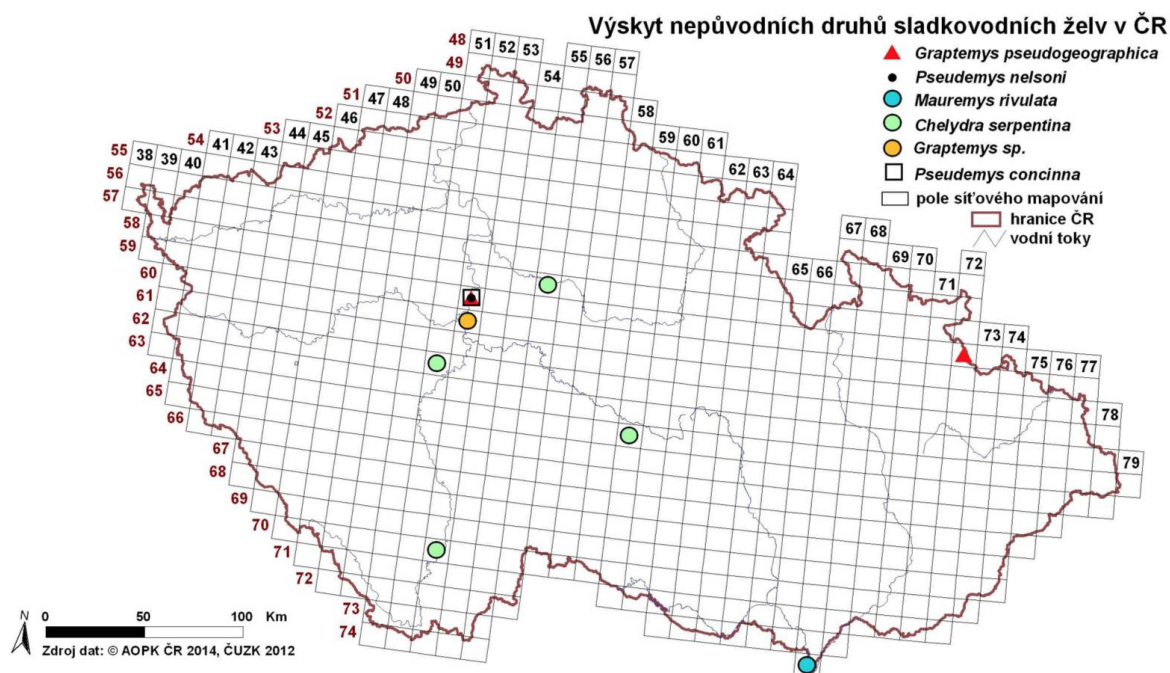
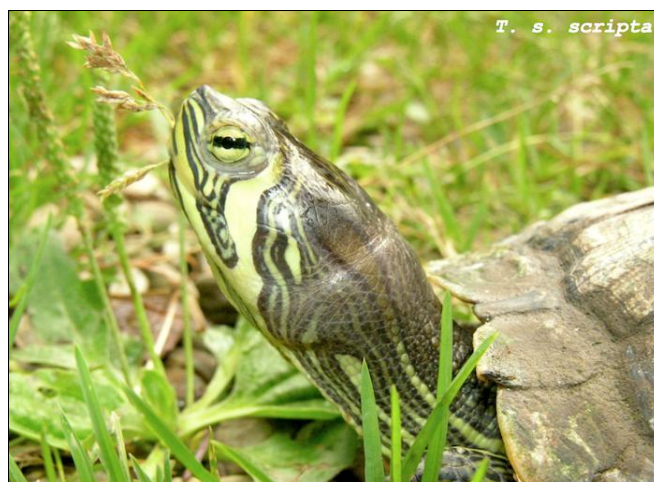
Každý zpracovaný záznam je důležitý pro objektivní zhodnocení početnosti nepůvodních želv, jejich působení ve volné přírodě a možnosti rozmnožování. Zásadní je zastavení či maximální omezení vysazování nových jedinců pomocí preventivního osvětového působení. Eliminace rozmnožujících se populací by byla finančně náročná. Nepůvodní druhy želv představují konkurenci pro původní želvu bahenní a mohou představovat komplikaci při záchranném programu pro tento druh.

[1] [www.mpcr.cz](http://www.mpcr.cz)

[2] [www.biolib.cz/cz/speciesmapping/id2/](http://www.biolib.cz/cz/speciesmapping/id2/)







### Viděli jste želvu?

Zapište to, prosím, na [www.biolib.cz](http://www.biolib.cz) (Mapování výskytu obojživelníků a plazů).

Kontakt a info: [m.sandera@seznam.cz](mailto:m.sandera@seznam.cz), [www.mpcr.cz](http://www.mpcr.cz)



# Hladoměř – hladové ryby a beznohé žáby: biologická nerovnováha v novém mokřadu

*Martin Šandera*

Mokřad a tůň Hladoměř tvoří soustava tůní u Staré Lysé ve středním Polabí. Mokřad byl vybudován v letech 2009–2011. Od počátku se na lokalitě vyskytovala hojně nepůvodní střevlička východní. Do větších tůní byly vysazeny v roce 2011 mladé štiky obecné a v říjnu 2013 mladí candáti obecní, aby redukovali početní stavy střevličky.

Pravidelné sledování výskytu obojživelníků bylo zahájeno v září 2013, kdy byl zjištěn častý výskyt metamorfovaných skokanů skřehotavých se **zdeformovanými zadními končetinami**. Skokanům chyběly části jedné nebo obou končetin, některým chyběla končetina téměř celá nebo byly končetiny neporušené, ale zkrácené. Rozbory vody a sedimentu vyloučily působení pesticidů. Orientační průzkum ryb ukázal výskyt **střevličky východní a koljušky tříostné**, zejména v nejmenší tůni bez štik a candátů, kde bylo zároveň nejvíce adultních i juvenilních skokanů skřehotavých.

Na podzim 2013 a během roku 2014 byl při opakovaných návštěvách zjištěn výskyt deformací končetin u pulců, **postiženo bylo okolo 80 % procent generace**. Nelze vyloučit působení nymf vážek, ale jejich výskyt na lokalitě je nízký. **Pozorování na lokalitě a v akváriu ukázalo jako původce deformací končetin střevličku východní, koljuška tříostná se zakusuje do ocasních lemů pulců.**

Hmyzími nebo rybími predátory způsobené deformace končetin u pulců nebo metamorfovaných jedinců jsou běžné u několika procent (do 5 %) generace. Vyšší procento pak ukazuje na biologickou nerovnováhu na lokalitě, což je případ sledované lokality. Z 80 % postižených jedinců je zřejmě většina ulovena různými predátory nebo podlehně kanibalismu.

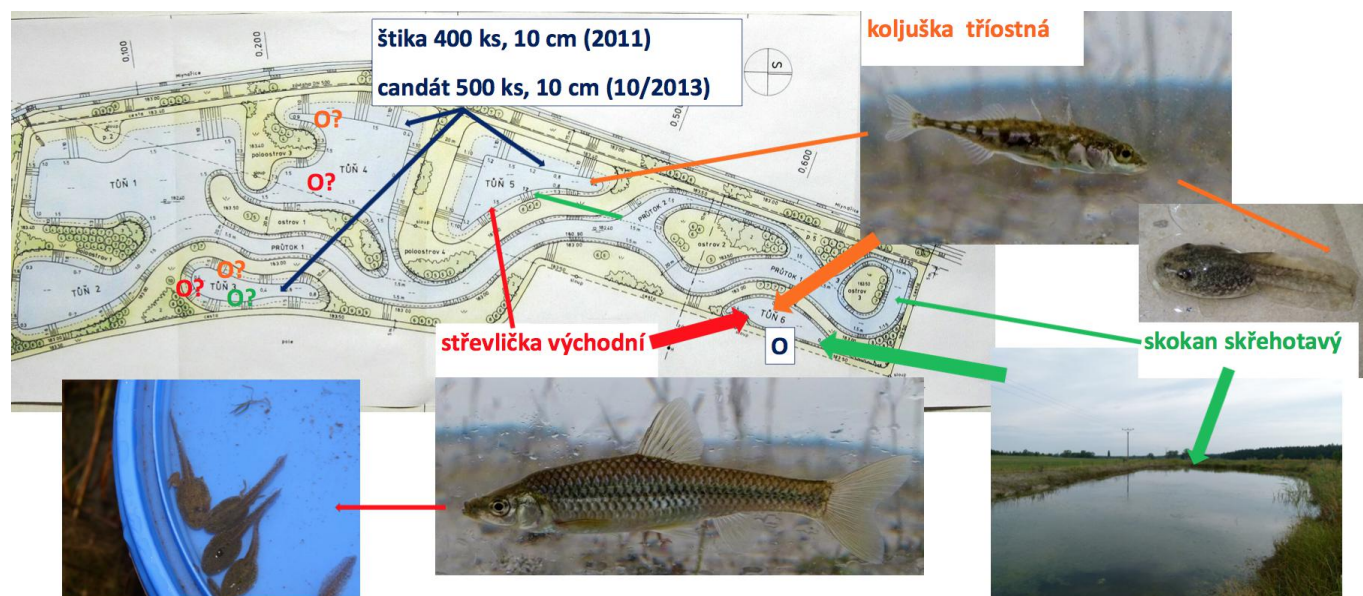
Postižení jedinci méně úspěšně zimují a do dalších let přežívá jen několik z nich. Přes značný predací tlak je populace nepostižených jedinců skokana skřehotavého početnější než na lokalitách v okolí. Příklad z Hladoměře zřejmě opět ukazuje na osvědčené pravidlo, že je v rámci mokřadu lepší vybudovat více různých tůní či nádrží než jednu velkou.



[1] [www.polabskemuzeum.cz](http://www.polabskemuzeum.cz)

[2] [www.herpeta.cz](http://www.herpeta.cz)

[3] [www.mpcr.cz](http://www.mpcr.cz)





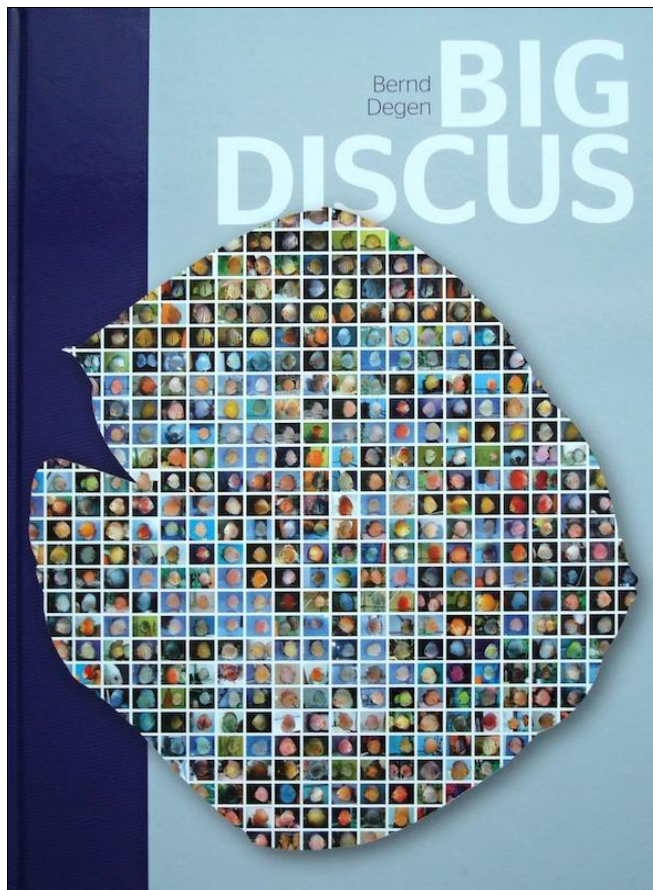
# Bernd Degen: Big Discus

*Roman Sláboch*

Jméno autora je velmi dobře známo především těm, kteří se vážně zabývají chovem terčovců. O těch Bernd Degen napsal řadu knih, které se již stačily stát klasikou. Protože byl donedávna majitelem i u nás známého nakladatelství BeDe, stojí za vydáním desítek špičkových akvaristických titulů, především různých atlasů. Z této kategorie je i recenzovaná kniha Big Discus, která poprvé vyšla v roce 2012.

Jako správný atlas i tato kniha se zbytečně nenafukuje textem. Je ho zde pouhých jedenáct stran ve formátu C4 (ovšem ještě proložených demonstračními fotografiemi), které jsou věnovány popisu jednotlivých typů terčovců, moderní historii jejich chovu, principům šampionátů atd. Dozvíme se tu i drobné klípky. Například to, že známou a často chovanou celoplošně červenou formu Marlboro Red pojmenoval právě Bernd Degen po značce cigaret, jejíž logo má stejný odstín červené a které kouřil první šlechtitel této formy.

Zbytek knihy, 254 stran, jsou již pouze fotografie. Je to vlastně fotodokumentace všech chovatelských forem včetně barevných odchylek. Jsou zde dokonce i formy, které nebyly komerčně úspěšné a z chovů již vymizely. Autor jich zde nashromáždil neuvěřitelných 3675! Tím se z této publikace stává nejkomplexněji pojatý atlas chovatelských forem terčovců, který byl kdy vydán.



Možná vám přijde divné, že se zde zabývám recenzí knihy, která vyšla už v roce 2012. Ale má to svůj důvod. Během minulého roku ji náš známý propagátor terčovců Kersten Opitz přeložil do češtiny a dohodl se svým přítelem Degenem omezenou edici v české mutaci. Česká edice je opravdu hodně omezená – na pouhých 30 kusů. Všechny mají osobní autorův podpis. Tím vším se kniha stává prestižní sbírkovou záležitostí a je téměř jisté, že v době vydání časopisu budou všechny výtisky již rozebrány.

<b>Publikace:</b>	Big Discus
<b>Autor:</b>	Bernd Degen
<b>Překlad:</b>	Kersten Opitz
<b>Vydalo:</b>	Degen Mediahouse
<b>ISBN:</b>	978-3-942596-21-3
<b>Rozměr:</b>	23 × 32,5 cm
<b>Rozsah:</b>	271 stran
<b>Počet fotografií:</b>	3675
<b>Cena:</b>	1000 Kč

# Akvaristická Wrocław

Markéta Rejlková

*Wrocław (Vratislav) je akvaristicky vděčné město. Pokud si chcete udělat opravdu nabitý tematický výlet, něco nového se dozvědět, poznat sympatické kolegy, obdivovat mnoho inspirativních akvárií a třeba si i něco koupit, pak se toto historické polské město přímo nabízí. A to nejlépe v podzimním termínu, kdy se sem sjíždí akvaristé z širokého okolí a účastní se dvou souběžně probíhajících akcí: chovatelského (a částečně i pěstitelského) veletrhu ZooBotanica a Setkání milovníků vodních rostlin. Setkání probíhá v botanické zahradě, vyhlášeném akvaráji. Na veletrh musíte zamířit o několik málo kilometrů dál, v jeho těsném sousedství je ovšem zoologická zahrada – druhý akvaráj! Obě zahrady jsou pochopitelně přístupné celoročně, takže není nutné se do Wrocławu vydávat jen v daný termín (obvykle v září, bohužel často souběžně se zahájením rychnovské výstavy). Tohle město má co nabídnout i bez účasti na akvaristické akci, ale pohostinnost a přátelství polských akvaristů je potřeba na miskou vah také přičítat...*

## Setkání milovníků vodních rostlin v botanické zahradě Wrocław

Setkání probíhá každoročně na podzim, v roce 2014 už to bylo po devatenácté. Pořádá ho Klub Miłośników Roślin Wodnych (pokud zápolíte s porozuměním těmto čtyřem slovům, vezměte s sebou na výlet tlumočníka :-)), což je neformální uskupení „rostlinných akvaristů“ (nejen hi-tech). Náplní jsou přednášky, volná prohlídka botanické zahrady [1] s třicítkou akvárií o objemu 1200 l a pochopitelně i nějaké to večerní posezení. V loňském roce byly přednášky následující:

### **Piotr Baszucki: Novinky a trendy v rostlinné akvaristice**

Piotr, který je hybnou silou velkého polského akvarostlin-kářského portálu [2], kde také najdete každoročně pozvánku na akci, mluvil nejdříve dost podrobně o změnách v pravidlech mezinárodních aquascaperských soutěží a také o postupné změně trendů, které tyto soutěže odrážejí. Bylo to hodně zajímavé i pro mě jakožto osobu řekněme nezainteresovanou, i když pohled na pěkné akvárium potěší každého z nás. Od těchto téměř zákulisních a odborných informací potom krátce přešel k novinkám na polské scéně, ukázal fotografie z aquascapingové soutěže pořádané pod širým nebem s použitím místních přírodnin, což mělo v sále velký ohlas. Dále jsme se dozvěděli o tom, jaké nové rostliny se v nabídkách pěstíren objevují a především jaké technické vymoženosti si můžeme do hi-tech akvárií pořídit. V centru pozornosti byly hlavně různé LED lampičky na miniakvária, z nichž několik typů jsme si mohli prohlédnout a osahat. I tohle bylo zajímavé, i když pro akvaristy nefandící těmto trendům zdaleka ne tolik.

### **Andrzej Kociołkowscy: Zajímavá místa v Evropě a rostlinná akvaristika**

Přednášející má velmi pestré osobní stránky věnované akvaristice [3], z kterých je znat, že akvaristikou žije. Jeho zálibou je i cestování po Evropě a navštěvování různých

přírodovědných expozic, ať už jsou to zoologické a botanické zahrady, nebo regionální či soukromá muzea apod. Ve své prezentaci nám ukázal řadu takových míst ve střední Evropě s důrazem na rostlinná akvária, ale v rychlosti zmínil i ta nerostlinná. Pro mě velmi zajímavá prezentace.

### **Ryszard Kamiński: Biotopní akvária**

Ve skutečnosti Ryszard hovořil o tom, že je rozdíl mezi akváriem biotopním ve smyslu abiotickém (napodobujeme jen neživé podmínky daného stanoviště) a nádrží, kde se držíme striktně výběru organismů ze stejného biotopu. Pokud by vás zajímalo, jaké rostliny „smíte“ dát např. k africkým jezerním cichlidám, tak tady jste se to dozvěděli.

### **Ryszard Kamiński: Vzpomínka na Karla Rataje – botanika, autora, akvaristu**

Karel Rataj st. měl ke zdejší zahradě blízko a v Polsku je známý; Ryszard připomenul hlavní milníky jeho působení.

### **Wiesław Pogorzalec – Automatické dávkování CO<sub>2</sub>**

Prezentace plná technických detailů ohledně ventilů, tlakových lahví, směsných poměrů atd. – přiznám se, že jsem odešla před koncem, ale dle ohlasů byla přednáška bezpochyby zajímavá.

Přednáškovou část hodnotím velmi pozitivně. Přišla necelá stovka posluchačů, což není zanedbatelné číslo. Já osobně mám přednášky ráda, protože na rozdíl od psaného projevu umožňují bezprostřední kontakt s oponenty, kolegy a dalšími zájemci o danou tematiku, což často vede k pestré debatě. Tady se velmi živá diskuse strhla hlavně u poslední přednášky – nikdy bych nevěřila, kolik vášní rozpoutá ryze technické téma :-).





Zdejší botanickou zahradu – tedy tu vodní část – už představil velmi obsáhle a podrobně Roman Rak na Akvaristovi [4]. Já si tedy desítky fotografií rostlin a rostlinných akvárií ponechám prozatím do archívu, podělím se jen o pár ukázek toho, co mě opravdu zaujalo. Některé rostliny jsem viděla na vlastní oči poprvé, u jiných zase bylo zajímavé srovnat různé formy či druhy vedle sebe (např. kryptokoryny) a především vidět tolik různých dlouhodobě submerzně pěstovaných rostlin pohromadě.

Ryszard Kamiński byl tak hodný, že se nám osobně věnoval, ukázal nám pěstební skleníky, provedl nás po zahradě a dokonce i kousek mechu z akvária na požádání uloupnul :-).

Kdyby to snad nebylo jasné – zdejší akvária jsou úžasná!

[1] [www.ogrodbotaniczny.wroclaw.pl](http://www.ogrodbotaniczny.wroclaw.pl)

[2] [www.roslinyakwariowe.pl](http://www.roslinyakwariowe.pl)

[3] [www.akwa-mania.mud.pl](http://www.akwa-mania.mud.pl)

[4] [www.akvarista.cz/web/clanky/clanek-368](http://www.akvarista.cz/web/clanky/clanek-368)



Živorodý leknín *Nymphaea micrantha*.



Leknínky jsou tu vůbec hojně zastoupené.



Tady je možné kochat se několik hodin.



*Sium suave*.



V této zelené džungli dominuje *Crinum natans*.



Květ *Hydrocleys martii* ve skleníku.



## ZooBotanica

Tento převážně chovatelský veletrh jsem navštívila v roce 2013 a 2014, kdy se jednalo o dvanáctý, resp. třináctý ročník. Oba se lišily, alespoň co se akvaristické části týká. Ale začněme fakty: výstavní plocha cca 7000 m<sup>2</sup>, počet návštěvníků za 3 dny více než 15 tisíc. Vše se odehrává v jedné hale, kde najdete psy, kočky, morčata, králíky, fretky... a v menší míře i terarijní zvířata. Ani v jednom případě se ale nejedná o nějakou rozsáhlou expozici. Asi polovinu haly zabírá část věnovaná akvaristice, na venkovním prostranství pak najdete stánky nabízející (kromě výborných mňamek) různé rostliny, částečně do zahrady, částečně domů na parapet. Výběr fylokaktusů a smrdeků mi způsoboval rozhodovací muka :-).

Ale pojďme zpět do haly mezi stánky s akvarijní technikou a rostlinami. V nabídce byly především mechy a in-vitro rostliny, nic extra raritního ani v ohromující šíři nabídky. Zato u techniky to bylo zajímavější, málokde si můžete osahat tolik novinek, ať už jsou to LED lampičky, minifiltry, minitopátka atd. Také tu byla celkem zajímavá nabídka krmiv, se kterými se u nás nesetkáme – zastoupeny byly totiž především polské značky, což ale neznamená jen za techniku AquaEl a za krmiwa Tropical. Prodejní stánky bohužel nenabízely žádné rybí rarity, koupit se daly jen krevetky. Ještě se ráda a dlouze zastavím u stánku s literaturou, kde je kromě knih k mání i velká spousta časopisů za příznivou cenu – v klidu jsem je všechny prolistovala a koupila si ta čísla, která mě zaujala nejvíce. V Polsku se rozhodně publikuje daleko více odborných časopisů a knih než u nás!



Část výstavy labyrintek.

U některých prodejních stánků jsou pochopitelně i velká či malá výstavní akvária. Značnou rozlohu akvarijní expozice zaujímá část vyloženě výstavní, sloužící k pokochání se, obdivování neznámého, poučení se a navázání kontaktů. V roce 2013 zde byla mimo jiné tématická výstava labyrintek v druhových akváriích a rozsáhlá soutěžní výstava miniakvárií – v roce následujícím byli prezentováni halančiči a minička chyběla, o to více prostoru dostala výstavní část „volná“.

A tím se dostáváme k tomu, co mě na ZooBotanice fascinovalo ze všeho nejvíce. Expoziční část totiž zabírají stánky a akvária různých spolků a sdružení včetně internetových komunit z diskusních portálů. Je úžasné, že se tito lidé „zhmotnili“ a dokázali připravit opravdu zajímavé nádrže. K tomu zde byla spousta osvětových letáčků, vizitek a především akvaristů, kteří všude zaujatě debatují. Tady se nic neprodává, tady se předvádějí sdružení cichlidářů, labyrintkářů, rostlinkářů, různé regionální spolky apod. Úžasné.

Ačkoliv po prodejní stránce pro mě byl tento veletrh zklamáním a kromě literatury jsem zde ani nic akvaristicky cenného neukořistila, tak výstavní část považuji za hodně inspirující. Nechám teď už promlouvat fotografie (vybrané z obou ročníků, tedy toto vše najednou k vidění nebylo – na druhou stranu jde jen o malý vzorek).



Akvárium pro pár droboučkových *Betta rutilans*.



*Betta macrostoma* – samice.



*Betta unimaculata*.

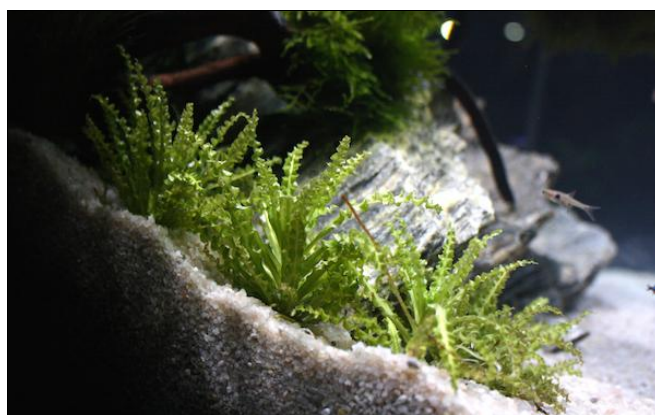








K vidění byly i zajímavé ryby – zde nádrž s hřebenáči.



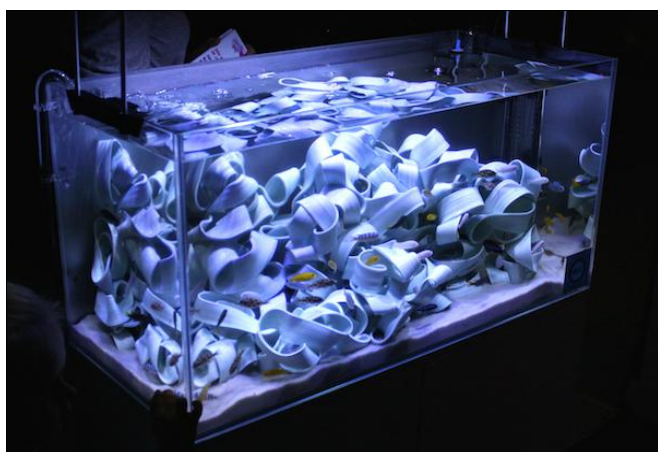
Pěkně zařízené akvárium pro *Boraras maculatus*.



*Melanotaenia boesemani*.



*Hyphessobrycon amandae* v krásně zarostlém akváriu.

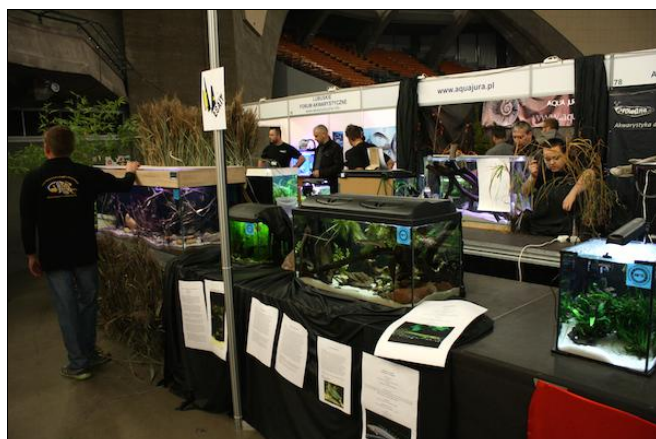


Netradičně zařízené Malawi – ryby vypadaly spokojeně.





Výstavka halančků.

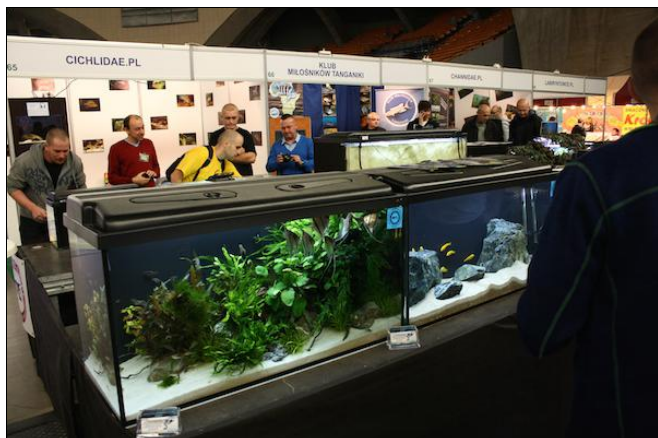


Nechyběly informace ke každému druhu.



Krmení mladých okounů.





Informační stánek labyrintkářů.



A všude živé debatování...



## ZOO Wrocław

Zdejší ZOO je nejstarší v Polsku (byla otevřena v roce 1865) a co se týká počtu chovaných zvířat také nejrozsáhlejší. Na ploše 33 ha je zde k vidění spousta zajímavostí a rozhodně návštěvu doporučuji. Prolíná se zde architektura budov z 19. století – z nichž jen část je uvnitř plně rekonstruována, místy na nás ještě naplno dýchne atmosféra starých zoologických zahrad – s nejmodernějšími pavilony. Kromě klasických lákadel typu slonů, žiraf, lvů, tygrů, nosorožců, primátů a medvědů tu najdeme i okapi, hrabáče, tapíry čabrakové, několik druhů zeber, různé velké antilopy, opravdu obrovské množství terarijních zvířat v historickém pavilonu s motýlí expozicí jako třešničkou... a pak samozřejmě hodně vody, která nás na těchto stránkách zajímá nejvíce. Tak rozsáhlý a zároveň pěkný akvarijní pavilón jsem ještě v žádné jiné zoo neviděla, mimo něj bylo ještě možné shlédnout několik druhů evropských říčních ryb v nádržích, které byly částečně pod otevřeným nebem.

Nejen kvůli akváriím jsem se v roce 2014 do ZOO opět vrátila – a mohla se podívat na zbrusu nové expozice, které nám akvairstům udělají určitě velkou radost. Na úplném konci letních prázdnin toho roku bylo otevřeno **Odrarium** – soubor velkých nádrží pro „naše“ ryby. Expozice jsou vybudované jako venkovní hluboká jezírka, návštěvníci pak schází po schodech pod zem a mohou z přítmí obdivovat prosluněné nádrže. Byli jsme zde na začátku října, takže relativně krátce po otevření Odraria – některé nádrže ještě viditelně potřebují čas, aby vypadaly lépe než zarybněný bazén. Největší „laguna“ s kapříky a spol. ale byla hezky zařízená dřevem, zarostlá a ryby byly velké a v dobré kondici, radost pohledět. Můžu určitě prohlásit i za mé spolucestovatele, že jsme byli nadšení.

Nejnovější a největší pavilón zdejší ZOO se jmenuje **Afrykarium** – a ačkoliv není ryze rybí, tak je jednoznačně vodní. V průhledových bazénech zde můžeme vidět hrochy (přestěhoval se sem pražský odchovanec Váleček), krokodýly, kapustňáky, lachtany a tučňáky. Nechybí 20 m dlouhý tunel skrz obří akvárium se žraloky a rejnoky, korálové útesy Rudého moře a ryby z jezer Malawi a Tanganyika. Bohužel expozice se otvírala až na konci října 2014, takže jsme se mohli podívat jen na tučňáky venku. Na webu zoologické zahrady [1] je ale k vidění spousta fotografií ze zařizování Afrykaria a následujícího provozu – expozice se pochopitelně stala velkým návštěvnickým tahákem a chloubou ZOO.

Ještě se ale vrátím k pavilónu s názvem **Akwarium**. Je to podlouhlá přízemní budova, kde vás po vstupu uvítá hezké velké rohové akvárium s korálovým útesem. Následuje několik dalších mořských nádrží a potom celá šňůra sladkovodních lahvůdek. Nejde jen o ryby, i když ty jsou tady hodně zajímavé – viz fotografie. Akvária jsou velmi příjemně zařízená, některá svádí k dojmům, že o ně pečují fanoušci aquascapingu :-). Nechybí tedy např. dodávání CO<sub>2</sub>, spousta neobvyklých druhů rostlin (*Aponogeton madagascariensis* – a to jsme v zoologické zahradě!), mechy, hodně dřeva. Celkově

akvária působí vyzrálé, sem tam řasa, ale rozhodně jsou na vysoké úrovni. Zajímavou rybí osádku doplňují i krevetky, hemžení u dna prozradí, že rybičky nedávno dostaly artémii – a živé krmivo je na nich vidět, mnoho druhů ryb bylo krásně vybarvených a ve skvělé kondici.

Z pozorné prohlídky řady akvárií nás v ohybu chodby vyruší velká otevřená nádrž, nad kterou je stěna porostá broméliemi a dalšími tropickými rostlinami. Tvoří moc pěkný ústřední bod v potměnlé chodbě. Ale pokračujeme do druhé části, kde se objem akvárií zvyšuje a najdeme zde typická lákadla veřejných akvárií – piraně, altumy (no dobrá, ti zas tak typičtí nejsou), kostlínky...

Pavilón je rozhodně inspirativní, prohlídku si daleko lépe vychutnáte ráno krátce po otevření a nebo v deštivém počasí, protože v pěkném nedělním dopoledni je u akvárií dost tláče-nice. Není zde prostor na to, abych představila všechna akvária. Při probírání se fotografiemi si ale připomínám ten zážitek a vím, že do Wrocławu se znovu podívám moc ráda...

[1] zoo.wroclaw.pl



Odrarium.

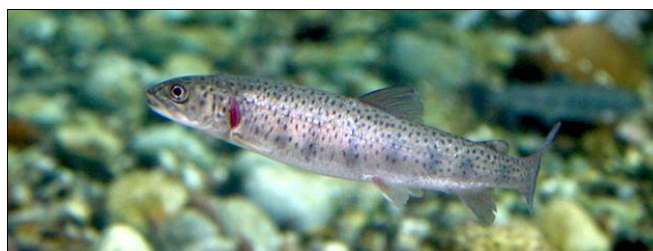


Podzemní „tunel“ byl hezky vypracovaný jako skutečné koryto řeky s vymletými kořeny a hliněnými stěnami. „Okénka“ do jezera pak skýtala krásný pohled...





Mělčiny u břehu.

Lipan podhorní (*Thymallus thymallus*).Mladá hlavatka obecná (*Hucho hucho*).

Zarostlá hlubina. No není to nádhera?

Podoustev říční (*Vimba vimba*). (Foto: Jan Ševčík)

Protilehlá nádrž byla méně zarostlá i méně zarybněná.

Síp severní, maréna (*Coregonus lavaretus*). (Foto: Jan Ševčík)Cejn siný (*Ballerus ballerus*). (Foto: Jan Ševčík)Cejn velký (*Abramis brama*). (Foto: Jan Ševčík)





**Perlín ostrobřichý (*Scardinius erythrophthalmus*).** (Foto: Jan Ševčík)



**Kapr obecný (*Cyprinus carpio*).** (Foto: Jan Ševčík)





**Bolen dravý (*Aspius aspius*).** (Foto: Jan Ševčík)

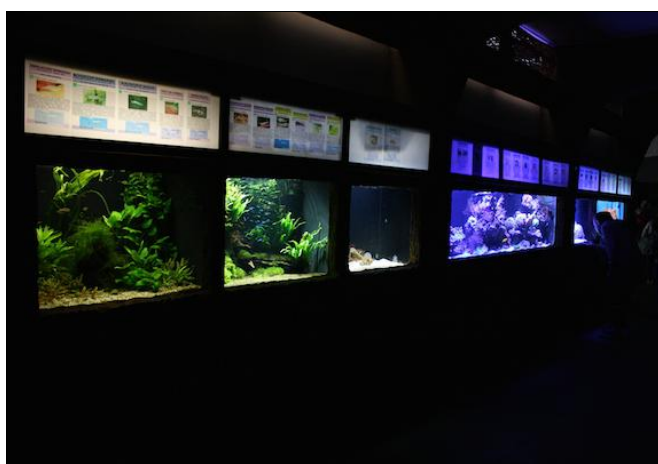


**Okoun říční (*Perca fluviatilis*).** (Foto: Jan Ševčík)

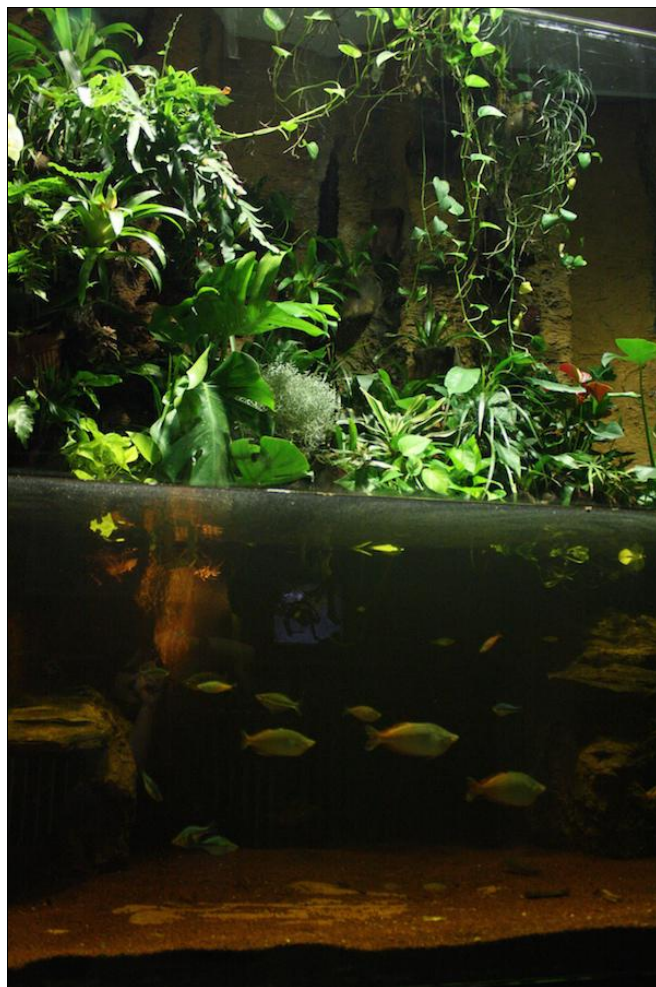
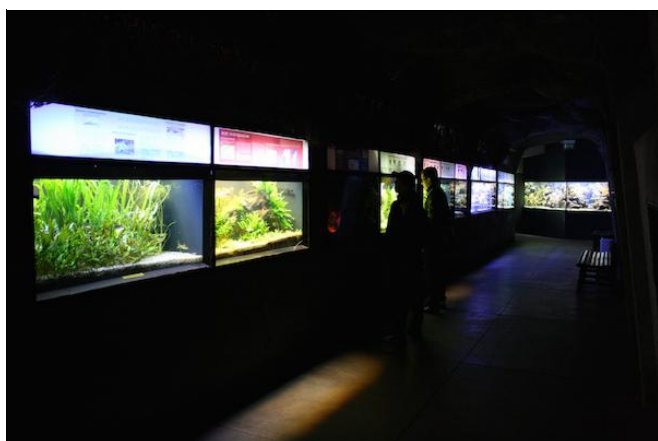




V nedělním návalu se návštěvník musí k akváriím probojovat a fotit není vůbec snadné.



V deštivém dni tu vládne klid a pokojné přitímní.



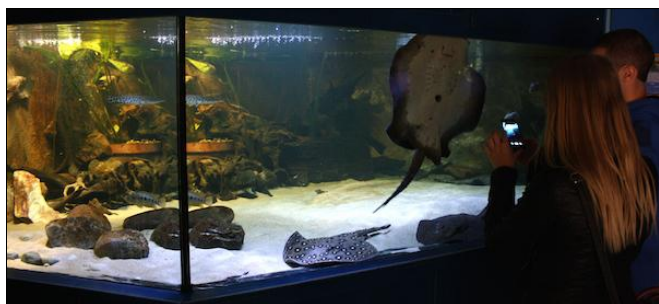
Ústřední akvárium pod rostlinnou stěnou.







Baramundi severní (*Scleropages jardinii*).



Rohová nádrž pro sladkovodní rejnoky, kostlíny, různé velké kančíky a býložravé *Metynnis hypsauchen*.



Kostlín *Lepisosteus oculatus*.



*Crenicichla compressiceps* – samec.



*Crenicichla compressiceps* – samice.



Pohled do části velké nádrže s jihoamerickými tetrami.



Další akvárium pro jihoamerické tetry.



Tady kralují *Pterophyllum altum*.



A nemůžou chybět ani neonky.





Je libo červenou? Nechybí ani dodávka CO<sub>2</sub>.



Nejčervenější *Brachygobius xanthozona*, jaké jsem kdy viděla – naživo byla barva ještě výraznější! Samičky byly normálně žluté a viditelně zaplněné jikrami.



Různé druhy mechů a jätrovek.



Další mechové království – a na skle lupa pro detailní prohlížení např. krevetek.



*Belonesox belizanus* v akváriu s čerstvým(!) dubovým listím.



*Rasbora sumatrana*.



*Rasbora dorsiocellata macrophthalmia*.

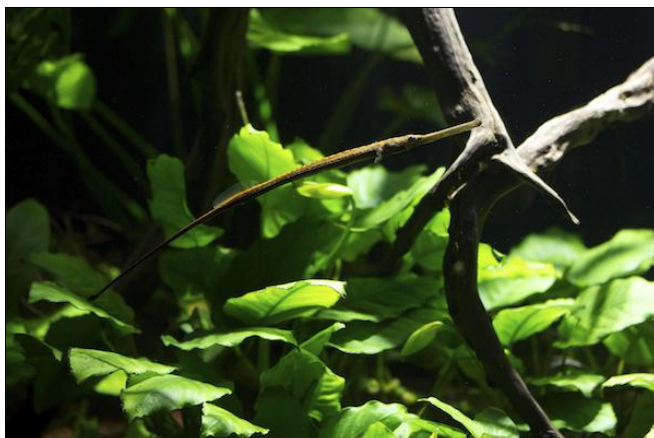


*Oreichthys crenuchoides*.





Madagaskarská nádrž.



*Microphis brachyurus*. (Foto: Jan Ševčík)



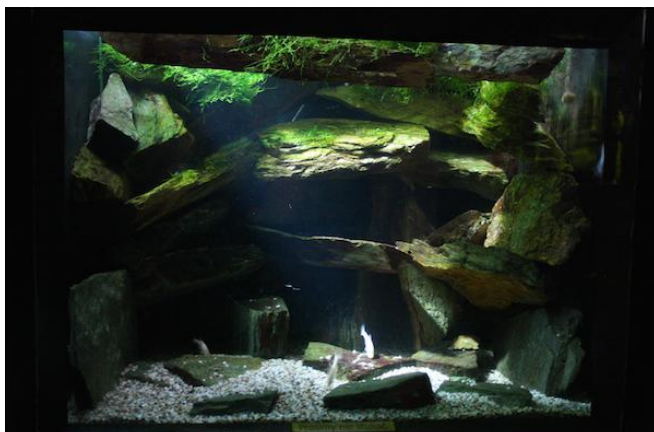
*Bedotia geayi*.



*Carinotetraodon travancoricus* v ideálně zarostlé nádrži.



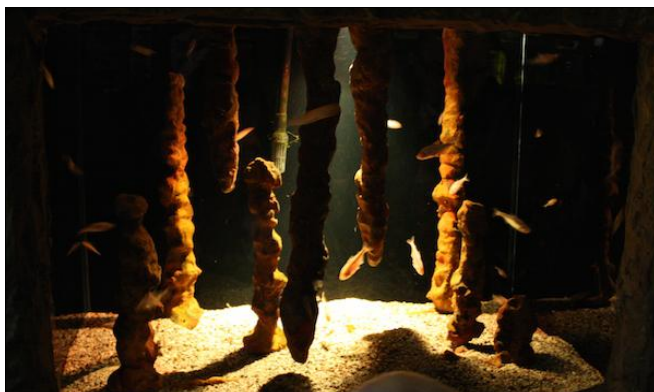
Jedno z menších akvárií, tohle je pro *Danio aesculapii*.



Akvárium pro slepé jeskynní tetry *Astyanax mexicanus*...



*Inlecypris auropurpureus*.



...a jeho zcela pozměněná podoba z roku 2014.





*Monocirrhus polyacanthus.*



Pod hladinou jehlice *Xenontodon cancila*, ve středu akvária barevné a hbité *Puntius denisonii*.



Jedno z „džunglovitých“ akvárií.



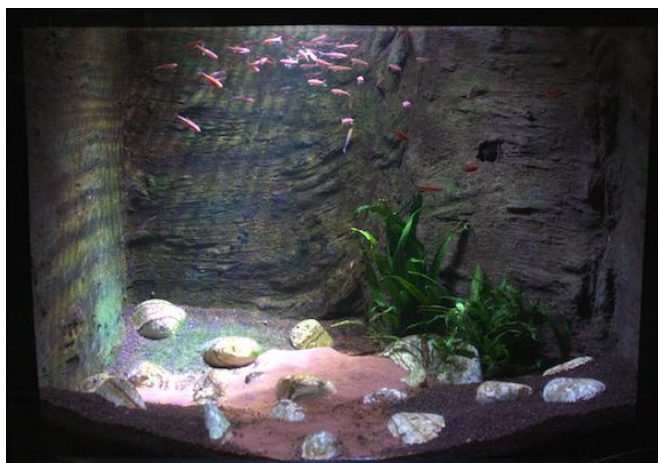
*Belontia signata.*



Další zelený ráj pro sekernatky a tetry *Hemiodus gracilis*.



Africké tetry a parmičky a také *Crinum calamistratum*.



Akvárium s *Notropis chrosomus*.



Celkový záběr na nádrž, zaujme porost *Blyxa japonica*.





Jedno z mořských akvárií – dnes už nahrazené „jihoamerickou řekou“.



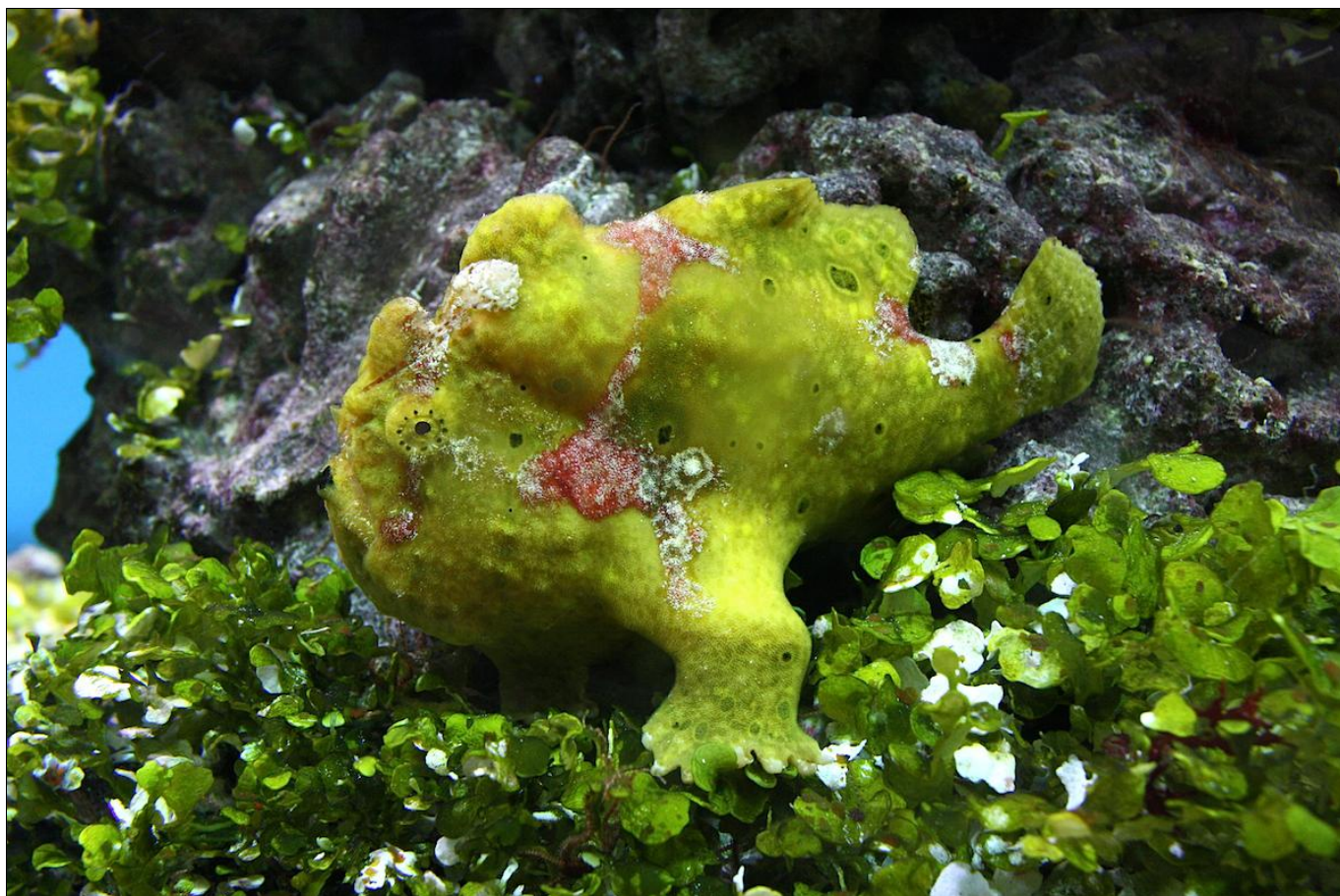
Perutýn *Pterois volitans*. (Foto: Jan Ševčík)



Úhořovci *Gorgasia preclara* (vlevo) a *Heteroconger hassi*.



Mořští koníci *Hippocampus fuscus* v pohybu.



Rozedranec pestrý (*Antennarius pictus*) ve velikosti téměř 20 cm. No není to fantastické stvoření?



# Do Žiliny se opět chystají chovatelé bojovnic, gupek a krevet

*Jiří Libus*

Vážení akvarističtí přátelé, chovatelé ze svazu Akvafit v Žilině v čele s Janem Budaie opět pořádají zajímavou akci, která přitáhne chovatele ze všech států střední Evropy. Bude připraveno přes 200 nádrží na kolekce krevet, páry gupek a samce i samice bojovnice pestré. Kromě prohlídky zde bude možné podebatovat se zkušenými chovateli krevet, gupek a bojovnic. Výstava se koná již počtvrté.

Tato malá upoutávka na soutěž má za cíl přimět k účasti chovatele z České republiky i Slovenska. Neudělejme nám ostudu, přihlašte se s kolekcemi ze svých chovů. Rádi Vás uvidíme mezi námi. V našich končinách jde rozhodně o ojedinělou a v mnoha ohledech nezapomenutelnou akci, ze které si kromě mnoha zkušeností, které na webu nenaleznete, můžete odvézt do svých nádrží i jedinečné krevety a ryby s výborným genofondem.

Po celou dobu trvání akce bude v prostorách probíhat prodej akvarijních živočichů a akvaristického příslušenství od několika prodejců. Na letošním ročníku nebude klasická akvaristická burza.

Více informací a pravidla o výstavní soutěži krevet naleznete na speciálním webu [1].

## Stručný výťah z propozic

Příjem ryb i krevet se uskuteční 27.5.2015 od 8 do 20 h na adrese: Jan Budai, Veľká Okružná 15, 010 01 Žilina. Kontakt: Tel.: +421 949 223 323, e-mail: jan.budai1@gmail.com

Deadline na podání přihlášek je 25.5.2015. Krevety se přihlašují přes registrační formulář na níže uvedených stránkách [1], gupky a bojovnice se přihlašují telefonicky nebo přes mail. Pokud kapacita nádrží nebude postačovat, organizátor stanoví pravidla pro omezení vystavených kolekcí od jednoho vystavovatele.



Slovenský zväz chovateľov - akvaristická organizácia  
AKVAFIT vás pozývajú na 4. medzinárodnú súťažnú výstavu krevetiek

## Caridina Show 2015

**29. - 31. mája**

Mirage Shopping Center  
Námestie A. Hlinku 7B, Žilina, SR

**Výstava pre verejnosť:**  
Piatok: 09:00 - 18:00  
Sobota: 09:00 - 18:00  
Nedeľa: 09:00 - 12:00

COPYRIGHT 2014 Photo, Artwork & Design by Chris Lukhaup

Organizátori: Hlavní sponzori: Sponzori:

Logo of Jan Budai, DENNERLE, MIRAGE, GARNELHAUS, MOSURA, MACENAUER, ABC-ZOO, sora, OCEAN NUTRITION, Tropical, poly, and others.

Viac informácií a registrácia kolekcí na:  
[www.caridinashow.com](http://www.caridinashow.com)

Těšíme se na hojnou účast!

[1] [www.caridinashow.com](http://www.caridinashow.com)

**Pořádáte akvaristickou výstavu, setkání, přednášky, soutěž, zájezd či jinou akci určenou pro širokou veřejnost?**

Dejte nám o tom vědět, rádi zveřejníme pozvánku a/nebo reportáž a podpoříme tak snahu vytvářet příležitosti pro osobní setkávání a sdílení poznatků a zkušeností. Oceníme akce, které mají oproti burzám vyšší přidanou hodnotu.



