

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



Mořští desetinozí korýši v akvaristice

Bakalářská práce

Kristýna Chomiaková

Speciální chovy

doc. Ing. Jiří Patoka, Ph.D., DiS.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Mořští desetinozí korýši v akvaristice" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17. 7. 2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Jiřímu Patokovi, Ph.D., DiS. za odborné rady a informace, Davidovi Androvi za užitečné rady, matce Evě Chomiakové a moji rodině za podporu.

Mořští desetinozí korýši v akvaristice

Souhrn

Korýši jsou zajímavou, velmi početnou skupinou akvatických i terestrických organizmů. Desetinozí korýši zastupují důležitou součást celosvětové akvakultury. V poslední dekádě začaly být předmětem zájmu také okrasně akvakulturní desetinozí korýši, a to jak sladkovodní, tak mořští. V práci je uvedena rozsáhlejší historie akvaristiky, významná odvětví akvakulturních chovů, dále jsou popsány negativní dopady okrasné akvakultury s užitím zaměřením na Českou republiku, a rovněž její postavení na trhu. Nalézá se zde výčet mořských a sladkovodních živočichů vhodných pro chov v akváriích a stručné informace k jejich chovu. Zvláště je pojednáno o chovu mořských desetinohých korýšů. V metodické části se nachází průzkum internetového trhu s mořskými akvarijními korýši na území České republiky. Ve výsledcích jsou sepsány druhy obchodovaných mořských desetinožců, kterých je celkem 32. Kromě toho také korýši s chybným obchodním označením nebo dva taxonomicky odlišné druhy, kteří jsou vydávani za korýše. Sekundárně zde lze najít výčet internetových obchodů zabývajících se jejich prodejem.

V příloze se nachází soubor fotografií mořských desetinohých korýšů prodávaných na českém trhu.

Klíčová slova: okrasný chov; import; kreveta; garnát; krab; humr; poustevníček; Česká republika

Marine decapod crustaceans in aquaristics

Summary

Crustaceans are interesting, very numerous group of aquatic and terrestrial organisms. Decapods represent an important element of aquaculture worldwide. Freshwater and marine ornamental decapods started to particulate in aquaristics, in the last decade. This thesis shows more extensive history of ornamental aquaculture, important sectors of aquaculture farming, negative effects of ornamental aquaculture with a closer focus on the Czech Republic as well as its market position. There is an enumeration of freshwater animals suitable for breeding in aquariums and brief information on their breeding. Especially breeding of marine decapods is discussed. In the methodological part, there is an internet market research of marine aquatic crustaceans on the territory of the Czech Republic. In the results, there is a list marketed marine decapods, of which are 32 in total. There is also a list of wrong labeled crustaceans and two taxonomically different species which are presented as crustaceans. Secondly, there is an enumeration of marine decapods for sell in online shops.

In the attachment you can find a complex of marine decapods photographs showing which are sold in the Czech market.

Keywords: ornamental breeding; import; shrimp; crab; lobster; hermit crab; Czech Republic

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce	2
3	Literární rešerše	3
3.1	Okrasná akvakultura	3
3.2	Historie okrasné akvakultury	3
3.2.1	Brzký vývoj akvakultury	3
3.2.2	Vývoj okrasné akvakultury ve světě	5
3.2.3	Vývoj okrasné akvakultury v českých zemích	8
3.3	Význam okrasné akvakultury	10
3.3.1	Popularizace a vzdělávání	10
3.3.2	Chovy okrasné	14
3.3.3	Chovy výstavní	14
3.3.4	Chovy produkční	16
3.3.5	Chovy laboratorní	17
3.4	Negativní dopad okrasné akvakultury	18
3.4.1	Nadměrný lov	18
3.4.2	Biologická invaze	19
3.4.3	Zavlečení nepůvodních chorob	21
3.4.4	Přešlechtění	23
3.4.5	Kosmetická chirurgie	23
3.5	Postavení České republiky na trhu s vodními okrasnými živočichy	24
3.6	Živočichové využívání v okrasné akvakultuře	26
3.6.1	Živočichové ve sladkovodní okrasné akvakultuře	26
3.6.2	Živočichové v mořské okrasné akvakultuře	28
3.7	Mořská, brakická a sladkovodní okrasná akvakultura	28
3.7.1	Mořská okrasná akvakultura	28
3.7.2	Brakická okrasná akvakultura	29
3.7.3	Sladkovodní okrasná akvakultura	30
3.8	Mořští bezobratlí – druhy vhodné a využívané v okrasné akvakultuře	31
3.8.1	Mořští bezobratlí využívání jako potravní zdroj	35
3.9	Korýši ve sladkovodní okrasné akvakultuře	35
3.9.1	Sladkovodní korýši chování jako potravní zdroj	36
3.9.2	Sladkovodní korýši využívání k okrasnému chovu	36
3.9.3	Parazitičtí korýši významní pro okrasnou akvakulturu	39
3.10	Mořští desetinozí korýši	40
3.11	Desetinozí korýši v mořské okrasné akvakultuře	44

4 Metodika	46
5 Výsledky.....	47
5.1 Výsledky průzkumu k heslu „mořská akvaristika“	47
5.2 Výsledky průzkumu k heslu „mořské akvárium“	48
5.3 Výsledky průzkumu k heslu „mořští živočichové prodej“	49
5.4 Výsledky průzkumu k heslu „mořští korýši prodej“	49
5.5 Výsledky – přehledy druhů	49
5.5.1 Druhy mořských desetinožců na českém trhu (Tab. 5)	50
5.5.2 Ostatní živočichové nabízení v rámci mořských korýšů (Tab. 6).....	54
5.5.3 Druhy prodávané pod špatným názvem (Tab. 7)	54
5.5.4 Neidentifikované druhy (Tab. 8)	55
5.5.5 Seznam obchodů nabízející mořské desetinožce (Tab. 9)	56
6 Diskuze	57
7 Závěr.....	62
8 Literatura	63
8.1 Zdroje obrázků v příloze 9.2.....	78
9 Samostatné přílohy	I
9.1 Fotografie mořských desetinožců na českém trhu s okrasnými živočichy	I

1 Úvod

Bakalářskou práci Desetinozí korýši v mořské akvaristice jsem si vybrala, jelikož se mi korýši obecně líbí a mám zkušenosti s chovem některých z jejich zástupců.

V dnešní době je akvaristika celosvětově oblíbenou zájmovou činností. V České republice má navíc dlouhou a silnou tradici. Lidé dnes již ale nechtějí jen chovat „tři rybičky ve skleněné kouli“. Rozsah záběru akvarijních chovů se stále rozšiřuje a nadšenci neustále přichází s novými směry v akvarijních, potažmo terarijních chovech. Tato dvě odvětví jsou spjata od pradávna (Krček 2016). V posledních dvou dekadách se ve sladkovodních akváriích začali objevovat i desetinozí korýši (Patoka et al. 2014; Patoka et al. 2019). Postupně se prohloubilo i vědění o jejich chovu.

Vedle tradičnější sladkovodní akvaristiky stoupá zájem lidí i o mořskou akvaristiku. Dnes je totiž pořízení mořského akvária dostupnější než kdy dříve. Druhové zastoupení v mořském akváriu je zpravidla mnohem rozmanitější než v akváriu sladkovodním, kde vedle ryb tvoří podstatnou část společenství bezobratlí – sasanky, korály, plži, mlži, ostnokožci a korýši. Bezobratlí se vysazují do nádrže nejen pro jejich okrasnou funkci, ale rovněž pro schopnost omezování vlivu nežádoucích faktorů v uzavřeném ekosystému akvária. Likvidují zbytky krmiva, odumřelé organizmy a nadbytečný porost řas (Olivotto et al. 2011; Rhyne et al. 2017). Z korýšů se do mořských akvárií osazují druhy mnoha skupin: krevety, humřiči, langusty atp.

Na českém trhu se vyskytuje již několik prodejců a obchodníků zabývajících se zhotovením a profesionální péčí o mořská akvária. Mimo to nabízí k prodeji i živé mořské ryby, bezobratlé i korýše.

Doposud nebyl zpracován přehled aktuálního stavu nabídky mořských korýšů na českém trhu, který by zároveň zhodnotil její kvalitu zejména z hledisek rozmanitosti a přesnosti označení nabízených jedinců.

Se stoupající poptávkou po mořských organizmech je zapotřebí zkoumat i dopad na přírodní prostředí, odkud pochází většina v akváriích chovaných jedinců. V případě jejich nadměrného vylovení v krátkém čase dochází k narušení ekologie lokálního prostředí.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je na základě průzkumu trhu a nabídek velkoobchodů a maloobchodů sestavit seznam prodávaných druhů desetinochých korýšů v rámci mořské akvaristiky v České republice.

3 Literární rešerše

Akvakultura, tedy chov vodních organismů pro lidskou spotřebu, se stává neopomenutelnou součástí celosvětové produkce. Rozvíjí se stále rychleji, a to především v zemích Asie. Světová produkce akvakultury roste mnohem rychleji než produkce hospodářských zvířat či rybolov, který již dosáhl svého vrcholu (Lucas et al. 2019). Akvakultura se nyní stává velice významnou složkou produkce „seafood“ pro lidskou populaci. Termín „seafood“ můžeme volně přeložit jako „dary moře“, tedy mořské a brakické živočichy a rostliny, zejména mořské řasy (Lucas et al. 2019). Do akvakultury obecně zahrnujeme i živočichy ze sladkovodní produkce.

3.1 Okrasná akvakultura

Pojmem okrasná akvakultura se rozumí akvaristika, tedy chov vodních živočichů v domácím prostředí, ale také chovy ve venkovních podmínkách, respektive v zahradních jezírcích. Naopak neobsahuje odvětví jako je hydroponie či akvaponie.

Akvaristika jako zájmová nebo vědecká činnost provází člověka již několik století. V současné době vznikla řada zajímavých akvaristických odvětví. Příkladem jsou produkční chovy specializující se na sladkovodní krevety. Nebo třeba akvariologie, věda studující procesy v akváriích. Akvariologie odborně zkoumá obyvatele akvária, biologické vazby či chemismus vody.

V dnešní moderní technické době předkládá podvodní svět akvária městskému člověku jistou možnost dosažení klidu a relaxace (Krček . Moderní akvaristika skýtá atraktivní možnosti pro začátečníky ale i pro zkušené chovatele s vysokými nároky na design a provedení nádrží (Kučerová 2012).

3.2 Historie okrasné akvakultury

Od poloviny 19. století do současnosti bylo vydáno nepřeberné množství knih o okrasném chovu ryb a dalších vodních živočichů. Mezi stěžejní publikace lze uvést knihy: Frank S.: Akvaristika (1984), Hofman J. a Novák J.: Akvaristika – Jak chovat tropické ryby jinak a lépe (1996). Málokterá z akvaristických populárně-naučných publikací obsahuje detailnější historii samotné okrasné akvakultury, respektive akvaristiky jakožto zájmového nebo vědního oboru. Kučerová (2012) uvádí, že bližší informace o jejím vývoji čtenářům akvaristických časopisů podávali jejich autoři, kteří byli sami problematikou hlouběji zaujati. Nedávnou historií (do druhé světové války) importů sladkovodních ryb do Čech se zabývá Novák et al. (2020).

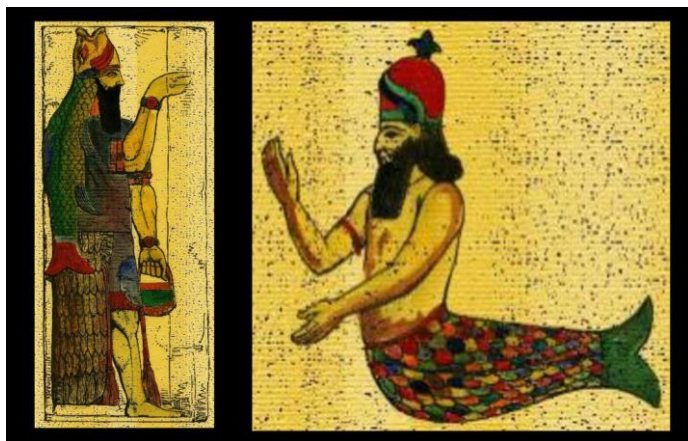
3.2.1 Brzký vývoj akvakultury

Již od mladší doby kamenné, tedy 40 000 – 10 000 let př. n. l., kdy se objevil člověk *Homo sapiens sapiens*, byly ryby využívány jako zdroj potravy a tehdy by se dalo začít mluvit

o rybolovu jako takovém (Hofmann & Novák 1996). Později se pak člověk naučil ryby chovat v uzavřených přírodních a umělých nádržích kvůli lepšímu přísunu rybího masa jakožto podstatné složky svého jídelníčku. V období vzniku a rozvoje prvních civilizací – 4 000 př. n. l. až 500 / 600 n. l. se podle Krčka (2016) datuje zatím nejstarší nález pozůstatků venkovní nádrže zřejmě určené pro chov konzumních ryb. Tento nález byl učiněn na území dnešního Turkmenistánu a je datován 4 000 – 3 000 let př. n. l. Nejstarší přímé doklady o chovu ryb v zajetí pocházejí až z mezopotámského města Lagaš z let 2600 - 2400 př. n. l. (Hofmann & Novák 1996). S rozvojem zemědělství bylo zapotřebí zavlažování přiváděné z řek, kolem kterých lidé hospodařili a žili. Zavlažovací kanály a následně i rybníky daly vznik oboru rybářství a rybníkářství (Bagg 2000; Mays 2008; Tamburrino 2010; Krček 2016).

Krček (2016) naznačuje, že zde také muselo být i mezidobí, kdy člověka ryby upoutaly, pozoroval je, ale nakonec je stejně snědl. Nejstarší vyobrazení ryb najdeme na freskách starobylých kultur, které jasně ukazují rypouny, elektrické sumce či jiné druhy ryb z Nilu, nebo robala nilského (*Lates niloticus*) zvaného též nilský okoun. Tato ryba byla uctívána jako božstvo (Hofmann & Novák 1996).

O důležitosti ryb pro lidi vypovídá podoba starověkého boha rybáře, napůl ryby a napůl člověka, kterého uctívali staří Babyloňané, Asyřané, Féničané a Filištiní. Nacházíme o něm zmínky i v Bibli pod označením Dagon (Obr. 1). Kořenem jeho biblického jména je „dag“, hebrejské slovo vyjadřující rybu. Ve všech tradicích je zobrazován se svým kněžím, majícím velkou rybu jako klobouk a zároveň plášť, viz Obr. 1. Tato starodávná tradice možná dala základ symbolice ryb v judaismu a křesťanství (Reis & Hibblen 2006).



Obr. 1 Vyobrazení boha Dagona, což byl napůl člověk a napůl ryba a jeho kněžího (vlevo).

Dostupné z:

<https://slideplayer.com/slide/12929058/78/images/48/DAGON+THE+FISH+GOD.jpg>

Balon (1995) říká, že vykopávky starých Římanů byly obecně doprovázeny nálezy mnoha rybích kostí, což dokládá oblíbenost ryb v jejich jídelníčku (Krček 2016). První domestikovaná ryba byl kapr obecný *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Balon 2004). Halwart & Gupta (2004)

podle Li¹ doplňují, že chov kapra obecného v rybnících začal na konci dynastie Shang (1401-1154 př. n. l.).

Stejně jako ve světě, lidé rybaří od pradávna i na území dnešní České republiky. Tuto historii nastiňuje například Ševečka (2010) a Šíma (2017). Právní základ úpravy rybářství vznikl v roce 1885, zák. č. 58/1885 a. z., o rybářství ve vodstvu vnitrozemském. Nejpodstatnější změnou bylo zrušení svobodného lovu ryb (Hemelík 2000).

3.2.2 Vývoj okrasné akvakultury ve světě

Až po značné době začali lidé chovat nejen ryby, ale i další vodní živočichy pro okrasu a zároveň studovat jejich chování a životní projevy, což by se dalo označit za začátky akvaristiky. Kořeny okrasné akvakultury sahají až do starověku, kdy se začala rozvíjet v Číně a souvisela s nádržemi na pěstování rýže. První chovatel zlaté ryбки (karas zlatý, *Carassius auratus*, v Číně známý jako King-Jo) v 1. tisíciletí př. n. l. byl Ti-Tang, vládce čínského knížectví, který ryby choval jak v rybnících, tak v dřevěných nádržích (Vítek nedatováno).

Dle genetických výzkumů pochází dnešní zlatá rybka po samičí linii z dolního toku Modré řeky (nebo-li Dlouhé řeky, Yangtze River (Polanská 2013)) původně z jižní Číny (Wang et al. 2013). Avšak současná data striktně neříkají, že domestikovaná ryba obecně známá pod názvem Goldfish zahrnuje víc než jeden rodokmen (Rylková et al. 2010). Všechny zkoumané Goldfish Komiyamou et al. (2009) měli genetický původ v jedné ze dvou skupin karase zlatého „Gibelio“ (*Carassius auratus gibelio*). Rylková et al. (2010) se kromě toho domnívají, že je pravděpodobné, že všechny okrasné Goldfish jsou výsledkem pouze jedné domestikační události.

Výslovně okrasný chov v čínských palácích a chrámech započal až ve středověku v 10. století n. l. (Krček 2016), respektive, jak uvádí Balon (2004), ve 13. století, kdy je v okrasných bazéncích chovali majetní statkáři. První chovatelé byli hlavně sloužící, kterým připadla péče o ryby. Jako krmivo používali zbytky jídel, mravenčí vajíčka a moučné výrobky, nebo, jako uvádí (Heneberg nedatováno), krmivem pro ryby v Číně byly odpadní látky z kokonů bource morušového při výrobě hedvábí. Kolem roku 1200 se chovu zlaté ryбки věnovali feudálové a vyšší společnost, poté se jejich chov rozšířil i do domácností nemajetných lidí, kteří ryby měli umístěny v dřevěných kádích nebo širokých hliněných nádobách. Do konce dynastie Ming (r. 1644) byly zlaté ryбки téměř v každé čínské domácnosti a výzdoba jejich motivem se stala součástí čínské tradice. V roce 1596 byla vydána první příručka o chovu zlaté ryбки, údajným autorem Čien-te-Čangem, jež se dá považovat za první akvaristickou knihu vůbec. Tehdy se začaly projevovat i prvotní morfologické změny ryb vlivem omezeného prostoru v kádích. Zkracovala a kulatila se jim těla a vystouplé oči byly důsledkem pohledu vzhůru za světlem (Krček 2016).

V období evropského středověku na území Ameriky choval vládce Montezuma různé mořské ryby v pozorovacích nádržích (Vítek nedatováno). V Evropě není znám významný pokrok co se akvakultury týče. Krček (2016) vzpomíná informaci o záznamech nádrží typu

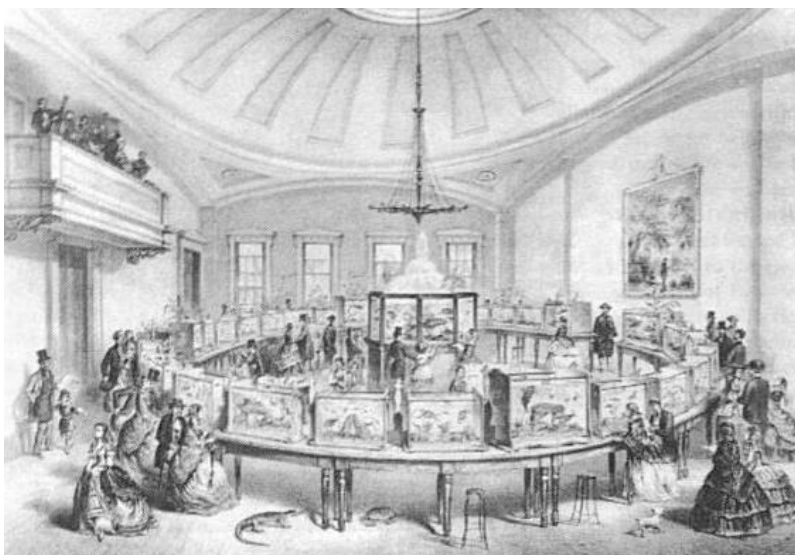
¹ Li K.: Rice-fish farming in China: past, present and future (1992)

piscin zejména z dob Karla IV. (1316 – 1378). Pro středověk byl tedy podstatný rozvoj chovu zlaté rybky v Číně (Vítek nedatováno). Informace o ní, jak uvádějí Hoffman a Novák (1996) byla do Evropy dovezena Marcem Polem roku 1295.

Živá zlatá rybka se ale v Evropě objevila asi o 400 let později. V Portugalsku sice svoje první zlaté rybky v nádržích na živu neudržely, zato je od roku 1611 introdukovali do tamních vodních toků a rybníčků. Tam totiž, na rozdíl od kádí, kde je lidé drželi, měly přirozenou potravu (Vítek nedatováno). V Evropě se více rozšířily až po prvních odchovech v Nizozemsku po roce 1728 (Hofmann & Novák 1996). Mezitím se učenci pokoušeli různě zhotovit akvária. Lékař Leonhart Thurneysser roku 1572 dekoroval skleněnou kouli vycpaným dravcem, kolem kterého plavaly ryby. Rybář Leonhard Baldner roku 1666 osadil nádrž už pouze piskoři na jejich pozorování (Vítek nedatováno).

Mezníkem v pojetí akvaristiky bylo objevení vztahu mezi vodními živočichy a vodními rostlinami v 18. století, když skupina badatelů kolem J. Priestleyho, A. L. Lavoisiera, H. Davyho a J. Ingenhousze popsala a objasnila koloběh kyslíku a oxidu uhličitého ve vodě, produkci ze zelených rostlin a význam pro vodní biotu (Galvez & Gaillardet 2012). Na konci 19. století Evropa už zaznamenává nárůst zájmu o akvária a to hlavně i z řad veřejnosti (Krček 2016). S touto novou zálibou začíná kvést i s ní spojený obchod, a sice jak výroba akvárií ze skla, dřeva i kamene, tak lov a prodej mořských ryb, ba i profesionální zřizování hotových akvárií. Z Anglie se šíří trend okrasné akvakultury především do Francie, kam roku 1869 dovezl konzul Simon z Číny prvních 17 rájovců dlouhoploutvých (*Macropodus opercularis*) (Kučerová 2012; Krček 2016). Ještě ten samý rok je Paul Carbonnier, jeho přítel, rozmnožil a rozšířil mezi zájemce. Díky dýchání vzdušného kyslíku byl převoz labyrintek z Číny nebo třeba Siamu (nynější Thajsko (Loos 2018)) úspěšný. Do Evropy roku 1872 vzápětí přivezl bojovnici pestrou (*Betta splendens*) a o tři roky později čichavce zakrslého *Trichogaster lalius* (Hamilton 1822), které P. Carbonnier také zdárně množil (Krček 2016; Patoka 2018).

V Americe zakládá cirkusový podnikatel P. T. Barnum první americké veřejné akvárium roku 1880 (Kučerová 2002). Založení prvního amerického akvária při Americkém muzeu v New Yorku P. T. Barnumem však Constantino (2004) datuje již do roku 1855. První samostatné akvárium bylo bostonské Aquarial Gardens otevřené roku 1859 (Obr. 2) (Ryan 2002). Postupně se ve 20. století pro velkou oblibu u Američanů zakládají další veřejná akvária, například v bývalých pevnostech nebo se ryby nasazují do městských parků, kde je umožněno i rybaření. Na floridských náměstích jsou budovány zděné nádrže, ve kterých byli vystavováni aligátoři, tehdejší i současný symbol Floridy.



Obr. 2 Dobová kresba ukazující Bostonské Aquarial Gardens za provozu, jakožto první samostatné veřejné akvárium v Americe. Dostupné z:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/AquarialGardens_Boston_ca1859_BostonAthenaeum.png

První veřejné akvárium vůbec se otevřelo roku 1853 v Londýnské ZOO pod názvem Fish House (ZSL London ZOO nedatováno). Jak uvádí Butler (1858); ZSL London ZOO (nedatováno), původní název pro akvárium byl „vodní vivárium“. Roku 1860 se, zásluhou G. Jägera, ve Vídni zakládá veřejné akvárium, umístěné nejlouběji ve vnitrozemí, zvané Aquarium salon. Předcházeli tomu 2 roky experimentování s malými akvárii se slanou vodou, ale přesto se akvárium bohužel uživilo pouze 4 roky od jeho otevření (Brunner 2012). Roku 1860 nezahálela ani Paříž se svým Jardin d' acclimatation a postupně se přidávali další města, jmenovitě Monako, Hamburk, v Americe Boston nebo New York (Brunner 2012).

Masivní rozvoj okrasné akvakultury byl v 19. století úzce spjat s vydáváním odborné literatury. K expanzi akvaristiky široké veřejnosti v té době velice přispěl její nadšený popularizátor německého původu Emil Adolf Rossmässler (1806 – 1867). Roku 1856 napsal první populárně – naučný článek Der See im Glasse (jezero ve skle) (Kučerová 2012; Krček 2016). V Německu vychází řada dalších knih, jako například E. Greaffe: Süßwasser – Aquarium nebo M. J. Schleiden: Das Meer (Krček 2016).

V Americe, kde její vývoj začal později než v Evropě, byl prvním časopisem The aquarium. První vydání dvacetistránkového čtvrtletníku je dle zdrojů Krčka (2016) z druhé poloviny 80. let 19. století a každé číslo se zaměřovalo na jiné téma, například zlaté rybky, provedení akvárií nebo salamandry (mloky). Roku 1890 v Hamburku vychází čtrnáctidenník Blätter Für Aquarien – und Terrarien – Freunde, první vivaristický časopis (Obr. 3) (Krček 2016). Není pochyb, že akvaristická problematika byla tou dobou silně spjata s teraristickou. Roku 1892 publikuje P. Nitsche první příručku pro dovozce ryb, pojednávající i o správné lodní přepravě ryb (Krček 2016).

unter 10° C. stinkt, frisst Mehl- und Regenwürmer und wird ebenso zahm, als die Erdkröte. Leider ist der Import etwas schwieriger, als bei anderen Kröten, da sie auf der Reise leicht offene, eiternde Wunden bekommen, an denen sie zu Grunde gehen. Ich pflege die Wunden mit Lignosulfat auszuwaschen und die Tiere dann so lange, bis die Wunde vernarbt ist, nur auf feuchter Erde zu halten und nicht ins Wasser zu lassen.

Kleine Mittheilungen.

Einen einfachen Beschüber, durch den man das Innere der feuchten Terrarien täglich mehrmals mit feuchter Luft, am besten morgens und abends, wenn die Sonne nicht in den Behälter scheint, versorgt, stellt die beiliegende Abbildung dar, dessen Herstellung sehr einfach ist. Der Stiel einer weithalsigen Flasche wird in seiner oberen Hälfte rechtwinklig ausgeschnitten (a b), durch denselben wird ferner ein Rohr A gesteckt, wogegen ein B, so daß sich die Spitzen der Röhren im rechten Winkel innerhalb des Ausschnittes treffen. Als Röhren lassen sich zweckmäßig Federstiele verwenden. Die Flasche wird voll Wasser gefüllt, welches, sobald man in das Rohr B bläst, in das Rohr A aufsteigt und in einem feinen Sprühregen ziemlich weit fortgetrieben wird.



Seeische werden im Süßwasser gar nicht so selten angetroffen und verhältnismäßig weit von der See gefangen. Die Flunder ist z. B. in der Maas, Loire, Drome etc. im Mittelraus dieser Flüsse oft gefangen worden, ebenso in der Elbe, wo sie bis über Arneburg, einem Städtchen in der Altmark, hinaus vorkommt, im Rhein und seinen Nebenflüssen wird sie desgleichen gefangen, sogar auch noch im Main. Solche im Süßwasser gefangenen Seeische werden meist von den Fischern selbst verzehret und aus diesem Grunde wird wenig über ihr Vorkommen im Süßwasser bekannt. Daß aber der Fischeberg sich im süßen Wasser geradezu aklimatisieren kann, dürfte doch etwas überraschend klingen. Professor Meurer in Dellmings (Hannover), berichtet nun mit aller Bestimmtheit, daß er den Fering in drei süßen Gewässern bei Ato gefangen habe, wo er sich auch fortpflanzen soll.

Der bisher unter dem Namen „Vereinigung der Aquariensfreunde zu Darmstadt“ bestehende Verein, führt fortan die Bezeichnung „Societas“, Vereinigung der Aquarien- und Terrariensfreunde zu Darmstadt und hat sich als solcher dem Verbands der Aquarien- und Terrariensvereine angegeschlossen.

Vereins-Nachrichten.



„Nymphaea“, Verein für Aquarien- und Terrarienkunde zu Leipzig.

(Protokollauszüge).

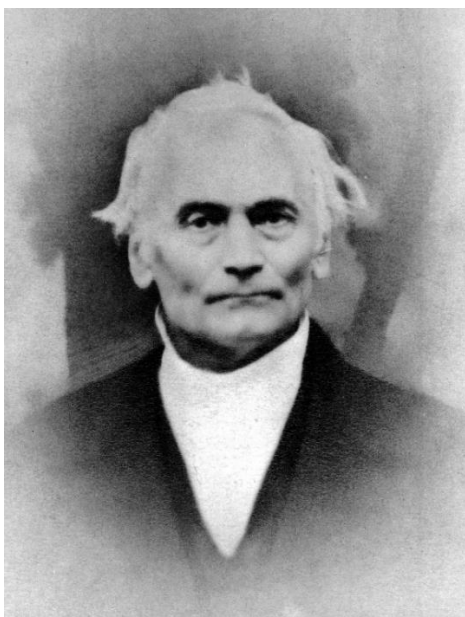
Versammlung vom 12. Juli 1898.

Eingegangen von Herrn Peter Sandberg die Gründung eines solchen ein. Hieran und ein Rundschreiben. Gründung eines Verbandes nach längerer Besprechung wird beschlossen, den der Verein für Aquarien- und Terrarienkunde 3 Punkten: Aufklärung, Mitbestimmung und betri. Der Vorsitzende, Herr Singer, beipflichtet der Vereinerntzung zustimmen. — Herr Dr. in längerer Rede die vorzuschlagenden Societe Barantein meldet sich wegen einer längeren eines solchen Verbandes und tritt warm für Reise nach Italien ab. — Eingegangen: Offerte

Obr. 3 Náhled do 1. vydání časopisu Blätter Für Aquarien – und Terrarien – Freunde, který je celý dostupný online. Dostupné z <https://archive.org/details/bltterfraquarien1099stut/page/12>

3.2.3 Vývoj okrasné akvakultury v českých zemích

V 19. století byly české země důležitou součástí Rakouska – Uherska (Němec nedatováno). Akvaristická činnost v Německu silně ovlivňovala její rozmach i v Čechách a na Moravě (Krček 2016). Pozoruhodné je, že souběžně s Rossmässlerem, tedy roku 1856, vydává v Lipsku Dr. L. Müller příručku Aquarium – Belehrung und Anleitung folche anzulegen und zu unterhalten (Akvárium – poučení a návod k jeho zakládání a udržování) (Müller 1856). Otcem akvaristiky u nás je Jan Evangelista Purkyně (1787 – 1869), ačkoli pro něho samotného akvária představovala pouze badatelské hledisko (Vítek nedatováno). Podle Krčka (2016) nechal roku 1856 právě on vyrobit první akvárium v českých zemích. Následovala jejich další výroba a instalace ve fyziologickém ústavu Karlovy univerzity ve Spálené ulici v Praze. Tato kolekce byla posléze zpřístupněna veřejnosti, ba dokonce je označována za druhé veřejné sladkovodní akvárium v Evropě (Krček 2016). Jan Evangelista Purkyně, lékař, zoolog, průkopník fyziologie či botanik, je zakladatelem časopisu Živa, který od roku 1853 vychází bez přestávky dodnes. Obr. 4 zobrazuje jeho podobiznu.



Obr. 4 J. E. Purkyně je považován za zakladatele akvaristiky u nás, ačkoli pro něj byla akvária pouze objekty k bádání. K tomu účelu také nechal vyrobit původní soubor akvárií v českých zemích. Dostupné z:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/60/Jan_Evangelista_Purkyně_00.jpg

Roku 1858 bylo na průmyslové výstavě v Praze poprvé představeno studenovodní akvárium veřejnosti (Wikiknihy 2018). V roce 1865 se v Praze na Střeleckém ostrově konala první akvaristická výstava se studenovodními rybami (Patoka 2018; Wikiknihy 2018). První česky psaná kniha o akvaristice (Josef Kafka: Akvarium, jeho živočišstvo a rostlinstvo: návod ku zřizování, oživování a ošetřování akvárií a terrárií) byla vydána roku 1885 v Praze, tedy o 5 let dříve, než začal vycházet první akvaristický (vivaristický) časopis v německu *Blätter Für Aquarien – und Terrarien – Freunde*. První tropickou rybu, bojovnici pestrou (*Betta splendens*) dovezl do Čech český cestovatel Enrique Stanko Vráz v roce 1897 (Kučerová 2012; Patoka 2018). Sedmého května 1899 (Československo) byl založen spolek „Aquarium – První spolek aquarií a terárií v Království českém v Praze“ (Krček 2016). Po něm následovalo početné zakládání akvaristických spolků, jmenovitě plzeňský „Iris“ (1901) a brněnský „Cyperus“ (1907), souběžně s chovem všech druhů ryb (Krček 2007; Wikiknihy 2018). Druhá polovina 19. století byla bohatá na masovou expanzi popularizace akvaristiky. Místa pro články či inzerce pro akvaristy byla v oběžnících stále vyhledávanější. Náhled akvaristického inzerátu je na Obr. 5. Oblíbený byl krom Věstníku prvního spolku Aquarium v Praze, nebo vivaristických příloh Zemského Rybářského Věstníku i časopis Vesmír (Kček 2016).

Vlastní výroba! Vlastní výroba!

Akvarijní motorky

BRUNA

pohání se elektrickým proudem
buď baterijním aneb městským
(120 Voltů, 220 Voltů)

- s čerpadlem a větrníkem na vodotrysk (pohon baterijní) K 26--
- se 2 čerpadly a 2 větrníky na vodotrysk a větradlo (pohon baterijní) K 32--
- s čerpadlem a větrníkem na vodotrysk (přípne se na proud městský 110 neb 220 Voltů) K 30--
- se 2 čerpadly a 2 větrníky na vodotrysk a větradlo (městský proud) K 36--

Článek „Perpetuum“ na pohon motorky K 660.

Jedno plnění (půl kg. modré skalice 50 hal.) stačí na nepřetržitý pohon asi 120 hodin.

Akvarijní potřeby všeho druhu

akvaria, topící přístroje, větradla, rourky olověné, skleněné, násosky, odtoky, výstřiky vodotr. atd. atd.

Norbert Pučan, Brno,
Velké náměstí 30, Středova ul.
Optická, mechanická a elektrotechnická dílna.

Frant. Špáček,
dodavatel spolku „Cyperus“
Nová ulice 15 **BRNO.** Nová ulice 15

AKVARIA

všech rozměrů spolkem
určených s tepelným
kuzelem.

Pro venkov kostry akvarijní plechové a železné bez zasklení.

Akvaria s plechovou kostrou:

	Délka	šířka	výška	cena
Močálo- vité neb na chov	34 cm	20	20	K 4--
	40 cm	25	20	K 5 50
	45 cm	28	20	K 6 50
	50 cm	32	25	K 9--
s dvo- jitým dnem	50 cm	35	40	K 15--
	60 cm	40	40	K 16--
	65 cm	40	45	K 19--

„Porodničky“ pro živorodé kapříky
K 3--

Železné kostry akvarijní:
100 cm, 45 cm, 50 cm . . K 14--

Obr. 5 Náhled akvaristického inzerátu z roku 1908. Dostupné z:
<http://www.aquatab.net/clanky/z-historie-nasi-akvaristiky-cast-3-a-4/>

Po 2. sv. válce měl rozvoj akvaristiky významnou podporu státu. To se odrazilo v nízkých cenách rybiček a odborné literatuře. Roku 1954 bylo otevřeno veřejné akvárium Tatra Smíchov (Patoka 2018). Přestože fungovalo přes 30 let, není o něm známo mnoho informací. Zrušeno bylo v roce 1990, kdy se blížil i konec největšího světového výrobce tramvají – Tatry Smíchov, s následující demolicí celého unikátního areálu. Dnes na místě někdejší továrny najdeme obchodní centrum „Centrum Nový Smíchov“ (Worldwide ZOO database 2016). První spolek přátel aquarií a terárií v Království českém v Praze splynul v roce 1990 s KCHŽR a funguje dodnes pod jménem AKVÁRIUM zal. 1899 (Akvárium zal. 1899 2012). Vydával známý časopis Akvárium terárium mezi léty 1958 - 2008. Každým rokem čile pořádá výstavu Akvárium v botanické zahradě UK v Praze.

3.3 Význam okrasné akvakultury

Lidé byli odpradáвна obklopeni přírodou. Není tedy divu, že se i moderní člověk snaží přenést si alespoň malý kousek přírody do své blízkosti. Další důvody akvaristické činnosti jsou kromě prosté radosti z chovu v klidu domova i estetická hlediska (oživení interiéru, dekorace), studijní a badatelská činnost ale i ekonomický efekt pro komerčně zaměřené akvaristy (Krček 2012).

3.3.1 Popularizace a vzdělávání

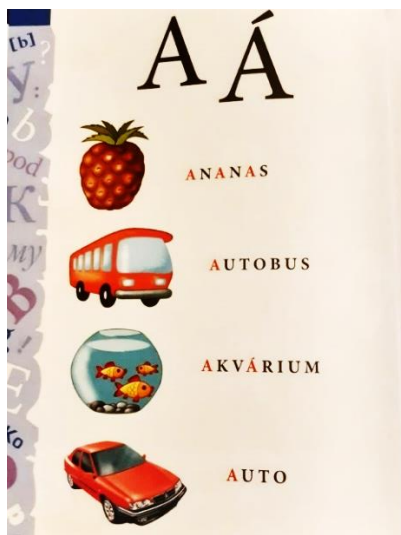
Mezi lidmi je stále mnoho zájemců o přírodu, potažmo o vivaristiku. Ačkoliv, jak naléhá Růžička (2006), zájem o „dobrovolnou činnost klubovou“ velice upadá. Proto by se mělo šířit

poznání mezi veřejnost a vzbuzovat v nich zájem. Krom pozitivní stimulace je zapotřebí taktéž vyvracení mýtů, které se bohužel stále pevně tradují. Zde je uveden jeden případ, s kterým se setkala snad většina majitelů nádrží: „Šneci pojídají rostliny v akváriu“. Běžně dostupné zdroje pohlízejí na problematiku kontrastně. Na portálu rostlinna-akvaria.cz (tedy z pohledu rostlinné akvaristiky) se píše, že je toto důsledek nedostatečně dobře chemicky vyvážené nádrže. Rostliny trpí nedostatkem a chřadnou, čehož využívají šneci. Na odumírající rostlině si právě plži přilepší, přičemž se zprvu může jednat jen o části dané rostliny – tím vzniká dojem „okusování“ rostlin šneky (rostlinna-akvaria.cz neznámý rok *in verb*). Behrendt a Lukhaup (2011) ve své příručce Akvarijní plži (tedy z pohledu chovu vodních plžů) uvádí, že běžný jídelníček akvarijních plžů sestává z řas, organického odpadu či bakterií. Dále zmiňují, že rostlinožravé druhy, jako například ampulárka okružáková (*Marisa cornuarietis* (Linnaeus, 1758)), se rostlinami přímo živí a proto je dobré akvárium vybavit rychle rostoucími druhy rostlin. Autoři konstatují, že plži obecně spásají odumřelé zbytky rostlin. Výzkumu jídelní preference plžů čeledi ampulárkovití Ampullariidae Gray, 1824 vyskytujících se v USA potvrzuje, že jsou rostlinožraví. Ampulárku okružákovou můžeme vidět na Obr. 6. Podle Morrison & Hay (2010) patří mezi jejich oblíbené druhy *Bacopa caroliniana* a *Sagittaria latifolia*, což jsou rostliny běžně nabízené jako akvarijní i v tuzemsku.



Obr. 6 Ampulárka okružáková je typický požírač zdravých rostlin v akváriu. Dostupné z: https://www.aquamir63.ru/_pu/3/71022575.jpg

Bohužel různé omyly jsou předkládány už dětem v útlém věku. Například Encyklopedie předškoláka nakladatelství Svojtka&Co ukazuje skleněnou kouli s třemi rybami a to označuje jako akvárium, jak je vidět na Obr. 7.



Obr. 7 Encyklopedie předškoláka zobrazující akvárium jako skleněnou kouli s 3 rybami. Foto autor.

Přesto v dnešní době klesá zájem o studia přírodovědeckých disciplín. Rychtera & Hásek (2017) upomíná, aby děti měly možnost rozvíjet svůj zájem o přírodu. Tady považují akvárium za „prostředek motivace výuky přírodovědných disciplín“. Plecítý (2008) pokládá akvaristiku ve skupině jako nejúčinnější výchovný prvek. Žáci si mohou sdělovat své úspěchy a současně mají možnost diskutovat různá úskalí. Hlouběji poznávají přírodní zákonitosti a zároveň prohlubují komunikační schopnosti. Autor tedy vybízí, aby skrze akvaristiku byly děti stimulovány k lepšímu studiu biologie. Zde Rychtera & Hásek (2017) podle Bílka (2009) spatřují možnost, jak naučit děti pečlivému pozorování a následné popsání pozorovaného tak, aby si všimly i nenápadných jevů a pochopení, že ty nejnápadnější jevy nemusí být pro danou situaci podstatné.

Moderní směry v klasickém školství se dnes již dají charakterizovat jako „návrat k přírodě“, přičemž můžeme postupně pozorovat jejich pozitivní dopad (Jančaříková 2008). Dnešní doba massmedií přeje popularizaci a novodobé tendence ve školství se jí pomalu otevírají. Dne 2. 10. 2017 odstartoval projekt České veterinární správy „Máme rádi zvířata“, kde veterináři předkládají dětem hravou formou fakta o habitatu a chovu zvířat, přičemž zájem školek byl podle Vorlíčka (2017) obrovský. Chov zvířat se již stejně tak uskutečňuje v některých školkách, kdy je například denně přítomen pes a děti si tak už v raném věku formují vztah ke zvířeti. Jak uvádí Matějček (1996) „V předškolním věku dochází k tvorbě nových vztahů, a pokud je tento fakt podpořen nástupem do mateřské školy, je ještě výraznější“. Zároveň, jak uvádí Jančaříková (2008), byl chov zvířat na školách do 60. let 20. století běžný. Žáci si lehkou formou osvojili jejich chov, jeho případné nástrahy či etiku usmrcení. Navíc ve školních kuchyních mohli zpracovávat vlastní živočišné zdroje.

Dále je důležité vzpomenout zoologické zahrady. Původně plnily funkci vystavování zvířat a rekreace návštěvníků. Dnes věnují největší pozornost vzdělávání. Jak uvádí Masopustová (2009) klade se veliký důraz na informovanost všech kategorií lidí a možnosti jejich nejrůznějšího biologického vzdělání. Úkolem zoologických zahrad dnes je chránit

a udržovat často vzácný genetický fond, a mají tak funkci záchranných chovů, přičemž je toto důležité poslání mnohdy opomíjeno (Masopustová *in verb*).

K popularizaci výrazně přispívají i nové trendy v akvaristice. V dnešní době se zájmu těší například aquascaping. Jedná se o moderní rostlinnou akvaristiku, kdy se aquascaper – umělec snaží co nejvěrohodněji napodobit výsek přírody – určitou scénérii nad hladinou. Tuto atmosféru pak vytváří v akváriu pomocí rostlin a dekorací (Dennerle 2019) (Obr. 8).



Obr. 8 Aquascaping se snaží zachytit určitou přírodní scénérii a aplikovat ji pod vodní hladinou. Dostupné z:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/75/Peter_Kirwan_Mountainscape.jpg

Avšak ne každá snaha o vzdělání lidí může vést k úspěchu. Katastrofický dopad primárně dobře míněné myšlenky byl u animovaného filmu Hledá se Nemo na populaci klauna *Amphiprion percula/ocellaris* (Lacépède 1802) (Obr. 9). Ačkoli měl snímek divákům nastínit potřebu chránit životní prostředí, po odvysílání snímku naopak vzrostla poptávka po klaunovi a každý chtěl mít tuto mořskou rybu doma. Shon narostl do té míry, že byl z přírody téměř vyhuben. Tato alarmující situace je známa pod pojmem „Nemo effect“ (Militz & Foale 2017).



Obr. 9 Po odvysílání filmu Hledá se Nemo se dostal klaun očkatý na pokraj vyhubení.

Dostupné z https://www.itl.cat/pngfile/big/52-526419_papel-de-parede-peixe-palhao-clown-fish-anemone.jpg

Osvěta je velmi důležitá, protože mnohé si lidé nesou z domova. Toto platí i pro budoucí chovatele. Totiž to, v čem vyrůstáme, považujeme jako „normální stav“ (*in verb*). Týká se to

jakéhokoli chování, včetně vztahu ke zvířatům a je žádoucí lidem stále ukazovat normy, v tomto případě normy chovu zvířat.

3.3.2 Chovy okrasné

Okrasné chovy můžeme popsat jako chov živočichů pro potěchu a estetická hlediska. Cílem chovu není zisk nebo výzkum, ale naopak vlastní vztah k živým tvorům. Časté je označení hobby chovy nebo zájmové chovy. Počet kusů zvířat není v tomto případě definovaný, podstatné je nekomerční zaměření chovu. Z malých exotických savců se často chová ježek bělobřichý, burunduk nebo vačice. Specifickou skupinou je teraristika, zabývající se chovem exotických zvířat, zejména plazů a obojživelníků. Domácí akvaristika je také hobby chovem a zahrnuje tedy všechny druhy vodních živočichů, kteří jsou v akváriích chováni. Spadá sem i chov zvířat na školách. Šlajchrtová (2010) zjistila, že ve školách je nejběžnější chov akvarijních rybiček, želv, křečků a měkkýšů.

3.3.3 Chovy výstavní

Akvarijní výstavy jsou stálým trendem pro profesionály i pro amatéry. Primárně je můžeme rozdělit na výstavy expoziční, prodejní nebo soutěžní a to dle účelu dané výstavy.

U expoziční výstavy se jedná o krátkodobé předvádění ryb, bezobratlých a rostlin v akváriích. Jejím hlavním cílem je předvést dané živočichy návštěvníkům výstavy. Vystavených akvárií je velké množství na menším prostoru, a to většinou i ve vertikálním směru. Akvária jsou upravená a vybavená, tak aby odpovídala potřebám ryb a zároveň zaujala návštěvníky (Obr. 10). Takové akvárium obsahuje substrát osázený rostlinami, případně další přírodní dekorace, jako kameny, či kořeny a samozřejmě akvarijní techniku, zajišťující správný chod akvária po dobu výstavy.



Obr. 10 Expoziční výstava akvárií. Dostupné z: <https://rybicky.net/clanky/1381-38-vystava-akvarijnich-ryb-a-terarijnich-zvirat-v-rk>

Na prodejní výstavě, jinak nazývané jako akvarijní burza, najdeme vystavené akvarijní živočichy a rostliny určené k prodeji, stejně tak i doplňkový sortiment akvarijní techniky, samotných akvárií, krmiv, léčiv a literatury. Ryby a akvarijní bezobratlí jsou podle druhu

umístěny v malých akváriích určených pro prodej akvarijních živočichů (Obr. 11). Jejich objem se pohybuje okolo 7 litrů vody (dle živočichů) a technický chod zajišťuje ve většině případů zavedené vzduchování a světlo zářivkou. Do prodejních akvárií určených pro krevety se vkládá jávský mech nebo menší kus síťoviny z důvodu zvětšení prostoru (Patoka 2010).

Pořadatelé prodejních výstav zavazují účastníky akce Řádem ochrany zvířat schváleného Ministerstvem zemědělství. Tento řád je upraven dle druhů participujících živočichů, kupříkladu psi nebo akvarijní a terarijní živočichové².



Obr. 11 Typická prodejní akvária na burze akvarijních živočichů. Dostupné z: <https://rybicky.net/clanky/1415-vystavni-a-prodejni-akvaristicka-burza-v-praze-na-pankraci>

Chovem okrasných ryb se chovatelé zabývají již mnoho dekád a to, společně se získáváním nových chovatelských poznatků, vede k vytváření nových forem ryb. Tak se děje buď spontánně, vlivem prostředí, ve kterém ryby žijí, nebo za lidského přičinění. Významnou skupinu cíleně šlechtěných akvarijních ryb je čeleď Poeciliidae – živorodkovití a z ní hlavně rody *Xiphophorus* a *Poecilia*, známé pod názvem Molly (od dřívějšího *Mollienesia*) (Krček 2002). Po diskuzích zástupců³ chovatelských svazů byl sepsán Mezinárodní standard⁴ ryb rodů *Xiphophorus*, *Poecilia* stanovený pro jednotné posuzování a hodnocení forem těchto ryb na výstavách. Klade si za cíl udržování stávajících forem a zamezení neplánovaného křížení, citující Krčka (2002): „Do standardu jsou zařazovány pouze takové typy ryb, které jsou z estetického hlediska žádoucí a tvarově vyhraněné. Je to i inspirace pro širší akvaristickou veřejnost“. Na soutěžních výstavách jsou hodnoceny tzv. kolekce, tedy pár ryb (samec a samice) jedné variety jednoho druhu. Příklad kolekce je vidět na Obr. 11. Další druhy, které se často na výstavách hodnotí jsou terčovci, bojovnice nebo závojnky.

² výňatek řádu: <https://rybyarybicky.cz/pro-prodejce2/rad-ochrany-zvirat>

³ z České republiky, Německa, Maďarska, Polska a Slovenska

⁴ Krček Karel (2010): Mezinárodní standard živorodých ryb. Jejich chovných forem rodů *Xiphophorus*, *Poecilia* (Molly) ISXM 01



Orb. 12 Vystavované kolekce, tedy pár variety živorodých ryb na Mistrovství ČR Xipho – Molly. Dostupné z: http://maniakva.sweb.cz/akvarium_praha_2005g.htm

3.3.4 Chovy produkční

Produkční chovy, někdy označované také jako faremní, jsou chovy zvířat, které mají za cíl jakýkoliv hospodářsky významný produkt (Vrabec 2009). Dají se rozdělit na potravinářský, krmivářský, surovinový a odchovný. Tlustý (2002) připomíná, že produkční chovy okrasných ryb jsou důležitou součástí akvakulturního průmyslu v některých zemích (např. Israel, Tchajwan, Indonésie).

Potravinářský, tedy z humánního pohledu, se míní chov živočichů jako zdroj potravy pro lidi, respektive konzumace chovaných živočichů anebo konzumace látek a surovin, které živočichové produkují (Vrabec 2009). Kromě obratlovců se faremně chovají i bezobratlí, respektive měkkýši (mlži, plži) a korýši. Chov hlavonožců je problematický. Pro produkční chov jsou z mlžů velice běžnými zástupci mořské ústřice a slávky. Nejvíce se chová ústřice obrovská *Crassostrea gigas*, jejíž převážná část produkce je ve Francii. Z plžů je ke konzumaci vhodný hlemýžď zahradní *Helix pomatia* Linnaeus, 1758, který se rovněž chová v ČR. V tuzemsku se rovněž chovají raci, ačkoli je zde malý odbyt na trhu (Patoka *in verb*). Z raků ve světě je nevíce využívaný invazivně se chovající *Procambarus clarkii* (Wickins & Lee 2008). Četný je akvakulturní chov sladkovodních krevet rodu *Macrobrachium*. Kreveta s produkčním názvem Giant river prawn („obří říční kreveta“) nebo také Malaysian giant prawn („malajská obří kreveta“) *Macrobrachium rosenbergii* je nejvíce chovaným sladkovodním druhem krevet pro lidskou spotřebu rozšířený po celém světě (Hameed et al. 2004). Největší světovou produkci z desetinožců zajišťují mořské druhy krevet *Penaeus vannamei* a *Penaeus monodon* dosahující velikosti 20 až 30 centimetrů (Tookwinas et al. 2005; Flegel 2009). Humři a langusty se obecně anglicky označují jako „lobsters“. Získávají se převážně lovením z moří. Známým zástupcem je velký humr americký *Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1837 nebo a humr evropský *Homarus gammarus* (Linnaeus, 1758). Menším druhem se spotřebitelským označením „scampi“ je humr norský *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758). Příbuzní langust mořští listorožci rodu *Scyllarus* nebo *Scyllarides* jsou pouze loveni. Výjimečně se loví poustevničtí krabi. Bahenní či říční krabi se kromě lovu také chovají (Wickins & Lee 2008).

Z krmivářského hlediska, tedy jako potrava pro jiné živočichy, se chovy rozdělují obdobně. K přímé konzumaci jako krmiva bez dalšího zpracování slouží například žábronožky,

nebo perloočky, o nichž bude pojednáno níže. Pro zpracování do krmiv se využívají lyofilizovaní korýši nebo například bílkovinná moučka ze žížal jakožto surovina pro rybí moučku (Vrabec 2009).

Z hlediska produkce surovin pro další výrobu lze uvést perleť a dekorativní lastury mořského plže ušně mořské *Haliotis tuberculata*, jejíž přirozený výskyt je ve Středozezemním moři. Pro umělou produkci perel se chovají tři druhy mlžů, z nichž je nejvýznamnější *Pinctada margaritifera* (Linnaeus, 1758) (Alagarswami et al. 1989), která se chová převážně ve Francii (Ky 2013).

Odchovem na prodej se zajišťuje též poptávka po ohrožených druzích, kteří nesmějí být loveni z volné přírody. Pro nasycení trhu se tyto ohrožené druhy chovají záměrně za účelem finančního profitu (Vrabec 2009). Z ekologického hlediska jsou podněcovány a podporovány produkční chovy živočichů, jejich populace jsou zatíženy obrovskou akvaristickou poptávkou (Calado et al. 2003b; Olivotto et al. 2011). Příkladem jsou krevetky z korálových útesů (Fletcher et al. 1995)

3.3.5 Chovy laboratorní

Laboratorní chovy jsou aplikované chovy vědecké (Vrabec et al. 2009). Produkují zvířata určená k laboratorním pokusům či tělesné produkty zvířat, například krev nebo krevní sérum (Majzlík 2000). Tzv. testovací organismy se používají v toxikologických testech, které spočívají v působení různého množství toxické látky na živočicha. Využívají se prokaryota, jednobuněčné i vícebuněčné organismy (rostliny, bezobratlí a obratlovci). Příkladem z bezobratlých jsou žábřonožky *Artemia* spp. nebo hrotnatky *Daphnia* spp. (Knežlík & Ruml 1999). Vodní bezobratlí se využívají často také jako biologické indikátory čistoty vod, například raci (Patoka 2012a). Bioindikátory svou přítomností, nebo nepřítomností ukazují kvalitu vody, respektive množství v ní obsažených (nebezpečných) látek a kritických faktorů (Phillips & Rainbow 1998). Příkladem je mlž slávička mnohotvárná *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), která, jak prokázala Štachová (2015), ve svém těle akumuluje těžké kovy z okolního vodního prostředí, jako je nikl, olovo a kadmium.

Ryby pro laboratorní účely jsou chovány v recirkulačních akvakulturních systémech. Tyto systémy jsou známé i pro akvakulturní chovy vodních živočichů pro lidskou spotřebu. Recirkulační systémy jsou celoročně nezávislé na kvalitě zdroje vody, mají optimalizované podmínky, vysokou produkci z jednotky plochy a minimální dopad na životní prostředí, jelikož nevypouští znečištěnou vodu (Kouřil 2015; Gottwald *in verb*). Na Obr. 13 je vidět regál s recirkulačním systémem pro chov laboratorních ryb, mezi které patří například dánío pruhované *Danio rerio*.



Obr. 13 Regál na laboratorní akvária s recirkulačním systémem. Dostupné z: Harper a Lawrence (2011): The Laboratory Zebrafish.

3.4 Negativní dopad okrasné akvakultury

3.4.1 Nadměrný lov

Mnohé v akváriích chované mořské organizmy pochází původem z tropických a subtropických oblastí, kde se odlovují v místě jejich přirozeného výskytu. Při zvýšené poptávce po určitém druhu to může vést k nadměrnému odlovu a tím může být ohrožena lokální populace.

Olivotto et al. (2011) uvádí, že již přes 90 % druhů sladkovodních ryb pro trh pochází z produkčních chovů, naproti tomu je podle Wabnitz et al. (2003) drtivá většina mořských akvárií zásobována z volné přírody. Odchytávají se ty okrasné akvakulturní organizmy, které se v zajetí těžko množí, jejich produkce je spojena s nadměrnými náklady nebo chybí znalosti o jejich reprodukci a larválním vývoji (Olivotto et al. 2011). Wabnitz et al. (2003) dodává, že většina akvariálních organizmů je z přírody odchytávána metodami přátelskými k prostředí.

Nárůst celosvětového trhu s mořskými akvariálními živočichy ničí také korálové útesy (Calado 2006). Nadměrná poptávka je například po herbivorních krevetkách (rody *Stenopus* a *Lysmata*) (Olivotto et al. 2011). Tyto „čistící krevetky“ byly označeny za klíčové organizmy pro udržení ekologie korálových útesů. Kromě toho dochází při jejich odlovu k poškozování korálů (Fletcher et al. 1995).

Většina divokých populací okrasné akvakulturních druhů má podle IUCN status „Data deficient“, což znamená, že nelze zcela sledovat trend jejich populační velikosti. Faktem rovněž je, že mnoho druhů je obchodováno ještě dříve, než jsou vědecky popsány. Nejen u nich chybí přesné informace o jejich rozšíření, abundanci a stabilitě divokých populací.

Patoka (neznámý rok) uvádí jako příklad langusty, které byly skoro vyloveny „Lov může mít negativní dopad na populace volně žijících korýšů jako je tomu v případě langust, kdy v některých oblastech jejich počet poklesl na méně než jednu desetinu původního stavu.“

Teitelbaum et al. (2010) však připomíná, že existují různé postupy, jak udělat obchodování okrasnou akvakulturou udržitelné. Jako příklad uvádí činnost Tonyho Nahacky

z Aquarium Fish s. r. o. na Fidži. Ten každým rokem po 24 let sklízeli vždy stejný počet korálů a ryb z oblasti kolem Pacific Harbour (Fidži). Cituje jeho obavy ze zákazu sbírání mořských akvarijních ryb a bezobratlých v přírodě místními obyvateli. Domnívá se totiž, že tento zákaz může vést k mnohem více destruktivnějšímu používání korálového útesu místními, aby tak nahradili svůj finanční příjem.

3.4.2 Biologická invaze

Termínem biologická invaze rozumíme proces rychlého rozšíření druhu do oblastí nepůvodního výskytu (Klimeš 2014). Tento fenomén je známý již od poloviny 19. století (Pyšek et al. 2004). Invaze nepůvodních druhů ničí domácí biodiverzitu, funkci ekosystému, zdraví zvířat a rostliny (Myers et al. 2000). Nebezpečí spočívá především v obsazení nik a nezanedbatelné potravní konkurenci (*in verb*). Navíc se některé nepůvodní druhy dobře přizpůsobují novému prostředí a snadno množí (Patoka 2013). Podle Williamson a Griffiths (1996) pochází v dnešní době většina bio invazí z lidské aktivity, ať už nevědomě či záměrně. Nyní je toto téma velice aktuální a souvisí, mimo jiné, s velice se rozmáhajícím celosvětovým obchodem se zvířaty. V posledních dvou dekádách zaujali své významné místo na trhu i desetinozí korýši (Patoka et al. 2019).

Na rozdíl od okrasných ryb jsou desetinozí korýši na akvarijním trhu relativně noví, nicméně jejich popularita rychle roste. Jeden z největších producentů akvarijních živočichů je Indonésie. Česká republika je bránou těchto importovaných živočichů na území Evropské unie (Kalous et al. 2015; Patoka et al. 2016a). Jak ale uvádí Duggan (2010) a Patoka et al. (2016) představuje obchod s okrasnými živočichy značné riziko nechtěného zavlečení, usazení a rozšíření vedlejších druhů, s nimiž se v rámci okrasné akvaristiky neobchoduje. Duggan (2010) tvrdí, že v akváriích pravděpodobně žijí vířníci, mikro korýši a šneci, kteří se tam dostanou nahodile spolu s importovanými okrasnými živočichy. Nacházejí se ve vodním sloupci – na vodních rostlinách či mezi kamenitým dnem, sedimentem a detritem. Jako důkaz Duggan (2010) dokládá svůj výzkum vzorků z 55 domácích akvárií na Novém Zélandě. Vzorky z vodního sloupce akvárií a sedimentu obsahovaly 55 vedlejších taxonů bezobratlých coby klanonožce, lasturnatky, roztoče, hlístice nebo ploštěnky. Šest z nich bylo nepůvodních a osm objevených taxonů nebylo dosud v místě odběru vzorků zaznamenáno. Dále Duggan (2010) upozorňuje, že ačkoli jsou tyto (vodní) bezobratlí nájezdníci malí, mohou mít velký ekologický anebo ekonomický vliv na ekosystém, do kterého vtrhnou.

V České republice jsou tři nepůvodní druhy raků – rak bahenní (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823), rak signální (*Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852)) a rak pruhovaný (*Faxonius limosus* (Rafinesque, 1817)) (Obr. 14). Posledně jmenovaný se jako jediný chová v ČR invazivním způsobem. Rozšířil se z Německa proti proudu Labe před třiceti lety. Za potencionálně invazivního můžeme považovat i raka signálního, který byl vysazen v jižních Čechách a na Vysočině v 70. letech minulého století (Patoka 2013). V rámci Evropy jsou rozšířené i další druhy, a to například akvaristicky známý rak červený (*Procambarus clarkii* (Girard, 1852)) (Obr. 15) nebo rak mramorový (*Procambarus virginalis* Lyko, 2017). Ten je z invazního hlediska nebezpečný především kvůli partenogeneznímu rozmnožování (Patoka et

al. 2016b). Rak červený se využívá mimo jiné jako potravní zdroj pro lidi nebo zdroj finančního příjmu z jeho lovu (Patoka et al. 2015; Global Invasive Species Database 2020). Jeho negativní vliv spočívá v agresivní kompetici s původními druhy raků, přenášení račího moru, redukcí makrofytů nebo predací a kompetici s dalšími vodními živočichy (Global Invasive Species Database 2020). Jeho introdukce může vést ke snížení biodiversity a zvýšení homogenity bioty v krátkém čase, varuje Gherardi & Acquistapace (2007). Určité populace v Evropě pochází z jedinců vypuštěných z akvárií. Dnes je skrze celosvětový obchod se zvířaty známo mnoho případů zavlečení desetinožých korýšů v různých oblastech po světě (Patoka et al. 2019). Patoka et al. (2019) uvádí také příklady oněch druhů, a sice akvaristicky oblíbené raky: rak červenoklepetý (*Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868)), rak mramorovaný (*Procambarus virginialis* Lyko, 2017), rak mexický (*Cambarellus patzcuarensis* Villalobos, 1943) a sladkovodní krevety jako krevetka červená (*Neocaridina denticulata* (Kemp, 1918)) a krevetka čokoládová (*Macrobrachium dayanum* (Henderson, 1893)). V jižní Evropě se dnes již běžně vyskytují dva nepůvodní druhy, a sice rak modrý (*Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868)) a rak ničivý (*Cherax destructor* Clark, 1936). Podle Patoky (2013) nejsou tito austrálští raci považováni za invazivní, jelikož jsou výrazně teplomilnější a vnímaví k račímu moru.

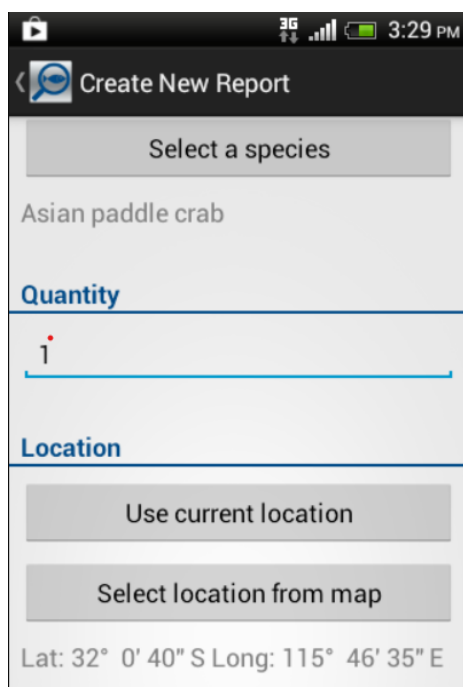


Obr. 14 Rak pruhovaný (*Faxonius limosus*) se do České Republiky rozšířil z Německa a dnes se zde chová invazivním způsobem. Dostupné z <https://terarka.net/obr/atlas/max/975.jpg>



Obr. 15 Rak červený (*Procambarus clarkii*) je mezi akvaristy oblíbený. Dnes je však na seznamu zakázaných invazivních druhů. Dostupné z: <https://home.czu.cz/patoka/rak-cervený-procambarus-clarkii?editmode=0>

Dalším faktorem je únik nežádoucích zvířat do volné přírody. Jedná se především o útěk z domácích akvárií nebo zahradních jezírek. Příkladem je důkaz o chovu *Procambarus clarkii* v zahradních jezírcích (Chucholl 2012). Někteří akvaristé navíc řeší problémy v chovu (například přemnožení jedinců nebo vyhořelost chovatele) dokonce aktivním vypouštěním těchto pět živočichů (Weiperth et al. 2019). Patoka et al. (2018) doporučuje eutanázii namísto vypouštění jedinců do přírody. Nedoporučuje ani „zpětné transporty“, jako navrácení zakoupených zvířat zpět dodavateli, darování do veřejných prostor nebo v rámci výměny mezi chovateli. Proti invazi se dá bojovat i moderně se zapojením široké veřejnosti. Například přes mobilní aplikace WA PestWatch (Obr. 16) a The Report Florida Lionfish mohou její uživatelé poskytovat údaje o detekci nových invazních druhů či o šíření těch stávajících. Jak totiž varuje Myer (2000); Lowe (2004); Maceda-Veiga (2013) pokud se druh („nájezdník“) rozšíří, je potom často až nemožné ho vyhubit.



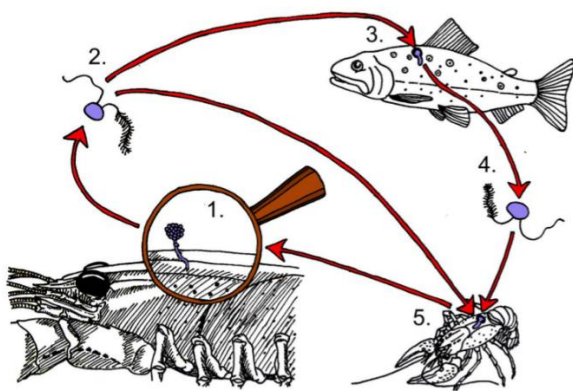
Obr. 16 Náhled aplikace WA PestWatch, určené k detekci invazních druhů veřejností v západní Austrálii. Dostupné z:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=au.gov.wa.fish.wapestwatch&hl=cs>

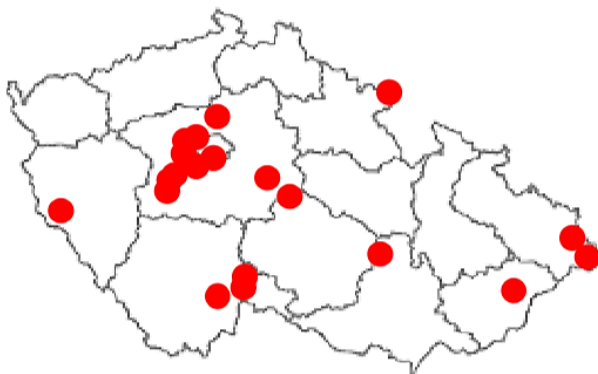
3.4.3 Zavlečení nepůvodních chorob

Trh s akvariijními živočichy byl označen za důležitý až hlavní vektor vodních invazivních druhů (Maceda-Veiga 2013). To s sebou nese také riziko zavlečení nepůvodních nemocí (Patoka et al. 2016a). Na tuto problematiku poukazuje výzkum Sobecke et al. (2012) tří druhů ryb (terčovce a drobnoústky) původem z řeky Amazonky a z Thajska. Všechny studované ryby byly infikovány patogeny. Drobnoústky na sobě nesly isopodní ektoparazity, konkrétně *Artystone minima*, kteří se v Evropě pravděpodobně objevili poprvé. Terčovci byli infikováni 13 patogeny, z nichž pět nikdy předtím nebylo na terčovcích v Polsku zaznamenáno.

Nepůvodní druhy raků, tedy pocházející ze Severní Ameriky, přenášejí račí mor, na který jsou oni sami imunní (Weiperth et al. 2019). Pro Evropské, Asijské a Australské druhy raků je však tento patogen fatální (Keller et al. 2014; Svoboda et al. 2017). Recentní studie ukazují, že alternativní hostitelé mohou být i sladkovodní krevety a krabi (Svoboda et al. 2014). Račí mor – aphanomyces račí (*Aphanomyces astaci*) neboli hnilečka račí je plísňové onemocnění kutikuly raka. Zoospory aktivně vyhledávají hostitele při teplotách prostředí nad 10°C. Po nakažení prorůstají hyfy skrz kutikulu do těla jedince. Cyklus hnilečky račí je znázorněn na Obr. 17. Přenáší se mokřými předměty, které přišly do styku s patogenem. Výskyt račího moru v ČR k roku 2017 je znázorněn na Obr. 18. V provozech je tedy nezbytné dezinfikovat vybavení savem nebo vysušením. Doposud bylo toto onemocnění nevyléčitelné, dnes již vědci pracují na způsobu jeho léčby (Jussila et al. 2011). Přesto je třeba dbát na prevenci (Patoka *in verb*).



Obr. 17 Vývojový cyklus račího moru *Aphanomyces astaci*. 1. Tvorba spór, jejich uvolnění ze sporangií; 2. Pohyblivé dvoubičíkaté zoospóry; 3. Přisednutí na nevhodném podkladu, encystace a následné přeměnění zpět na zoospóru; 4. Zoospóra druhé generace; 5. Přisednutí na povrch raka, tvorba cysty, klíčení, růst hyf. Dostupné podle Patoka (2012a): Chov raků v akváriích



Obr. 18 Výskyt račího moru v ČR dle Patoky: Akvaristika - Bezobratlí (2017) k roku 2017. Dostupné z https://home.czu.cz/storage/82579_Akvaristika_prednaska_10_bezobratli.pdf

Další potenciální hrozbou je „white spot disease“, v překladu „nemoc bílých skvrn“ (Obr. 19). Toto virové onemocnění exoskeletu krevet, způsobené virem syndromu bílých skvrn

(Patoka 2008), se projevuje právě přítomností bílých teček. U krevet chovaných v akvakultuře se jedná o nemoc zásadního hospodářského významu, která při svém výskytu způsobuje velké ekonomické ztráty. Dříve infikovala sladkovodní raky, což vedlo ke značným ztrátám původních evropských druhů (Mrugała et al. 2015). Nicméně, bylo referováno, že raci drženi v nízké teplotě vody se chovají jako přenašeči viru, což umožňuje další šíření choroby (Jiravanichpaisal et al. 2004). Čili jak předpokládá Mrugała et al. (2015) nízká prevalence nemoci bílých skvrn na trhu se zvířaty je způsobena kolísavou virulencí související s teplotou prostředí a druhově specifickou vnímavostí k viru. Mrugała et al. (2015) také testovali výskyt nemoci bílých skvrn na českém a německém trhu. Vzorky pocházeli z 242 jedinců 19 řádů severoamerických a australských taxonů raků. Potvrzena byla pouze ve třech případech u *Cherax quadricarinatus*, konkrétně u dvou německých obchodů, kteří byli zřejmě zásobováni z jednoho zdroje. Přesto ale vybízí k prověřování přítomnosti patogenů na trhu s okrasnými vodními zvířaty, jako jeden z kroků prevence jejich přenášení do volné přírody.



Obr. 19 Nemoc bílých skvrn je virové onemocnění exoskeletu korýšů. Dostupné z https://s3.amazonaws.com/busites_www/tsfmag/meta/0519WEB_tpwd_1555453228.jpg.

3.4.4 Přešlechtění

Chovatelé šlechtí druhy ryb za účelem vzniku nových barevných nebo tvarových variet (Patoka 2018). Tyto změny vedly primárně k zlepšení určité vlastnosti živočicha, později však vlivem různých faktorů (např. inbreedingu) k narušení rovnováhy organismu a jeho odolnosti (Majzlík 2000) až k deformaci. Přešlechtění je stav, kdy tedy daný organizmus již přesáhl nejvyšší bod přešlechtění a organizmus se již nevyvíjí pozitivním směrem, nýbrž začíná postupně degradovat.

3.4.5 Kosmetická chirurgie

Uspokojování potřeb zákazníků nekončí pouze novými formami ryb. Nový boom se rozvíjí v asijských zemích (Patoka *in verb*). Jedná se o laserové tetování ryb. Ryby se na tamním trhu prodávají s vytetovaným čínským znakem či přáním. Rychlík (2007) cituje Alena Leeho

z „velkozverimexu“ HK Aquaria Mall, jenž tyto ryby produkuje: „...poznačeny jsou pouze šupiny, nikoli tkáně, takže rybky ani nekrvácejí.“. Fluorescenční značkovací tetování ryb bylo poprvé použito již v roce 1962 při studii mortality lososů v turbínách přehrady Shasta (Kalifornie) (Duncan & Donaldson 1968). V Asii se dnes nejčastěji tetují „parrot Cichlids“ – kančí papouščí *Hoplarchus psittacus* (Heckel, 1840). The Ornamental Aquatic Trade Association (přeloženo: asociace pro obchodování okrasnou akvakulturou) se vyjádřila, že zodpovědní obchodníci tetované ryby neprodávají a ve Spojeném království by to rozhodně bylo zakázáno (Gay 2019). Podle znění veterinárního zákona České republiky může tetování – zákrok – bez znečitlivění provádět pouze osoba odborně způsobilá (Zákon České národní rady na ochranu zvířat proti týrání 246/1992 Sb.).

V Asii se též praktikuje tzv. rybí kosmetická chirurgie. Obchodníci napříč asijskými zeměmi vlastní „krále akvárií“ arowany – ostnojazyčnatce dvouvouší *Osteoglossum bicirrhosum* (Cuvier, 1829). Vyjadřují tak svoje postavení a navíc věří, že ostnojazyčnatci varují svého majitele před krachem vyskočením z akvária (Qin 2018). Podle Qin (2018) také na těchto ostnojazyčnatcích provádí kosmetický chirurg úpravy, například posunutí pozice oční bulvy. Další kosmetickou úpravou prochází některé cichlidy. V útlém věku se jim ustříhne ocasní ploutev. Když cichlidy dorostou, mají pak tvar srdce (Woods 2019). Takto upravené se prodávají pod názvem „Heart Cichlids“ nebo „heart blood parrot fish“ (Obr. 20).



Obr. 20 Heart parrot fish je výsledkem rybí kosmetické chirurgie. Dostupné z:

https://lh3.googleusercontent.com/proxy/9tpGP6Xk68FLLgNUF69TMMKOJfnRtThQV2PdPcKqvQEB6WegSkKCXpHHrO7lLuPWYad_jqcUmv4VUoxjzb3iReHOCxvL9XNvbqr2x43L1MuvPxPVDRUdLHfI2PdHul_pKEB2dECVQkIn6x6is8MbW0F2h7qxALGg8rn-iuowA1rapGMKchq

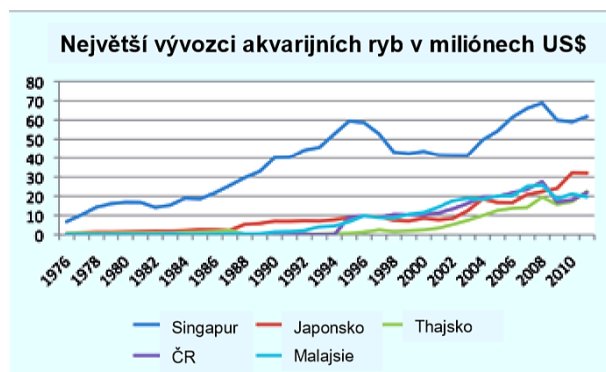
3.5 Postavení České republiky na trhu s vodními okrasnými živočichy

Česká republika je jedním z předních importérů, producentů a exportérů vodních okrasných živočichů obecně (Patoka et al. 2014). Je hlavním uzlem pro evropský trh (Veselý et al. 2011; Kalous et al. 2015; Patoka et al. 2015). Spolu s Německem patří mezi dva největší

dodavatele raků, potažmo desetinových koryšů, na evropském trhu (Patoka et al. 2014). Patoka et al. (2014) zjistili, že dva ze tří importovaných raků jsou z ČR druhotně exportováni do zahraničí, především do Itálie, Rakouska, Německa nebo Slovenska.

Přední příčky na trhu s vodními okrasnými živočichy si ČR drží díky dlouholeté tradici v samotném chovu okrasných ryb a jejich následném prodeji. Ten velmi vzkvétal již ve 20. století. Potřebnou záštitu drobným chovatelům poskytovali akvaristické spolky, které jsou na českém území již od 19. století. Jedním z faktorů, proč Česko bylo a stále zůstává na špici, je spolupráce chovatelů a vývozců rybiček. Livengood & Chapman (2007) konstatují, že významným faktorem je i přesunutí produkce akvariálních živočichů blíž k zákazníkům, tedy pro evropský trh do České republiky, Španělska, Izraele, Belgie a Holandska.

Česká republika drží tradiční prim především díky znamenitému zdravotnímu stavu ryb, krátké době přepravy a nízké úmrtnosti (Olivier 2003). Dle Oliviera (2003) zaujímala ČR v roce 1995 4,5 % světového exportu, v roce 2000 už 5,7 %. Na začátku milénia ČR dodávala 21 % německého importu akvariálních ryb. Přestože více než 50 % světového zásobování okrasnými rybami zajišťuje Asie, Česká republika byla v roce 2003 podle Oliviera (2003) na 6. místě světových dodavatelů. ČR mezi léty 2008 až 2012 zaujímala osmé místo z deseti zemí Evropské unie s nejvíce importy (Bassleer 2015b). Dle Bassleera (2015a) v roce 2012 ČR zabírala na světovém exportním trhu již 7 %. Podle Bassleera (2015a) a Patoky (2017b) patří dnes již mezi prvních pět producentů na světě. Na důležitost českého „akvariálního uzle“ poukazuje Kalous et al. (2015) jejich výzkumem. Spočítali celkem 1118 druhů sladkovodních akvariálních ryb, které jsou expedovány z České republiky. Jejich výsledek se jen mírně liší od údaje, který uvádí Livengood & Chapman (2007), a sice 1100 druhů. Vzrůstající tendence vývozu akvariálních ryb jednotlivých zemí je znázorněna na Obr. 21.



Obr. 21 Česká republika patří mezi přední vývozce akvariálních ryb na světě. Převzato od Patoka: Export a import akvariálních ryb 2017). Dostupné z https://home.czu.cz/storage/82579_Akvaristika_prednaska_08_export_import.pdf

Akvaristika je v ČR ekonomicky významný obor, ačkoli státem není nijak podporována, jako je například akvakultura. Jako sdružení zde funguje Unie akvaristů České republiky⁵. Ačkoli dle jejich stanov je cílem „vytváření podmínek pro rozvoj akvaristické odborné činnosti v rámci

⁵ <http://www.akvacz.eu/index.php>, accessed July 2020

České republiky“, sdružuje spíše hobby akvaristy (Patoka *in verb*). Naproti tomu, členem v mezinárodní obchodní organizaci Ornamental fish international⁶ (mezinárodní organizace sdružující obchodníky s akvarijními rybami) jsou pouze dvě právnické osoby z České republiky.

3.6 Živočichové využívání v okrasné akvakultuře

Kromě korýšů, o kterých bude pojednáno v podkapitolách 3.9 a 3.11, a běžně chovaných ryb se v akváriu dají chovat i jiné skupiny živočichů. Dokonce, jak vyzývá Petrescu-Mag & Bud (2017), by v akváriích chování být měli, neboť konzumací zbytků krmení a řas napomáhají udržovat jeho prostředí v rovnováze. V zásadě se dá okrasná akvakultura rozdělit na sladkovodní a mořskou, budiž tedy i zde rozdělena na tyto dvě části. V následujících dvou podkapitolách jsou uvedeny dané skupiny živočichů a jejich nejběžnější zástupci.

3.6.1 Živočichové ve sladkovodní okrasné akvakultuře

V pořadí druhými nejběžnějšími živočichy, se kterým se můžeme v akváriích setkat, jsou akvatičtí plži. Některé druhy, jako například okružák ploský *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758), se do nádrže dostanou nechtěně, třeba s rostlinami. Na druhou stranu jsou dnes již chované rozmanité barevné formy okružáků – například růžová nebo modrá, které jsou cíleně pořizovány (Behrendt & Lukhaup 2011). Dalšími akvarijními plži jsou různé druhy zubců, ampulárek nebo piskořek. Za zmínku stojí i tylomelanie nebo hrbolaté brotie. Surmovka vražedná *Clea helena* (Philippi, 1847) je karnivorní a lidé jí vyhledávají právě v případě přemnožení jiných šneků.

Zvláštními chovanci v nádržích jsou mlži. Mlže, které lze na českém trhu⁷ najít jsou; korbikula jávská *Corbicula* sp., *Scabies crispata*, *Anodonta* sp. a *Hyriopsis* sp. Jelikož jsou to filtrátoři, je pro jejich chov zapotřebí dostatečné proudění vody. Mlži se musí pravidelně přikrmovat, nejsou-li chováni s jinými živočichy. Jako krmivo se obecně doporučují vířníci nebo drcená spirulina (*in verb*).

V poslední době akvaristy zajímá chov medúzky sladkovodní *Craspedacusta sowerbii* Lankester, 1880 (Obr. 22) z kmenu žahavci *Cnidaria*. Tento invazivní druh přežívá i v České republice, respektive v různých lokalitách jsou založeny populace klonů – tedy buď samčí nebo samičí kolonie (Petrušek 2015). Přesto se již dají na jednom českém portálu⁸ koupit. Jak citují Fokt & Fokt (2011) Adama Petruska z Univerzity Karlovy, medúzky bez pohlavního rozmnožování nepřežijí, a proto v akváriích i při nejlepší péči umírají do několika týdnů. Z žahavců jsou ohledně chovu předmětem příležitostných dotazů i nezmaři *Hydra* sp. Občas se tyto miniaturní polypovci nechtěně vyskytnou v akváriích jako „škůdci“. Na druhou stranu se přinejmenším chovají jako výukový materiál ve zkumavkách s čistou vodou (Brodová 2013).

⁶ <https://www.ofish.org/members-directory>, accessed March 2020

⁷ upraveno podle prodejce shrimp.cz <https://www.shrimp.cz/krabi-a-skeble>

⁸ <https://designjellyfish.com/meduzy-na-prodej/sladkovodni-meduzy.html>



Obr. 22 Medúzka sladkovodní je předmětem zájmu nadšených zvědavců. Vyskytuje se v několika lokalitách po ČR v samčích nebo samičích koloniích. Dostupné z https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/75/Craspedocustra_sowerbi_A_MRKVI_CKA.JPG

Zajímavou skupinu tvoří obojživelníci, kteří jsou svým způsobem života (a chovu) na přelomu akvaristiky a teraristiky. Rozdělují se na tři infrařády, a sice červoři Apoda, žáby Anura a ocasatí Urodela. Výhradně akvatické druhy žab jsou z čeledi pipovitých Pipidae. Chována je malá drápatečka krátkonohá *Hymenochirus curtipes* Noble, 1924. Druhem rozšířeným díky laboratorním chovům je drápatka vodní *Xenopus laevis* (Daudin, 1802). Extrémně zploštělé tělo má pipa americká *Pipa pipa* (Linnaeus, 1758). Červoři mají hadovité tělo a jsou taktéž pouze akvatičtí. Mezi oblíbené ocasaté patří žebrovník Waltlův *Pleurodeles Walti* Michahelles, 1830 a čolek východní *Cynops orientalis* (David, 1873). Ačkoliv tráví většinu času ve vodě, je vhodné jim v chovu nabídnout kousek pevniny, alespoň v podobě kusu kůry (Fokt 2008). V dřívějších dobách se v tuzemsku chovali taktéž čolci horští *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768) (Obr. 23). Dnes jsou, stejně tak jako všichni obojživelníci České republiky, chráněni zákonem. Nesmí se chovat, ani s nimi manipulovat (vyhláška Ministerstva životního prostředí 395/1992 Sb.). Axolotl mexický *Ambystoma mexicanum* (Shaw & Nodder, 1798) se chová jako neotické stádium, metamorfózu nedokončuje ani ve volné přírodě (Fokt 2008).



Obr. 23 Samec čolka horského *Ichthyosaura alpestris* ve svatebním šatu, jehož druh je považovaný za jednoho z nejkrásněji zbarvených obojživelníků. Ze zákona je chráněný. Foto autor.

3.6.2 Živočichové v mořské okrasné akvakultuře

V mořských akváriích se chovají bezobratlí i obratlovci, přičemž jsou obě skupiny zastoupeny v hojném počtu. O akvaristických bezobratlých je blíže pojednáno v kapitole 3.8 a 3.11. Z obratlovců se chovají ryby Pisces. Sem spadá nadtřída ryby kostnaté Osteichthyes Huxley, 1880 a také třída s nejistým zařazením paryby Chondrichthyes Huxley, 1880.

Paryby, tedy žraloci a rejnoci jsou mezi chovateli oblíbenou skupinou. Nejčastěji se podle Dařbujana (2009) dováží žralok černoploutvý *Carcharhinus melanopterus* (Quoy & Gaimard, 1824). Pro chov žraloků jsou ideální kruhové nádrže. Rejnoci a parejnoci jsou snadněji chovatelní dravci mořského dna.

Ryby kostnaté zahrnují mnoho čeledí s mnoha rody, vyznačující se nejrůznějšími zvláštnostmi. Například murény jsou obyvatelé korálových útesů charakteristické úhořovitým tělem a absencí šupin. Jedince značně zvláštních vzezření najdeme v čeledi jehlovití Syngnathidae Rafinesque, 1810, kam patří populární mořské jehly a koničci. Jsou typičtí redukovanými ploutvemi a rodičovskou péčí. Samice předá jikry samci, který je podle druhu nosí ve vaku nebo je má přilepené na spodní straně břicha.

3.7 Mořská, brakická a sladkovodní okrasná akvakultura

Akvária se primárně dají rozdělit dle typu vody, tedy mořské, sladkovodní a mezi nimi přechodné, respektive brakické. Hlavní rozdíl je v obsahu soli ve vodě.

3.7.1 Mořská okrasná akvakultura

Mořská akvaristika se v České republice začíná těšit čím dál větší oblibě. Změnou oproti dřívějším dobám jsou dostupnější informace, biologické materiály i technika. Důvodem, který mnohé zájemce o mořskou akvaristiku odrazoval, ba i odrazuje dnes, je tradující se vysoké procento neúspěšnosti v udržení chodu akvária. To je většinou zapříčiněno malou chybou akvaristy či náhlými výkyvy parametrů vody v akváriu (změny pH, salinity, tvrdosti vody, CO₂ atd.), na které nejsou mořští živočichové zvyklí, neboť v mořích a oceánech k markantním výkyvům nedochází.

Základní velikost nádrže by se měla pohybovat v rozmezí 300 -500 litrů. Dařbujan (1998) na adepty mořské akvaristiky apeluje, aby zvážili počet svých akvárií do budoucna. Větší počet nádrží s centrálním filtračním systémem je biologicky stabilnější než více nádrží se samostatnými filtry. Výraznou výhodou spojených nádrží je i vzájemně nesourodé osazenstvo, které, ačkoli nesdílí společný prostor, může sdílet společnou kvalitnější vodu. Pro nedůvěřivé chovatele pak Dařbujan (1998) radí umístění germicidní UV lampy k průtoku společné vody.

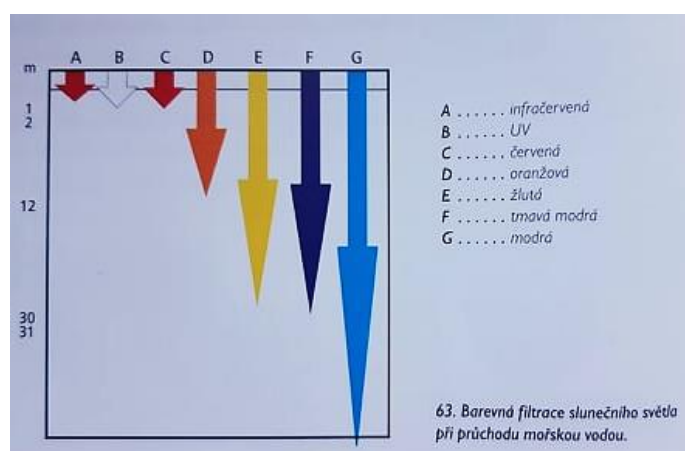
Mořská voda je stabilní prostředí, skládající se z 96,5 % vody a 3,5 % soli (Scott 1997; Thurman & Trujillo 2005). Obsahuje kolem 34 g rozpuštěných solí na 1 litr (Dařbujan 1998). Poměr minerálů, který je uveden níže v Tab. 1, je tedy alfou-omegou. V současné době se do akvárií nejvíce používají průmyslově vyráběné směsi solí buďto univerzálního rázu anebo specifické – směsi pouze pro chov ryb nebo směsi pro chov ryb i s prvky pro zdárný růst korálů

(Dařbujan 1998). Dařbujan (1998) také ostře upozorňuje, že pro její přípravu nikdy nepoužíváme tzv. mořskou sůl kuchyňskou, jelikož obsahuje zvýšené množství chloridu sodného (NaCl)⁹. Při přípravě mořské vody Dennerle.com (neznámý rok) pak operuje i s měřením hustoty vody, a to nejen ve fázi míchání směsi sole, ale i před samotným vylitím roztoku do nádrže. Pro kontrolu koncentrace salinity vody se používá konduktometr. Mořské společné akvárium má mít pH 8,1 (8,2) až 8,3 při teplotě vody 22 (24) – 26° Celsia (Scott 1997; Dařbujan 2009). Optimálního pH lze dosáhnout použitím vápnatého štěrku a kamenů, navíc průmyslově vyráběné mořské soli mají velkou pufrací (stabilizační) schopnost k jeho udržení (Scott 1997; Dařbujan 2009).

Tab. 1 Složení mořské soli na 1 litr (podle Dařbujan 1998).

Prvek	Chlór	Sodík	Hořčík	Vápník	Draslík	Stron- cium	Síra	Brom	Jód	Uhlík
Množství v g/l	18,90	10,77	1,29	0,41	0,39	0,010	0,90	0,070	0,060	0,025

Jelikož mořská akvária imitují mělké vody, má klíčový úkol stejně tak osvětlení nádrže. Světelné spektrum se totiž mění v závislosti na hloubce vodního sloupce (Obr. 24). Na zřetel krom rozložení spektra barev musíme brát dále intenzitu, výkon a druh osvětlení společně s délkou doby osvětlení.



Obr. 24 Světelné spektrum pronikající mořskou vodou. Převzato z Dařbujan H.: Mořská akvaristika (2009).

3.7.2 Brakická okrasná akvakultura

Brakická – smíšená voda vzniká tam, kde se vlévá sladká voda do moře. Salinita zde kolísá od 0,1 do 3,6 ‰ v závislosti na ročním období, klimatu, přílivu a odlivu. Brakické vody jsou bohaté na živiny díky usazeninám (Scott 1997). Žijí zde druhy, které jsou schopny se

⁹ Dle vyhlášky 398/2016 Sb. je minimální požadavek na obsah chloridu sodného NaCl u jedlé soli, tedy i mořské soli kuchyňské, v sušině 97 %. Zdroj:

http://eagri.cz/public/web/ws_content?contentKind=regulation§ion=1&id=87494&name=398/2016

přizpůsobit měnícím se podmínkám a jsou rozšířeny celosvětově po tropickém pásu. Kromě příbřežních říčních ramen Střední Ameriky a ústí řek jihovýchodní Asie jsou nejnámější brakická prostředí mangrovové bažiny východní Afriky. Mangrovové porosty jsou charakteristické vzdušnými a chůdovitými kořeny. Paludárium s mangrovovým biotopem je vyfoceno na Obr. 25.

Brakické akvárium by mělo mít objem cca 160 litrů s tvrdostí vody 200 mg CaCO₃ na 1 litr vody. Americký typ požaduje pH v rozmezí 7 – 7,4, u afrického a asijského pak pH 8 (Scott 1997). Obyvatelstvo tvoří druhy ryb jako například akara pruhovaná *Cichlasoma portalegreense* (Hensel, 1870) (americké) nebo kaložrout skvrnitý *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766) (asijské). Mangrovové paludárium, s objemem vodní části 115 litrů, nabízí svým uzpůsobením domov lezcům rodu *Periophthalmus* a *Boleophthalmus* nebo čtverzubci skvrnitému *Tetraodon fluviatilis* Hamilton, 1822. Z bezobratlých je to pak krab houslista *Uca* sp. nebo sasanka koňská *Actinia equina* (Linnaeus, 1758).



Obr. 25 Paludárium s mangrovovými porosty je domovem lezců a krabů houslistů. Na fotografii je vidět velká veřejná expozice. Dostupné z <https://i.pinimg.com/originals/6d/f7/ba/6df7ba438b30222e506daa6a0278b33a.jpg>.

3.7.3 Sladkovodní okrasná akvakultura

Rozděluje se na tropickou a studenododní, kdy tropická se zabývá živočichy tropů a subtropů a studenododní zase organizmy mírného pásma (Vrabec et al. 2009).

Sladkovodní akvarijní voda má pH v rozmezí 4 až 9 (Vrabec et al. 2009), přičemž podle Scotta (1997) pH tropického společného akvária má být mezi 7 a 7,6.. Tvrdost vody je dána lokálním zdrojem vodovodní vody, avšak dle potřeby se dá zmenšit či zvětšit pomocí speciálních zařízení jako například reverzní osmóza nebo destilace (Vrabec et al. 2009). Tvrdost vody lze měnit i louhy a kyselinami, výhodnější je však použití komerčně prodávaných profesionálních přípravků. Voda ve sladkovodním akváriu by měla být středně tvrdá, tedy 100 – 200 mg CaCO₃ na 1 litr vody (Scott 1997).

Jelikož jsou akvarijní chovanci studenokrevní – tedy teplota jejich těla je odvislá od teploty okolí, je třeba kontrolovat i teplotu vody v akváriu. Ve sladkovodním tropickém akváriu je vhodná teplota mezi 22 – 27°C (Vrabec et al. 2009). V nádrži mírného pásma je dobré udržovat teplotu pod 23°C v létě, v zimě o něco nižší, s tím, že je lepší ryby zimovat (Frank 1984; Soukop 2006).

3.8 Mořští bezobratlí – druhy vhodné a využívané v okrasné akvakultuře

Bezobratlí zastupují ve vodním ekosystému důležitý segment, a sice spásání řas, zbytků krmiva a detritu. Jsou tedy i nepostradatelnou součástí akvária. Do mořského akvária jsou vhodné druhy z kmenů: houbovci, žahavci, kroužkovci, měkkýši, členovci a ostnokožci. Taxonomické zařazení jejich hlavních skupin živočichů je znázorněno v Tab. 2 .

Tab. 2 Taxonomické zařazení bezobratlých v mořské okrasné akvakultuře

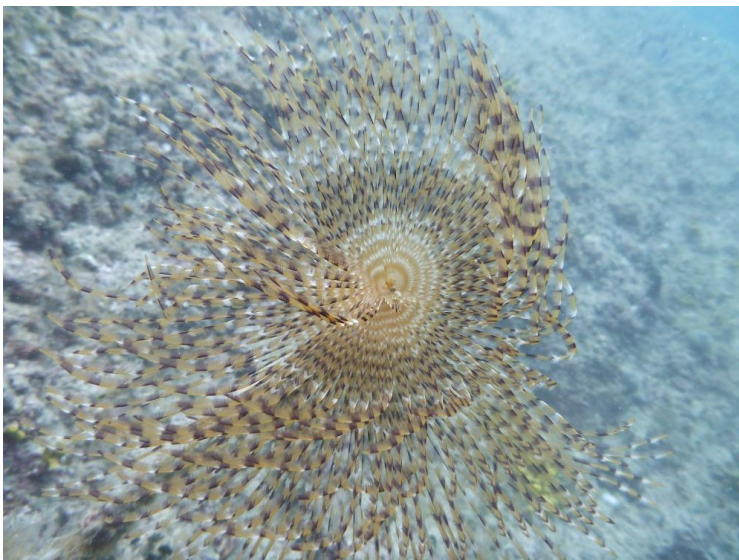
- Kmen: houbovci Porifera Grant in Todd, 1836
 - Třída: vápenatí Calcarea Bowerbank, 1864
 - Třída: rohovití Demospongiae Sollas, 1885
 - Třída: křemití Hexactinellida Schmidt, 1870
- Kmen: žahavci Cnidaria Hatschek, 1888
 - Třída: medúzovci Scyphozoa Götze, 1887
 - Třída: korálnatci Ehrenberg, 1834
- Kmen: kroužkovci Annelida Lamarck, 1809
 - Třída: mnohoštětinatci Polychaeta Grube, 1850
- Kmen: měkkýši Mollusca Cuvier, 1795
 - Třída: mlži Bivalvia Linnaeus, 1758
 - Třída: hlavonožci Cephalopoda Cuvier, 1795
 - Třída: plži Gastropoda Cuvier, 1795
- Kmen: členovci Arthropoda Latreille, 1829
 - Podkmen: klepítkatci Chelicerata Heymons, 1901
 - Podkmen: korýši Crustacea Brünnich, 1772
- Kmen: ostnokožci Echinodermata De Bruguère, 1791
 - Třída: hvězdice Asteroidea De Blainville, 1830
 - Třída: hadice Ophiuroidea Gray, 1840
 - Třída: lilijice Crinoidea Miller, 1821
 - Třída: ježovky Echinoidea Leske, 1778
 - Třída: sumýši Holothuroidea de Blainville, 1834

Nejprimitivnějšími živočichy jsou houbovci Porifera. Žijí přisedle, většinou v koloniích v mutualistickém svazku s řasami. Jsou to výhradní filtrátoři, živí se mikroorganismy a k nasycení musí přefiltrovat hodně vody. Na chov v akváriu jsou nároční, neboť je stresuje nové prostředí a nespokojuje se kvůli své křehkosti převážejí. Na druhou stranu, pokud se

v akváriu náhodně objeví, dorostou ve statné exempláře (Dařbujan 2009). Dle Dařbujana (2009) se v praxi zjistilo, že některé houby v akváriu rostou lépe, při současném velkém porostu řas *Caulerpa*. Působí jako útočiště pro kroužkovce, koryše nebo ryby z čeledi Gobiidae a Blenniidae.

Žahavci spadají do oddělení láčkovci Radiata. Potravu získávají všichni žahavci filtrováním vody. Životní formy se ovšem u každé třídy liší. Medúzovci mají dvě životní stádia. Přisedlá stádia polypů a volně pohyblivá dospělá stádia medúz. Medúzy mají vysokou chovatelskou náročnost. Pohybují se díky proudům, které je nadnáší, proto i v umělém prostředí akvária musí být proud neustále přítomen. Akvárium musí mít také zaoblený tvar, aby se medúzy nezachytily v jeho rozích. Čerstvě vylíhlé žábřonožky *Atremia salina* jsou výbornou náhražkou přírodního krmiva medúz (Ward 1974). Krmí se 3x týdně. Jelikož se vyskytují v hejnech, chovají se po vícero kusech. Korálnatci žijí pouze ve stádiu přisedlého polypa. Vyskytují se buď soliterně (sasanky) nebo v koloniích (koráli) (Dařbujan 2009). Obecně, pro chov v akváriu je nutné zajistit dostatek potravy a proudění vody a také osvětlení. To je zapotřebí ke správnému fungování symbiózy se zooxantelami. Zooxantely jsou fotosyntetické jednobuněčné řasy, které existují jako endosymbionti mořských bezobratlých (Muscatine 1980).

Dařbujan (2009) dělí mnohoštětinatce na sedivce a bloudivce. Toto rozdělení ovšem není systematické, ale pro názorné rozřazení je ideální. Hlavním rozdílem je způsob života a potravní speciace. Draví bloudivci jsou v akváriu nežádoucí, jelikož požírají ostatní přisedle žijící okrasné bezobratlé (sedivci, sasanky, koráli), příkladem je známý rod *Nereidae*. Sedivci naopak žijí přisedle. V písku si budují schránku – rourku a nad povrch ční pouze tykadlovité zpeřené přívěsky (Obr. 26), kterými zachytávají potravu.



Obr. 26 Detail přívěsků rournatce, kterými zachytává vodní mikroorganismy. Foto Ladislav Němeček st.

Měkkýši využívaní v okrasné akvakultuře se dělí podle způsobu získávání potravy. Mlži patří mezi filtrátory. Schránka mlžů se skládá ze dvou téměř vždy stejně velkých půlek

miskovitého tvaru. Žijí při dně, kde jsou zachyceni pomocí byssových vláken, které slouží také k pohybu. V akváriu se chovají mlži dvou rodů, a to rod *Lima* a rod *Tridacna* (Dařbujan 2009). *Tridacna* – zévy (Obr. 27), atraktivní svým barevným pláštěm, jsou největšími mlži na světě (Yonge 1975). Býložraví plži používají k seškrabávání podkladu ozubený jazyk – radulu. Radula je unikátní pouze pro třídu plži (Barker 2001). Někteří plži jsou však také karnivorní. Plži mají schránku tvořenou pouze jedním kusem, chránícím jejich útroby, nazývanou ulita. K čilému pohybu slouží svalnatá noha. Výjimku tvoří infrařád nahožábří *Nudibranchia*. Jejich aposematické zbarvení (Obr. 28) je výstrahou predátorovi. K ochraně namísto schránky jim slouží sekrece toxických látek, u některých ba i uvolňování nematocyst (žahavých buněk) (Aguado & Marin 2007; Edmunds 2008). Toxické látky získávají z potravy. Vhodní plži k chovu jsou ti, jejichž potravní speciace není zaměřena na další chovance akvária, jako například křídlatec *Lambis lambis* (Linnaeus, 1758). Mořští plži se běžně dováží jako součást „čisticí skupiny“, likvidující řasy, zbytky potravy a biofilm rozsivek (*Diatoma* J.B.M. Bory de Saint-Vincent 1824) (Sprung 2002), zejména plži rodu *Trochus* (Wabnitz et al. 2003; Dařbujan 2009), *Turbo*, *Tectus* a *Astraea* (Wabnitz et al. 2003).



Obr. 27 Zévy patří mezi největší mlže na světě. Zde jedinec s málo výrazným zbarvením lemu. Foto Ladislav Němeček st.



Obr. 28 Nahožábří plži jsou velmi atraktivní svou výraznou barevností, navíc se v akváriu ujmou jako členové „čistící skupiny“. Foto Ladislav Němeček st.

Z klepítkačů se v mořských akváriích chovají jen ostrorepi Xiphosura. Juvenilové, jenž se do akvárií dováží, žijí bentickým způsobem, kde požírají různé mnohoštětinatce, máloštětinatce, korýše, mlže a plže (Botton 1984; Carmichael et al. 2004). Jako krmení pro kultivaci lze využít různé mořské živočichy: žábřonožky *Artemia salina* (dospělci sladkovodní), škeble *Ruditapes philippinarum*, písečné červy *Marphysa sanguinea* (Mnohoštětinatci) (Kwan 2014) nebo mořské mikrořasy *Dunaliella tertiolecta* a *Isochrysis galbana* (Kwan 2017). O korýších je pojednáno v kapitole 3.10, o jejich chovu v mořské akvaristice v kapitole 3.11.

Potravní zaměření hvězdic je rozdílné. Dravé druhy napadají plže, mlže, spící ryby nebo vysávají větevníky. Tyto druhy se dají podle Dařbujana (2009) chovat jen v akváriu s většími korýši a rybami. Příkladem jsou „trnové koruny“ *Acanthaster planci* (Linnaeus, 1758) (Obr. 29) nebo *Culcita schmideliana* (Retzius, 1805). Druhou skupinou jsou hvězdice živící se drobnými organismy a porosty řas (rody *Echinaster*, *Fromia*, *Linckia*). Jsou skvělými požírači zbytků krmiv v nádrži, přitom se dají i přikrmovat tabletami. Do akvárií nejsou hadice záměrně vysazovány, avšak tam mohou být zavlčeny společně s koráli. Živí se zbytky krmiv a řasami. Ježovky patří mezi dekorativní akvarijní chovance. Potrava ježovek sestává z řas, které seškrabují z podkladu. Sumýši žijí přisedle nebo se volně pohybují. Pro chov v akváriu s menšími rybami a bezobratlými se hodí přisedlé druhy, které filtrují plankton. Častým zástupcem je sumýš pestrý *Pseudocolochirus violaceus* Théel, 1886.

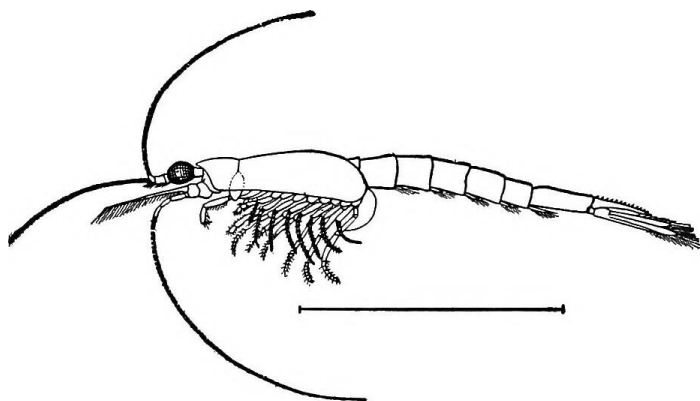


Obr. 29 Hvězdice *Acanthaster planci* má příhodné označení „trnová koruna“.

3.8.1 Mořští bezobratlí využívání jako potravní zdroj

Sekundárně se v mořské akvaristice využívají živočichové chovaní jako krmení. Z nejmenších jsou to vířníci, nejčastěji druh *Brachionus plicatilis* nezbytný pro odchov některých mořských ryb (Dařbujan 2009).

Pro účely krmení mořských akvarijních ryb se využívají také holoplanktonní (po celý jejich život existují jako pelagický plankton) vidlonožci Mysidacea. Běžný druh ke kultivaci je mořský vidlonožec *Mysidopsis bahia* (Obr. 30). Jako potravní zdroj je nezbytný pro odchov mořských koníků (Millerová 2019). Chová se v menším recirkulačním systému, většinou o třech akvarijních nádobách. Líhnou se každých 30 dní.



Obr. 30 Perokresba vidlonožce z řádu *Mysidacea*, který je využíván jako potravní zdroj v mořské akvaristice. Jednou z výhod je krátký generační interval. Dostupné z: https://farm6.staticflickr.com/5686/20611661510_7bd1229e8e_b.jpg

3.9 Korýši ve sladkovodní okrasné akvakultuře

Podkmen korýši Crustacea Brünnich, 1772 byl odvozen již v Kambriu (před 541 – 485 milióny lety). Zahrnuje mnoho druhů využívaných v různých odvětvích sladkovodní okrasné akvakultury. Akvaristicky oblíbenými jsou druhy především z třídy rakovci Malacostraca Latreille, 1802. Rovněž jsou zde důležité skupiny korýšů, které se používají jako biologické

krmivo, pocházející většinou z produkčních chovů. Kromě toho zde najdeme akvakulturně významné paraziticky žijící druhy.

3.9.1 Sladkovodní korýši chování jako potravní zdroj

Jako krmivo se využívají nižší i vyšší korýši. Krustaceoplankton (Frank 1984), tedy vyvinuté perloočky (Cladocera), buchanky (*Cyclops*) a hrotnatky (*Daphnia*) jsou krmivem pro menší akvarijní ryby a juvenilní raky. Dospělým rakům se zkrmuji také žábronožky solné *Artemia salina* (Patoka 2012). Nauplie žábronožky solné jsou vhodné jako krmivo pro plůdek, potěr a starší listonohy (Klímová Hřívová 2018), i pro vidlonožce *Mysidopsis bahia* (Millerové 2019). Dospělá stádia blešivce vodního *Gammarus pulex* se často používají jako sušené krmivo (Obr. 31), především pro účely komerčního trhu. V přírodním prostředí – v rybnících jsou buchanky a perloočky součástí konzumentů řas, a tím nedílnou součástí potravního koloběhu, který v akváriu chybí (Frank 1984).



Obr. 31 Blešivci z rodu *Gammarus* se většinou používají jako sušené krmivo. Dostupné z: https://live.staticflickr.com/7043/7077080677_761fe931fc_b.jpg

3.9.2 Sladkovodní korýši využívání k okrasnému chovu

V sladkovodní okrasné akvakultuře se nejvíce využívají korýši z třídy rakovci Malacostraca, řád desetinožci Decapoda. Měkkochvostí jsou v chovech zastoupeni kraby poustevníčky. Název mají podle měkkého zadečku, který schovávají v ulitě. Tu vždy po svlékání vymění za větší, proto je potřeba nabídnout poustevníčků v chovu několik náhradních ulit na výběr. Často obchodovaný poustevníček je *Coenobita clypeatus* (J. C. Fabricius, 1787) (Obr. 32) s noční aktivitou. Infrařád Brachyura zahrnuje tzv. pravé kraby, morfologicky se vyznačující subtilním zadečkem, respektive stočeným pod břicho. Z pravých krabů jsou do domácího chovu dostupné druhy rodu *Geosesarma* nebo *Pseudosesarma*. Chovají se v akváriích nebo paludáriích s písčitém dnem. Přestože jsou některé druhy označovány za suchozemské, jsou to obecně obojživelní živočichové. Je tedy nezbytné zajistit jim jak možnost vstupu do sladkovodního i slané vodního prostředí, tak i na souš, ubikace vybavené především kořeny či větvemi na šplhání, kameny a oblázky k úkrytu. Jsou omnivorní, nejlepším krmivem obecně je zralé exotické ovoce, zelenina, ořechy, vařené těstoviny, tráva nebo akvarijní rostliny.

Důležité je odstraňování potravy každý den kvůli vzniku plísní. Vyloženě vodním krabem (Brachyura) je thajský endemit *Limnopilos naiyanetri* Chuang & Ng, 1991 (Obr. 33). Měří méně než jeden centimetr, čímž se v posledních době stal atraktivní pro akvaristy (Patoka et al. 2019). Chová se v hustě osázeném akváriu jako například výborný společník ke krevetkám.



Obr. 32 *Coenobita clypeatus* je hodně obchodovaný druh poustevníčka, který by se měl chovat ve skupině. Foto autor.



Obr. 33 *Limnopilos naiyanetri* je sladkovodní, jeden centimetr velký krab, jenž je dnes velmi obchodovaný. Dostupné z

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1c/Limnopilos_naiyanetri_-_%281%29.jpg/1200px-Limnopilos_naiyanetri_-_%281%29.jpg

Raci Astacidea se rozlišují na tři čeledi. V akvaristických chovech se objevují raci především z čeledi Cambaridae a Parastacidae. Běžný je *Cambarellus patzcuarensis* (Villalobos, 1943), respektive jeho oranžová forma s komerčním označením CPO (Obr. 34), dorůstající 3 – 4 centimetry. Dalšími častými druhy jsou *Cherax quadricarinatus*, *Cherax destructor*, *Procambarus virginalis*, *Procambarus alleni*, *Procambarus* sp. *Marble* nebo třeba *Procambarus clarkii*, který je ale nyní na seznamu invazivních druhů, a tedy nelze koupit v žádném obchodě. Raci jsou omnivorní, ale jejich aktuální potravní preference se mění v závislosti na věku, stádiu před ekdysí nebo na ročním období (Patoka 2013). Zbytky potravy je opět nutné druhý den vyndat, aby se nekazila voda. Patoka (2013) varuje před krměním raků jinými rakovci. Hrozí totiž přenos virových onemocnění.



Obr. 34 *Cambarellus patzcuarensis* f. orange je jedním z nejrozšířenějších akvarijních raků. Dostupné z https://live.staticflickr.com/8506/8551562555_0752704c85_b.jpg

Inrařád Caridea zahrnuje 28 čeledí. Pro sladkovodní akvaristiku mají význam krevetky z čeledi Atyadidae a Palaemonidae (Patoka 2010). Čeleď Atyadidae je převážně zastoupena rody *Atya*, *Atyoidea*, *Atyopsis*, *Caridina* a *Neocaridina*, přičemž poslední dva jmenované se v akváriích vyskytují nejčastěji. Z čeledi Palaemonidae jsou to pak rody *Macrobrachium* a *Palaemonetes*. Orientačně se krevetky rozdělují na trpasličí (*Caridina*, *Neocaridina*), filtrující (*Atya*, *Atyoidea*, *Atyopsis*) a dravé (*Macrobrachium*). Jedním z významných zástupců pro okrasnou akvakulturu je *Neocaridina denticulata* (Kemp, 1918) (Obr. 35). Původem je tato 2 – 3 cm velká krevetka z Tchaj-wanu. Není agresivní, naopak je velmi společenská a musí se chovat v hejnu. Naproti tomu jsou dravé krevety teritoriální. Chovají se v přiměřeně zarostlém akváriu o objemu již 20 – 30 litrů. Jak ale podotýká Patoka (2010), budou krevety taktéž aktivně využívat nádrž s větším objemem. Jako krmení dobře poslouží komerční granule pro krevety. Vhodné je však poskytovat mimo jiné olšové šišky, sušené dubové listy, spařené kopřivy nebo čerstvou zeleninu jako třeba cuketu. Dravým krevetám občas krmíme čerstvou či mraženou rybu, popřípadě filé. Vše by samozřejmě mělo být omyté, bez chemického ošetření, na něž jsou koryši velmi náchylní.



Obr. 35 Trpasličí krevetky jsou nejoblíbenějším zpestřením akvária, například jako tato *Neocaridina denticulata* var. orange rili. Foto autor.

Žábřonožky a listonozi jsou vodní bezobratlí korýši, kteří jsou chováni spíše nadšenci. Využívají se také jako modelové a testující organizmy. Jsou teplomilní, primárně z periodických tůňek. Dle Hannuma (nedatováno) se listonozi líhnou při teplotě vody mezi 22 – 31° Celsia. Klímová Hřívová (2018) uvádí teplotu 20° Celsia v laboratorních podmínkách. Akvaristicky oblíbený je americký druh *Triops longicaudatus* (Obr. 36), chovaný v přírodní a červené formě. Podle Klímové Hřívové (2018) se listonozi líhnou v osmotické vodě po 24 – 48 hodinách, poté se krmí rozdrčenou (komerční) směsí pro listonohy. Důležitý aspekt je přenášení mladých listonohů do čerstvé vody pomocí pipety každých 24 hodin, a to do jejich velikosti 5 mm, poté jednou za tři dny. Doporučuje krmit vždy až po výměně vody. Naproti tomu Libus (nedatováno) radí začít výměnu vody až za týden po vylíhnutí. Zdroje uvádí, že se listonozi dožívají jednoho až dvou měsíců. Dle zkušeností Klímové Hřívové (2018) se ale v jejím pokusu dožil nejstarší listonoh čtyři dny. Naopak jak píše amatérský akvarista Sýkora (2013) se jeho listonoh dožil dva až tři měsíce. Pro chov žábřonožky je vhodný 3% solný roztok a vzduchování především přes noc (Klímová Hřívová 2018). Dle praxe Klímové Hřívové (2018) lze jejich chov udržet jeden měsíc i déle.



Obr. 36 *Triops longicaudatus* je malý korýš chovaný především pro svůj pravěký vzhled. Dostupné z <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/19/Triops-longicaudatus-dorsal-ventral-edit.jpg>

3.9.3 Parazitičtí korýši významní pro okrasnou akvakulturu

V podmenu korýši najdeme také původce ektoparazitáních onemocnění ryb, tzv. artropodóz (Kaluža & Konvalinová 2019). Z podtřídy kapřivci Branchiura je to kapřivec rybniční *Argulus japonicus*, parazitující na kůži a ploutvích. Ze zástupců podtřídy Copepoda parazitují jen samice. Chlopek obecný *Ergasilus sieboldi* napadá žaberní epitel kaprovitých. Červokapří *Lernaea cyprinacea* parazituje na povrchu těla či ve svalovině (Langrová et al. 2014). Na vnitřní straně skřelí parazitují sepnutky rodu *Basanistes* a *Achtheres* (Holčík et al. 2012; Lotocki & Vetešník 2012).

3.10 Mořští desetinozí korýši

Řád desetinožci Decapoda se rozděluje na dva podřády, a sice větvožábří Dendrobranchiata Bate, 1888 a vejconosní Pleocyemata Burkenroad, 1963. Mořští desetinožci spadají do obou podřádů. Jejich upravená systematika je znázorněna v Tab. 3.

Tab. 3 Taxonomické zařazení mořských desetinožích korýšů

Podřád: větvožábří Dendrobranchiata

Nadčeleď: Penaeoidea Rafinesque, 1815

Nadčeleď: Sergestoidea Dana, 1852

Podřád: vejconosní Pleocyemata

Infrařád: bezklepetní Achelata Scholtz & Richter, 1995

Čeleď: langustovití Palinuridae Latreille, 1802

Čeleď: listorožcovití Scyllaridae Latreille, 1825

Infrařád: měkkochvostí Anomura Macleay, 1838

Čeleď: polokrabovití Galatheidae Samouelle, 1819

Čeleď: poustevníčkovití Paguridae Latreille, 1802

Infrařád: axiotvární Axiidea Huxley, 1879

Infrařád: krabi Brachyura Latreille, 1802

Čeleď: krabovití Cancridae Latreille, 1802

Infrařád: krevety Caridea Dana, 1852

Čeleď: garnátovití Alpheidae Rafinesque, 1815

Čeleď: Hippolytidae Dana, 1852

Čeleď: Atyidae

a další

Infrařád: garnély Gebiidea de Saint Laurent, 1979

Infrařád: mnohoklepetní Polychelida Scholtz & Richter, 1995

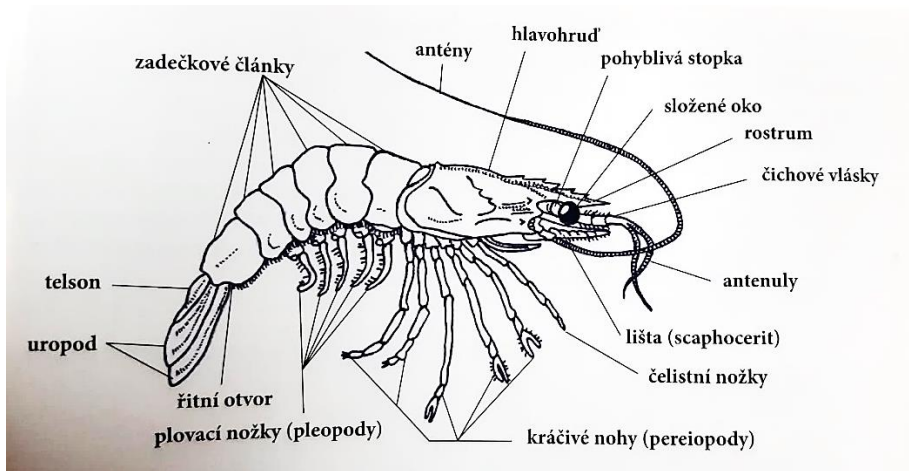
Infrařád: stenogarnáti Stenopodidea Claus, 1872

Čeleď: Stenopodidae Claus, 1872

Celé tělo korýšů je pokryto exoskeletem – krunýřem, který tvoří jeho vnější kostru (Chang 1995; Dařbujan 2009; Ahyong 2019). Název desetinožci pochází z jejich anatomie – diferencovaných pěti párů kráčivých končetin (pereiopodů) s bází pod krunýřem. Některé z těchto párů mohou být zakončeny klepety anebo jinak uzpůsobené pro plavání, krmení, drcení, chůzi, obranu nebo čištění žábrových komůrek (Felder et al. 2009). U některých druhů jsou zadní páry redukovány. Obecná anatomie krevet je zobrazena na Obr. 37.

Většina příslušníků podřádu Dendrobranchiata vypouští oplodněná vajíčka do volné vody, kdy se zhruba po jednom dni líhnou larvy (Dall et al. 1990; Rees et al. 2008; Clark 2016). Této volné pelagické larvě se říká nauplius a vyskytuje se jen u Dendrobranchiata. Ta se pak metamorfuje do stádia zoea (Anger 2001). Druhy podřádu Pleocyemata nosí vajíčka přilepené

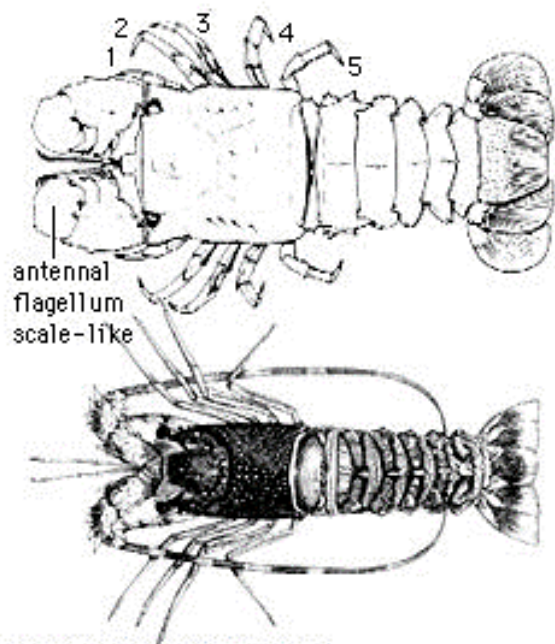
na pleopodách (Klaoudatos & Klaoudatos 2008; Rees et al. 2008; Clark 2016), kde larvy prodělají stádium nauplia, a líhnou se již jako zoea (Anger 2001).



Obr. 37 Anatomie krevety s popisem částí těla. Dostupné z Patoka J. (2010): Sladkovodní krevety.

Životní cyklus bezklepetných sestává z planktonní larvy, přechodného stádia puerulus a bentického juvenila a dospělého (Inoue & Sekiguchi 2005). Žijí nočním životem (Spanier et al. 2010). Langustovití obývají jak mělký sublitorál, tak mořské hloubky přesahující 400 metrů, a to tropické až mírné vody celého světa (Kanciruk 1980). Jsou charakterističtí dlouhými zbytnělými anténami (Obr. 38). Požírají živé či čerstvě zabitě organizmy (Carlberg & Ford 1977), nikoli mršiny jak se uvádělo dříve (Crawford & De Smidt 1922). Langusty jsou důležitou součástí světového rybolovu (Wahle & Fogarty 2006). Akvakulturně je významný rod *Jasus*. Pro udržitelnost akvakultury se larvy langustovitých získávají již líhnutím v kultuře (Kanciruk 1980).

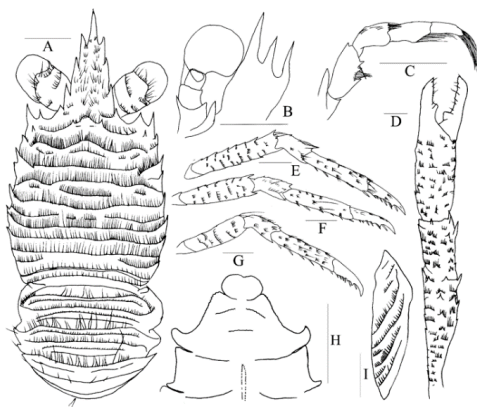
Listorožcovití mají anténní bičík plochý a široký, jak je vidět na Obr. 38 (Holthuis 1985). Obývají dno s jemným substrátem jako je písek, bahno a jíl, které jim dovoluje se zahrabávat (Holthuis 1991). Potravou jim jsou odumřelí malí bentičtí bezobratlí nebo mršiny, respektive jemné a malé organizmy dostupné na sublitorálu (Suthers & Anderson 1981). V laboratorních podmínkách byli pozorováni, jak pojídají přílipky (*Patella* spp.), které si berou s sebou do nory (Martins 1985). Zastupují nepatrnou součást světového rybolovu v teplých vodách. Jsou však součástí tzv. by-catch, ba dokonce jsou některé populace ohroženy, když při nadměrném vylovení langust lokální rybáři mají tendenci zaměřit rybolov právě na listorožce (Spanier & Lavalli 2007).



FAO • Fisheries Department

Obr. 38 Srovnání stavby těla listorožce (nahore) a langusty (dole). Výrazně rozdílná morfologie antén, kdy u listorožce jsou placaté, široké a krátké, zatímco u langusty dlouhé a bičíkovité. Dostupné z: http://species-identification.org/species.php?species_group=lobsters&menuentry=tekstsleutel&pagenum=135

Polokrabovití, anglicky „squat lobsters“, připomínají zjevem právě malé, zploštělé langusty s početnými příčnými výrůstky na karapaxu (Obr. 39), zadečkem stočeným pod břicho a chelipedy (pereiopody nesoucí klepeta) směřující dopředu. Žijí v hlubší vodě a na korálových útesech (Ahyong 2019), objevují se ale i na souši (Nicol 1932). Domovem například *Allogalathea elegans* (Adams & White, 1848), žijící v páru, jsou lilijice (Ahyong 2019). Nicol (1932) z obsahu žaludku zjistil, že se polokrabovití živí dvojnásobem. Z větší části se jednalo o organické zbytky a mikroorganismy ze dna moře (detrit) a z menší části o kusy větších živočichů a rostlin (například mušlí). *Allogalathea elegans* je polokrab, který se objevuje v akvaristice (Calado et al. 2003a).



Obr. 39 Perokresba stavby těla polokraba čeledi Galatheidae. Dostupné z: <https://zenodo.org/record/199472#.XwMjRMdR1PY>

Poustevníčkovití Paguridae mají abdomen měkký a stočený, jenž chrání ulitou. Druhy skrz čeleď žijí v pobřežních vodách, v hloubce i na souši. První pereopod nese klepeto, přitom pravé je u většiny druhů větší než levé. Čtvrtý a pátý pár jsou chabě vyvinuté, přičemž pátý pár pereopodů je skoro redukovaný. Pleopody jsou u samic zachované jen na levé straně, za účelem nošení vajíček, u samců zanikly (Klaoudatos & Klaoudatos 2008). Někteří poustevníčci mají komenzálový vztah se sasankami (Actiniidae), které nosí na své ulitě (Ross 1971).

Tělo krabů *Brachyura* je krátké, zploštělé a široké, tvořené cephalothoraxem. Oddělený abdomen je subtilně stočený pod břicho (Patoka 2012b) a chrání reprodukční orgány. Uropod chybí. Krabi osídlili jak pobřeží a moře, tak souš (Klaoudatos & Klaoudatos 2008).

Krevety *Caridea* jsou rozšířeny především v tropických pobřežních vodách (Wicksten & Hendrickx 2003). Hlava a hrud' je srostlá v celek nazývaný cephalothorax. Karapax je tvořen chitinem a bílkovinami (Wicksten 2010; Patoka 2010). Ve většině případů nesou klepeta na prvních dvou pereopodech (Wicksten 2010). Záběr jejich habitatu je rozsáhlý. Obývají mělčiny, útesy, pelagiál, mořské dno, dokonce 3000 metrové hloubky (Wicksten 2010). Určité druhy krevetek disponují různými symbiotickými vztahy (Calado et al. 2003b), například se sasankami či rybami (Calado et al. 2017). Calado et al. (2003b) prezentuje vztah „pistolové krevetky“ *Alpheus djiboutensis* De Man, 1909. Kreveta udržuje mutualistický vztah především s hlaváčem světlohavým *Cryptocentrus cryptocentrus* (Valenciennes, 1837), spočívající v obývání společného úkrytu a vzájemném doprovázení se z něho ven (Karpulus et al. 1972).

Axiotvární a garnély (Obr. 40) jsou označovány jako „mud shrimp“ (bahenní kreveta) nebo „ghost shrimp“ (kreveta duch), ačkoli s krevetami jsou příbuzné jen vzdáleně. Žijí skrytě, přičemž většina druhů je schopná hrabat v nejrůznějších sedimentech (hrubé korálové sutiny, písek, bahno, dokonce i pevnější substráty). Skelety se různí napříč infrařádem, a to od plně kalcifikovaných až po protáhlé slabě kalcifikované. Velikostní rozsah činí 1,5 – 35 cm. Některé druhy mají komenzálový vztah s houbami, zatímco příslušníci rodu *Upogebia* v korálových útesech norují (Dworschak 2015).



Obr. 40 Ačkoli jsou garnély podobné krevetám, jsou s nimi příbuzní jen vzdáleně. Dostupné z https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Upogebia_deltaura.jpg

Mnohoklepetní (Obr. 41) nesou na prvních čtyřech párech pereopodů klepeta. Všechny existující druhy mají redukované oči a žijí v hlubokých vodách (Ahyong 2009; Jauvion et al. 2020).



Obr. 41 Mnohoklepetní žijí pouze v hlubokých vodách. Dostupné z https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polychelates_sculptus.jpg

Stenogarnáti jsou malého vzrůstu (Saito & Fujita 2018) a vyznačují se prodlouženým a zbytnělým třetím párem pereopodů (Ahyong 2019), přičemž klepeta je téměř 10x delší a až 7x širší než největší šířka pereopodů (de Saint Laurent & Cleva 1981). Klepeta nesou na prvních třech párech pereopodů (Goy 2010; Calado et al. 2017). Jsou méně známou skupinou obývajících mělké i hluboké moře (Wicksten & Hendrickx 2003). Goy (2010) je dělí na tři ekologicky rozdílné skupiny. První, litorální skupina, obsazuje skalnaté dna korálových útesů. Druhými jsou druhy žijící na hlubokomořských bahnitých substrátech dna (bathyal) nebo často jako komenzálové křemitých hub (Hexactinellida). Třetí skupina, stygobionti (obývajících podzemní vody (Romero 2001)), které nalezneme v krasových ostrovních jeskyních (Anchialine caves), kde se vyskytuje sladká až brakická voda (Illiffe 1992), což souhrnně potvrzuje i Saito & Fujita (2018). Největší a nejznámější stenogarnát je 75 milimetrů velký *Stenopus hispidus* (Ahyong 2019).

3.11 Desetinozí korýši v mořské okrasné akvakultuře

Desetinozí korýši jsou svou výraznou barevností a životními projevy atraktivní okrasou mořského akvária (Calado et al. 2003b). Tito herbivoři likvidují nechtěné řasy v nádrži a pro tyto schopnosti „kontroly porostu řas“ se také chovají jako členové „čistících skupin“ (Olivotto et al. 2011; Rhyne et al. 2017). Jako „čističky ryb“ zase fungují desetinožci rodu *Stenopus* a *Lysmata* (Calado et al. 2003b; Ahyong 2019), kteří chované ryby zbavují plísni a parazitů (Dařbujan 2009) nebo sasanky škůdců (Calado et al. 2003b). Taxonomické zařazení desetinožců chovaných v akváriích je znázorněno v Tab. 4.

Tab. 4 Taxonomické zařazení desetinožích korýšů chovaných v okrasné akvakultuře

Podřád: vejconosní Pleocyemata Burkenroad, 1963

Infrařád: bezklepetní Achelata Scholtz & Richter, 1995

Nadčeleď: Palinuroidea Latreille, 1802

Infrařád: měkkochvostí Anomura Macleay, 1838

Infrařád: raci Astacidea Latreille, 1802

Nadčeleď: humři Nephropoidea Dana, 1852

Infrařád: krabi Brachyura Latreille, 1802

Infrařád: krevety Caridea Dana, 1852

Infrařád: stenogarnáti Stenopodidea Claus, 1872

Úspěšný chov korýšů, zahrnující růst, úspěšné svlékání a přežití vůbec, závisí na stravě, teplotě okolí (vody), kvalitě vody a substrátu (Rhyne et al. 2005). V případě společného akvária (například útesového) se dají chovat jen herbivorní desetinozí korýši. Druhy *Lysmata amboinensis* (Caridea) společně s *Lysmata debelius* (Caridea) a *Stenopus hispidus* (Stenopodidea) patří mezi nejvíce prodávané akvarijní mořské desetinožce (Fletcher et al. 1995; Moe 2001; Calado et al. 2003; Dařbujan 2009). *Stenopus hispidus* vykazuje agresivní chování při setkání stejného pohlaví (Johnson 1977). Toto chování vykazují i setkání opačného pohlaví, avšak pouze na krátkou chvíli, než dojde ke spárování (Johnson 1969). Ve volné přírodě tvoří *Stenopus hispidus* stabilní páry (Johnson 1969) nebo se vykytuje samojediny (Calado et al. 2017).

Jako členové „čistící skupiny“ se pořizují také poustevníčci (např. rody *Calcinus* and *Clibanarius*), jejichž potravou jsou řasy (Olivotto et al. 2011). Pro podporu správného vývoje je zapotřebí, aby poustevníčci měli neustále k dispozici ulity různých velikostí (Olivotto et al. 2011). Okrasní měkkochvostí a krabi jsou po krevetách Caridea druhou nejvíce obchodovanou skupinou. Jmenovitě to jsou druhy *Lybia tessalata* (Latreille, 1812), *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) a *Manucomplanus varians* (Benedict, 1892) (Calado et al. 2003a). *Lybia tessalata* je populární svou symbiózou s maličkými sasankami *Triactis producta* Klunzinger, 1877, které si připevňuje na obě klepeta (Karplus et al. 1998) a používá je k zahánění predátorů. Podobnou oblíbenost má i poustevníček *Manucomplanus varians*. Jeho ulita je porostlá hydrokorálem *Janaria mirabilis*, který tvoří 3 – 8 větví (Cairns & Barnard 1984, Williams & McDermott 2004). Poustevník se běžně prodává i s korálem, právě pod názvem „staghorns“ („jelení rohy“).

Langusty ani humři nejsou obvyklou součástí mořského společného akvária. Nicméně při správných podmínkách se můžou, například podle pokusu Phillips et al. (1983), vychovat z larvy až do věku 13 let. Humrovití, stejně jako langusty, jsou noční živočichové, kteří potřebují úkryt (Spanier et al. 2010). Jako vhodné krmení pro dospělé langusty se ukázaly mušle (Kittaka 1994), ušně nebo kousky ryb (Phillips et al. 1983). Mušle jsou dobrým krmením i pro humry, kteří se dají občas přikrmit komerčními petelami pro ryby (Mente 2010; Karapanagiotidis et al. 2015). Z výzkumu Karapanagiotidis et al. (2015) také vyplývá, že humr norský *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758) dokáže při dobrém zdravotním stavu přežít bez záměrné dávky jídla až 20 týdnů, kdy v pokusu přežilo 83% z 12 jedinců.

4 Metodika

K průzkumu trhu byl použit internetový vyhledávač google.com. Klíčovými slovy (hesly) pro vyhledávání byla „mořská akvaristika“, „mořské akvárium“, „mořští živočichové prodej“ a „mořští korýši prodej“ v tomto pořadí. Výsledky vyhledávání jsou k jednotlivým heslům přiřazeny. Tento průzkum byl realizován v červenci až prosinci 2019. Konkrétní data nalezení jednotlivých informací jsou uvedena v závorkách za nimi.

U každého výsledku vyhledávání – e-shopu je uveden jeho název a webové stránky, tak, jak byly nalezeny pod klíčovým slovem. Je popsána cesta, kterou se lze dostat na nabídku korýšů. Nakonec je uveden počet nabízených druhů mořských korýšů e-shopem celkem.

U každého z nabízených korýšů byl ověřován název. Nejprve byl ověřen latinský druhový název uváděný obchodníkem. V případě, že obchodník uváděl pouze název rodový, byla ověřena příslušnost daného živočicha k rodu. Pro kontrolu byla využívána celosvětová databáze mořských živočichů WoRMS (<http://www.marinespecies.org>), poté česká databáze BioLib (<https://www.biolib.cz>). Pokud latinský název uvedený obchodníkem souhlasil s názvem vědeckým, byl pod ním druh zařazen do tabulky. V tabulce výsledků, ve sloupci „Uváděný latinský název na webových stránkách prodejce“ jsou zapsány názvy, které uvádí obchodník bez ohledu na shodu či neshodu s oficiálním vědeckým názvem. Případné další odlišnosti v názvech, jako třeba záměna písmen nebo jména, jsou v tabulce zanesené též. Je zanesen také český či cizojazyčný obchodní název, pod kterým je daný druh nabízen. Pokud existuje, je doplněn i český vědecký ekvivalent dle databáze BioLib.cz. Dále je druh zařazen do infrařádu.

U všech druhů je napsán počet obchodů, kde daného živočicha nabízeli. Ke každému korýši je v samostatné příloze vložena fotografie, buď kterou prezentoval prodejce, případně obrázek z databáze BioLib. Fotografie od prodejců jsou ověřeny v databázi BioLib. V případě že databáze BioLib fotografií nedisponovala, bylo k ověření užito následujících databází: <http://sarkive.com/invertebrates-marine/> či <https://www.nationalgeographic.org/projects/photo-ark/explore/>. Jelikož prodejní stránky často obsahují fotografie nekvalitní, rozmazané, či ze špatného úhlu, je na konci práce samostatná příloha obrázků všech mořských korýšů vyskytující se na našem trhu.

5 Výsledky

5.1 Výsledky průzkumu k heslu „mořská akvaristika“

Seznam odkazů začíná firmami specializujícími se na výrobu kompletně zařízeného mořského akvária. Některé mají v popiscích i e-shop. První v seznamu je <https://www.morskeakvarium.cz/>. Pod E-shop – Živočichové – Bezobratlí – Korýši se nalézá seznam nabízených korýšů, který lze ještě filtrovat podle ceny a abecedy. První korýš je *Alpheus bellulus* Miya & Miyake, 1969. Vědecký název udávaný obchodníkem je ověřený na BioLib (20. 7. 2019), odpovídá i fotografie. Stejný postup je prováděn i u dalších 21 položek (20. 7. 2019). U poustevníčka *Calcinus elegans* (H. Milne Edwards, 1836) nejsou na obrázku od prodejce patrné modré příčné pruhy na nohou, jaké jsou vidět na BioLib.cz. U korýše prodávaného pod latinským názvem *Lybia tessellata*, správně *Lybia tessellata* (Latreille in Milbert, 1812) uvádí prodejce obrázkem odpovídající *Lybia edmondsoni* Takeda & Miyake, 1970 (21. 7. 2019). Kreveta *Lysmata kuekenthali* (de Man, 1902) na BioLibu není zanesena (31. 10. 2019), avšak na WoRMS zanesena je (31. 10. 2019). Pod názvem *Thor amboniensis*, tedy s přehozenými písmeny „n“ a „i“, uvádí portál <https://www.morskeakvarium.cz/> zřejmě myšlenou krevetku *Thor amboinensis* (de Man, 1888), validním názvem však *Hippolyte amboinensis* de Man, 1888. Firma dále pod kategorií „korýši“ nabízí straška pavího *Odontodactylus scyllarus* (Linnaeus, 1758) a ostrorepa amerického *Limulus polyphemus* (Linnaeus, 1758). Tyto dva druhy se neřadí do řádu desetinochých korýšů. O jejich zařazení je pojednáno níže.

Jako druhý v pořadí je portál www.akvaristika-morska.cz (21. 7. 2019). K nabídce živočichů se lze dostat cestou nabídka – e-shop, nikoliv nabízeným souborem ke stažení „Aktuální nabídka živočichů“. Na e-shopu jsou živočichové rozděleni do dvou sekcí, a sice „Živočichové“ a „Akce – živočichové“. V prvním zmiňovaném lze zvolit ještě podkapitolu „Bezobratlí“, kde lze nalézt pouze jeden druh *Hymenocera elegans* Heller, 1862. Sekce „Akce – živočichové“ bezobratlé v době průzkumu nezahrnovala. Druh *Hymenocera elegans* lze v databázi BioLib vyhledat jako vědecké synonymum k *Hymenocera picta* Dana, 1852, stejně jako druh *Hymenocera latreillii* Sharp, 1893. Vyhledávač databáze WoRMS nenachází ani heslo *Hymenocera elegans*, ani *Hymenocera latreillii*. Ty jsou pouze uvedeny jako synonyma k *Hymenocera picta*.

Třetí ve výčtu je firma <https://romanjanak.cz/>. V hlavním menu lze navolit Nabídka – Korálnatci a ostatní – Krevety. Záložka Krevety obsahuje šest položek, z toho pět druhů, jelikož druh *Lysmata amboinensis* (de Man, 1888) je nabízen ve dvou velikostech. Další jsou *Lysmata debelius* Bruce, 1983, *Lysmata wurdemanni* (Gibbes, 1850), *Stenopus hispidus* (Olivier, 1811), *Hymenocera crispera*, přičemž poslední jmenovaný název nebyl spojen s žádným existujícím vědeckým názvem (21. 7. 2019).

Dalším v pořadí je www.petr-forst.cz. Byl zvolen výběr Mořští živočichové – Bezobratlí. Dále už lze jen filtrovat dle abecedy, ceny atd., tedy bylo filtrováno dle názvu produktu. Tento prodejce nabízí deset druhů korýšů, z nichž *Stenopus hispidus* také v páru či *Calcinus elegans*

ve dvou velikostech. Krevetku *Rhynchocinetes uritai* Kubo, 1942 stránky uvádějí jako *Rhynchocinetes uritai* (23. 7. 2019).

Výsledkem vyhledávání hesla „mořská akvaristika“ je i článek o zakládání akvária z portálu <https://pepinuvutes.estranky.cz/clanky/Jak-na-morske-akvarium.html>. Pod záložkou Import mořských živočichů se návštěvník dostane na výčet aktuálních nabídek importů pro určitý měsíc. Při výběru se zobrazí fotografie aktuálně importovaných živočichů. Na stálou nabídku mořských živočichů včetně korýšů, se lze dostat cestou E-shop Pepinův útes – Obyvatelé akvária – Ostatní živočichové. Pro účely průzkumu lze vybrat záložku Krabi či Krevety, z nichž každá obsahuje čtyři položky (1. 11. 2019).

Stránky firmy Profiplants na adrese <https://www.profiplants.cz/kategorie/morska-akvaristika> zobrazují dlaždicově uspořádanou nabídku, přičemž živočichy zde najít nelze. Dají se ovšem najít pod nabídkou (symbol tří vodorovných stejně dlouhých čar vpravo nahoře) – Živá zvířata. Ačkoli se firma zabývá prodejem techniky do mořského akvária, nabídka živých korýšů je zaměřena pouze na sladkovodní živočichy (1. 11. 2019).

Výčet dále uvádí <https://www.akvaristika-smejkal.cz/morska-akvaristika/zivocichove-morske/korysi-morske>. Cestou E-shop – Mořská akvaristika – Živočichové – Korýši nabízející tři mořské krevety 1. 11. 2019).

Ve výsledcích je i Ráj akvaristiky <https://www.raj-akvaristiky.cz> › morska-akvaristika, který sice nabízí technické vybavení mořského akvária, nicméně živočichy nikoli (1. 11. 2019).

Firma akvaria.cz nabízí profesionální výrobu a instalaci na míru, ale opět bez živočichů (1. 11. 2019).

5.2 Výsledky průzkumu k heslu „mořské akvárium“

Výčet sestává z již známých odkazů, které se daly najít také pod výše hledaným heslem. První zatím neznámá stránka je <http://www.morske-akvarium.com>. Cestou Mořská akvaristika – Nabídka živočichů se zobrazí nabídka na aktuální měsíc, a to veškerých živočichů i rostlin. Seznam není nijak rozdělený kategoriemi, ani podle abecedy. Jednotlivé skupiny živočichů jsou alespoň seskupeny u sebe. Ke koupi je 13 druhů mořských korýšů, kdy kreveta *Stenopus hispidus* je nabízena samostatně či v páru. Nabízený poustevníček *Clibanarius digneti* není k nalezení v žádné databázi. Snad by se mohlo jednat o záměnu s *Clibanarius digueti* Bouvier, 1898 dle názvu (záměnou písmen), ale prodejcem uváděná fotografie poustevníčka, označovaného jako „krabík“ není shodná s *Clibanarius digueti*. V nabídce je i strašek paví *Odontodactylus scyllarus* (Linnaeus, 1758) (1. 11. 2019).

Další v pořadí je opět firma specializující se na výrobu a servis mořských akvárií <https://www.morskeakva.cz/vyroba-akvarii>. Přes Prodej (nabídka živočichů) se zájemce dostane pouze k úvodnímu slovu firmy, cituji (včetně pravopisné chyby): „V nabídce máme široké portfolio artiklů z podmořského života. Snažíme se prodávat ryby a koráli ve velké barevné škále...“. Je zde také kapitola „Nabídka živočichů“, pod kterou se ale nachází pouze výčet několika fotek, převážně ryb a korálnatců (1. 11. 2019).

Stránky Hynka Dařbujana s adresou <https://www.hynek-darbujan.cz> › zřizování nabízejí kromě praktických informací i živočichy cestou Speciální nabídka – Mořská zvířena. Uvádí ukázky méně běžných korálů, jež dováží, ale korýše nikoli (14. 11. 2019).

5.3 Výsledky průzkumu k heslu „mořští živočichové prodej“

Výčet výsledků se opět z velké části skládá z již zmiňovaných portálů. Prvním novým je www.reefkeeping.cz. Při otevření se zobrazí nabídka, kde se již jen vybere kategorie, v tomto případě „Krevetky“. Jiná skupina korýšů nabízena není, ačkoli kategorie „Krevetky“ obsahuje i kraby a poustevníčky, což je zavádějící. Nicméně, prodejce nabízí celkem 16 položek, z toho 15 druhů mořských korýšů, jelikož *Stenopus cyanoscelis* Goy, 1984 je nabízen v modré a žluté formě. Seznam zahrnuje dva blíže neurčené poustevníčky označené jako *Clibanarius* červené pruhy a druhého jako *Clibanarius* červený (15. 12. 2019).

Dalším dosud neznámým výsledkem je portál www.aquareef.cz. Pod záložkou „Bezobratlí“ se rovnou nachází nabídka celkem 4 mořských korýšů seřazena dle abecedy (27.12.2019).

Následným odkazem je <https://balkonovajezirka.cz/kategorie-produktu/morsti-zivocichove-a-koralnatci/>. Mořské korýše ale nemá v nabídce (27. 12. 2019).

5.4 Výsledky průzkumu k heslu „mořští korýši prodej“

Pod heslem „mořští korýši prodej“ se výsledky vyhledávání neshodují s kýženým cílem průzkumu (27. 12. 2019).

5.5 Výsledky – přehledy druhů

Celkově bylo nalezeno 32 druhů mořských desetinožých korýšů, které jsou nabízeny k prodeji v rámci České republiky (Tab. 5) v devíti internetových obchodech (Tab. 9). Pod kategorií „korýši“ jsou komerčně prodávány další dva jiné druhy mořských bezobratlých. Přestože se nejedná o desetinožé korýše, na které je práce zaměřena, jsou uvedeny v samostatné tabulce (Tab. 6). Zde jsou tedy přiřazeny do příslušných řádů. Pod špatným názvem je prodáváno 10 druhů mořských desetinožců (Tab. 7). Druhy, které se vůbec nepodařilo identifikovat, jsou tři (Tab. 8). To znamená, že v Tab. 7 a Tab. 8 jsou vyneseny druhy korýšů z Tab. 5.

5.5.1 Druhy mořských desetinožých korýšů na českém trhu (Tab. 5)

Vědecký název a autor a rok popisu druhu	Infrařád	Český vědecký název	Uváděný latinský název na webových stránkách prodejce	Komerční český název	Počet obchodů druh nabízející
<i>Alpheus bellulus</i> Miya & Miyake, 1969	Caridea / krevety	garnátek tygří	<i>Alpheus bellulus</i>	garnátek tygří	1
<i>Alpheus randalli</i> Banner & Banner, 1980	Caridea / krevety	kreveta Randallova	<i>Alpheus randalli</i>	neuveďeno	1
<i>Calcinus elegans</i> (H. Milne Edwards, 1836)	Anomura / měkkochv ostí	krab ozdobný	<i>Calcinus elegans</i>	poustevníče k modrý	4
<i>Calcinus laevimanus</i> (Randall, 1840)	Anomura / měkkochv ostí	neuveďeno	<i>Calcinus laevimanus</i>	poustevníče k útesový	2
<i>Calcinus tibicen</i> (Herbst, 1791)	Anomura / měkkochv ostí	neuveďeno	<i>Calcinus tibicen</i>	neuveďeno	1
<i>neidentifikováno</i>	Anomura / měkkochv ostí	neidentifikováno	<i>Calcinus</i> sp.	Krabík Calcinus sp.	1
<i>Camposcia retusa</i> (Latreille, 1829)	Brachyura / krabi	neuveďeno	<i>Camposcia retusa</i>	Krab, který se "zdobí"	1
? <i>Clibanarius digueti</i> Bouvier, 1898 ! vypadá jinak!	Anomura / měkkochv ostí	neuveďeno	<i>Clibanarius digueti</i>	Krabík clibanarius dignetí	1

<i>Clibanarius tricolor</i> (Gibbes, 1850)	Anomura / měkkochvostí	neuveдено	<i>Clibanarius tricolor</i>	Nat. Geo.: blue-legged hermit crab	1
<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	Anomura / měkkochvostí	poustevníček bělotečný	<i>Dardanus megistos</i>	neuveдено	1
<i>Enoplometopus debelius</i> Holthuis, 1983	Astacidea / raci	humřík nachový	<i>Enoplometopus debelius</i>	purple reef lobster	3
<i>Hippolyte amboinensis</i> de Man, 1888	Caridea / krevety	neuveдено	<i>Thor amboinensis</i>	kreveta thor	3
<i>Thor amboinensis</i> (de Man, 1888)			<i>Thor amboniensis</i> <i>Thor amboensis</i>		
Uváděný název nespojen s žádným vědeckým		neidentifikováno	<i>Hymenocera crista</i>	neuveдено	1
Snad záměna za <i>Hymenocera picta</i>					
<i>Hymenocera picta</i> Dana, 1852	Caridea / krevety	neuveдено	<i>Hymenocera picta</i> , <i>Hymenocera elegans (picta)</i> <i>Hymenocera elegans</i>	kreveta harlekýnová	5
<i>Leandrites cyrtorhynchus</i> Fujino & Miyake, 1969	Caridea / krevety	neuveдено	<i>Leandrites cyrtorhynchus</i>	garnátek čistič	1

<i>Lybia edmondsoni</i> Takeda & Miyake, 1970	Brachyura / krabi	neuveдено	<i>Lybia tessellata</i>	korýš lybia	2
<i>Lybia tessellata</i> (Latreille in Milbert, 1812)	Brachyura / krabi	neuveдено	<i>Lybia tessellata</i>	neuveдено	1
<i>Lysmata amboinensis</i> (de Man, 1888)	Caridea / krevety	krevetka pruhovaná	<i>Lysmata amboinensis</i> <i>Lysmata amboinensis</i>	kreveta bělopásá	6
<i>Lysmata debelius</i> Bruce, 1983	Caridea / krevety	krevetka šarlatová	<i>Lysmata debelius</i>	kreveta šarlatová	6
<i>Lysmata kuekenthali</i> (de Man, 1902)	Caridea / krevety	neuveдено	<i>Lysmata kuekenthali</i>	kreveta kuekenthali	1
<i>Lysmata seticaudata</i> (Risso, 1816)	Caridea / krevety	krevetka čistič	<i>Lysmata seticauda</i>	krevetka čistič	1
<i>Lysmata wurdemanni</i> (Gibbes, 1850)	Caridea / krevety	krevetka Wurdermann ova	<i>Lysmata wurdemanni</i> <i>Lysmata wurdemanni</i>	kreveta mentolová	3
<i>Mithraculus sculptus</i> (Lamarck, 1818)	Brachyura / krabi	krab smaragdový	<i>Mithraculus sculptus</i> <i>Mithrax sculptus</i>	krab smaragdový	2
<i>Neopetrolisthes ohshimai</i> Miyake, 1937			<i>Neopetrolisthes ohshimai</i>		
<i>Neopetrolisthes maculatus</i> (H. Milne Edwards, 1837)	Anomura / měkkochv ostí	neuveдено	<i>Neopetrolisthes maculatus</i> (H. Milne Edwards, 1837)	neuveдено	1

<i>Paguristes cadenati</i> Forest, 1954	Anomura / měkkochvostí	neuveďeno	<i>Pagurites cadenati</i>	poustevníček červenonohý	2
<i>Panulirus versicolor</i> (Latreille, 1804)	Achelata / bezklepetní	langusta ozdobná	<i>Panulirus versicolor</i>	humr pestrobarevný	1
<i>Percnon gibbesi</i> (H. Milne Edwards, 1853)	Brachyura / krabi	krab Gibbesův	<i>Percnon gibbesi</i>	krab malý	1
<i>Rhynchocinetes durbanensis</i> Gordon, 1936	Caridea / krevety	kreveta durbanská	<i>Rhynchocineta s durbanensis</i>	kreveta tančící	1
<i>Rhynchocinetes uritai</i> Kubo, 1942	Caridea / krevety	neuveďeno	<i>Rhynchocineta s uritai</i>	neuveďeno	1
<i>Stenopus hispidus</i> (Olivier, 1811)	Stenopodi dea / stenogarnáti	kreveta drsná	<i>Stenopus hispidus</i>	kreveta proužkovaná	3
<i>Stenopus tenuirostris</i> de Man, 1888	Stenopodi dea / stenogarnáti	neuveďeno	<i>Stenopus tenuirostris</i>	neuveďeno	1
<i>Stenopus zanzibaricus</i> Bruce, 1976	Stenopodi dea / stenogarnáti	neuveďeno	<i>Stenopus zanzibaricus</i>	neuveďeno	1

5.5.2 Ostatní živočichové nabízení v rámci mořských korýšů (Tab. 6)

Vědecký název	Řád	Český vědecký název	Uváděný latinský název na webových stránkách prodejce	Komerční český název	Obchody druh nabízející
<i>Limulus polyphemus</i> (Linnaeus, 1758)	Xiphosura / ostrorepi	ostrorep americký	<i>Limulus polyphemus</i>	krab trnitý	1
<i>Odontodactylus scyllarus</i> (Linnaeus, 1758)	Stomatopoda / ústonožci	strašek paví	<i>Odontodactylus scyllarus</i>	garnát paví Strašek	2

5.5.3 Druhy prodávané pod špatným názvem (Tab. 7)

Vědecký název	Infrařád	Český vědecký název	Misnomers	Komerční český název	Obchody druh nabízející
<i>Hippolyte amboinensis</i> de Man, 1888	Caridea / krevety	neuve no	<i>Thor amboniensis</i>	kreveta	3
<i>Thor amboinensis</i> (de Man, 1888)			<i>Thor amboensis</i>	thor	
<i>Hymenocera picta</i> Dana, 1852	Caridea / krevety	neuve no	<i>Hymenocera elegans (picta)</i> <i>Hymenocera elegans</i>	kreveta harlekýno vá	5
<i>Lybia edmondsoni</i> Takeda & Miyake, 1970	Brachyura / krabi	neuve no	<i>Lybia tessellata</i>	korýš lybia	2

<i>Lybia tessellata</i> (Latreille in Milbert, 1812)	Brachyura / krabi	neuve no	<i>Lybia tessellata</i>	neuve deno	1
<i>Lysmataamboinensis</i> (de Man, 1888)	Caridea / krevety	krevetka pruhov ná	<i>Lysmataamboiensis</i>	kreveta bělopá sá	6
<i>Lysmata seticaudata</i> (Risso, 1816)	Caridea / krevety	krevetka čistič	<i>Lysmata seticauda</i>	krevetka čistič	1
<i>Lysmata wurdemanni</i> (Gibbes, 1850)	Caridea / krevety	krevetka Wurder mannov a	<i>Lysmata wurdemani</i>	kreveta mentolová	3
<i>Mithraculus sculptus</i> (Lamarck, 1818)	Brachyura / krabi	krab smaragd ový	<i>Mithrax sculptus</i>	krab smaragd ový	2
<i>Paguristes cadenati</i> Forest, 1954	Anomura / měkkochvos tí	neuve no	<i>Paguristes cadenati</i>	pouste vní ček červen onohý	2
<i>Rhynchocinetes uritai</i> Kubo, 1942	Caridea / krevety	neuve no	<i>Rhynchocinetes uritai</i>	neuve deno	1

5.5.4 Neidentifikované druhy (Tab. 8)

Vědecký název	Infrařád	Český vědecký název	Uváděný latinský název na webových stránkách prodejce	Komerční český název	Obchody druh nabízející
<i>neidentifikováno</i>	Anomura / měkkochvos tí	neidentifiko váno	<i>Calcinus</i> sp.	Krabík Calcinus sp.	1

? Clibanarius digueti Bouvier, 1898 vypadá jinak!	Anomura / měkkochvostí	neuveveno	<i>Clibanarius digneti</i>	Krabík clibanarius digneti	1
snad záměna za Hymenocera picta	neidentifiková no	neidentifiko váno	<i>Hymenocera crista</i>	neuveđen o	1

5.5.5 Seznam obchodů nabízející mořské desetinohé korýše (Tab. 9)

Název obchodu	Počet druhů v nabídce	Výčet špatně uváděných názvů
morskeakvarium.cz	19	<i>Lysmata seticauda, Pagurites cadenati</i>
morske-akvarium.com	11	<i>Lysmata wurdemani, Calcinus sp, clibanarius digneti</i>
petr-frost.cz	10	<i>Thor amboinensis, Rhynchocinetes uritai, Hymenocera elegans (picta)</i>
morskeakvarium.eu	7	<i>Lybia tessellata, Thor amboensis</i>
reefkeeping.cz	6	<i>Mithrax sculptus, Lybia tessellata, Lysmata amboiensis</i>
aquareef.cz	4	<i>Hymenocera elegans</i>
akvaristika-smejkal.cz	3	?
akvaristika-morska.cz	1	?
romanjanak.cz	1	<i>Hymenocera crista</i>

? – v průběhu průzkumu obchodník ukončil prodej druhu, jenž byl na začátku identifikován jako špatně pojmenovaný

6 Diskuze

Na českém trhu je nabízeno obtojně množství akvarijních mořských korýšů a mezi nimi i jim podobné druhy, jež mezi desetinohé korýše nepatří. Korýši, jenž jsou prodáváni v akvaristických internetových obchodech, patří do řádů, které jsou akvaristicky oblíbené na celém světě. Nejvíce obchodů v České republice nabízí *Lysmata amboinensis* a *Lysmata debelius*. Některé druhy jsou nabízeny pod špatným názvem, s chybou v názvu, špatným rodovým označením nebo neexistujícím latinským názvem. S velkým množstvím poptávky po mořských okrasných organizmech je vyvíjen taktéž velký tlak na jejich přirozené prostředí.

Po sestavení seznamu výsledků vyplývá, že v internetových obchodech jsou nejvíce nabízené dva druhy, a to *Lysmata amboinensis* (Caridea: Hippolytidae) a *Lysmata debelius* (Caridea: Hippolytidae). Obchody prodávající oba dva druhy jsou: morskeakvarium.cz, petr-frost.cz, morskeakvarium.eu, akvaristika-smejkal.cz, morske-akvarium.com. Calvo et al. (2016) tyto dva druhy čistících krevet označuje za cenově dražší. Levnějšími druhy jsou podle autora krevety *Lysmata seticaudata* a *Lysmata californica*. Tento fakt však není vztažen na ČR. Cenové srovnání těchto druhů na českém trhu podle obchodu, který nabízí tři z jmenovaných čtyř druhů je znázorněno v Tab. 10. Je patrné, že *Lysmata debelius* cenově převyšuje oba dva druhy, zatímco *Lysmata amboinensis* se cenově blíží krevetě *Lysmata seticaudata*. Nabídka nejdražší z jmenovaných krevet – *Lysmata debelius* je stejně vysoká jako nabídka levnější krevety *Lysmata amboinensis*. Z toho lze usuzovat, že i poptávka po tomto drahém druhu je vysoká. Zákazníci tedy jsou ochotni si připlatit. Druhý nejčastěji nabízený druh je *Hymenocera picta* (Caridea: Hymenoceridae). Podle vysoké frekvence nabídky lze opět usuzovat, že tato kreveta patří mezi žádané druhy. Její potravou jsou pouze hvězdice (Prakash & Kumar 2013; Pratoomyot et al. 2018). Vzhledem k tomuto faktu, je předpokládaná poptávka primárně zarážející, jelikož se tímto řadí k destruktivním druhům. Naopak, pokud se v akváriu vyskytne problém s přemnožením hvězdic, může být kreveta vítaným pomocníkem. Jedna dospělá hvězdice vydrží krevetě na jeden až dva týdny. Druhy, jenž se v Česku nabízí přiměřeně často jsou: *Calcinus elegans* (Anomura: Diogenidae), *Enoplometopus debelius* (Astacidea: Enoplometopidae), *Hippolyte amboinensis* (Caridea: Hippolytidae), *Stenopus hispidus* (Stenopodidea: Stenopodidae) a *Lysmata wurdemanni* (Caridea: Hippolytidae). Všechny zmiňované druhy jsou oblíbené i v rámci mořské akvaristiky celého světa (Calado et al. 2003a). Poslední dva jmenované druhy jsou také součástí „čistící skupiny“, tedy nabídka potvrzuje poptávku zákazníků, respektive možnosti výběru druhů bezobratlých do společných akvárií.

Tab. 10 Cenové srovnání čistících krevet z e-shopu morskeakvarium.cz (accessed July 2020)

Druh	<i>Lysmata amboinensis</i>	<i>Lysmata debelius</i>	<i>Lysmata seticaudata</i>	<i>Lysmata californica</i>
Cena	640 Kč	920 Kč	530 Kč	v ČR se neprodává

Na druhou stranu, pokud by si zákazník přál akvárium například se soliterní langustou, na českém trhu v podstatě není ke koupi. Výjimkou snad může být jen obchodní řetězec (v ČR Makro)¹⁰, kde se občas dají koupit živí mořští korýši, jakožto spotřební zboží ke konzumaci. Ty ovšem nejsou druhově určeny, není znám jejich původ a dá se předpokládat, že s jedinci bylo nakládáno spíše jako s věcí, než-li jako s živým tvorem, který by měl přežít co nejdéle. Pro obecné chovatelské předpoklady tedy nejsou vhodné, ačkoli se lze domnívat, že to nemusí být překážkou.

Olivotto et al. (2011) podle Sadovy & Vincent (2002); Wabnitz et al. (2003) usuzuje, že až 80 % mořských organismů, které jsou loveny z volné přírody v rámci akvariijního trhu, zemře buď při samotném výlovu, přepravě, nemoci nebo při nakládání s nimi. Dle Wabnitz et al. (2003) se odhaduje, že mořské akvárium vlastní kolem 1,5 až 2 miliony lidí na světě. Po uvážení, že jeden z nejčastěji nabízených druhů *Lysmata amboinensis* byl v České republice k prodeji v šesti obchodech, přičemž každý z obchodníků může mít na skladě několik kusů, a to je při nejlepším minimální přeživší procento jednotného výlovu v místě přirozeného výskytu, dopad na přírodní populace je drtivý. Již mnoho autorů se zabývá otázkou kultury obchodovaných okrasně akvakulturních druhů (např. Calado et al. 2003c; Olivotto et al. 2011; Olivotto et al. 2017; Pratoomyot et al. 2018). Nicméně, při současné konkurenci levnějšího způsobu získávání okrasných korýšů z volné přírody není dražší varianta kulturně produkčního chovu pro trh dostatečně zajímavá (Olivotto et al. 2011).

Obchodníci často nabízejí mořské korýše pod nesprávným názvem. Při překladu do češtiny vznikají chybná pojmenování, ba i záměna vědeckých rodů za jiné (Filipová et al. 2011; Mrugała et al. 2014; Patoka et al. 2014; Panteleit et al. 2017). Příkladem chybného pojmenování je korýš *Panulirus versicolor* (Latreille, 1804), který je v e-shopu morskeakvarium.cz prodáván pod jménem humr pestrobarevný. Platné české pojmenování je ovšem langusta ozdobná. Langustovití se vyznačují markantně zbytnělými anténami, zatímco humři mají robustní klepeta. Je přinejmenším zarážející, že i přes tento nápadný znak nabízí prodejce langustu pod názvem humr. K tomu navíc obchodník dokládá i fotografii korýše, kde je tento znak jasně patrný.



Obr. 42 Ačkoli má *Panulirus versicolor* nápadná „tykadla“ typická pro langusty, je prodejcem označována za humra.

¹⁰ <https://sortiment.makro.cz/cs/langusta-obecna-ziva-13kg-w7/162458p/>

Další matoucí záležitostí je nabízení živočichů pod názvem, který vyhlíží jako vědecký, ale ve skutečnosti není. Konkrétním případem je *Hymenocera crispa*. Rodový název je sice vědecky platný, ale druhový název se ve vědecké nomenklatuře nevyskytuje. Na portálu není ani fotografie, takže nelze posuzovat ani podle obrázku. Po e-mailové korespondenci s obchodníkem bylo potvrzeno, že se skutečně jedná o *Hymenocera picta*.

Jak je patrné z Tab. 5, v sedmi (respektive devíti) z devíti e-shopů byla nalezena jedna nebo více chyb v názvu korýšů. Dá se předpokládat, že některé z nich byly způsobeny nepozorností (*Lysmata wurdemani*, *Lybia tessellata*, *Thor amboensis*, *Pagurites cadenati*), kdy v názvu pouze chybí jedno písmeno. Ze zkoumaných obchodů má největší výběr korýšů morskeakvarium.cz. Při počtu 19 nabízených korýšů prodává dva druhy s chybou v názvu. Chyba má charakter jednoho nebo dvou chybějících písmen, což může být vysvětleno jako lidský omyl. Fatální chybou je však nesprávné určení straška pavího. Prodejce sice latinský název uvádí správně (*Odontodactylus scyllarus*), chyba je však v českém názvu (Garnát paví). Stejně tak nabízí i ostrorepa amerického, kdy správně uvádí latinský název (*Limulus polyphemus*), český název je opět špatný (Krab trnitý). Tato fakta vypovídají o neodbornosti či nedbalosti prodejce, který si neověří název prodáváného živočicha. Je hypotetické, zda prodejce předpokládá, že široká veřejnost bude živočicha znát spíše pod názvem „krab“. Přesto by se měl držet řádné české nomenklatury a být tak příkladem právě pro veřejnost. Prodejce s druhým největším výběrem (morske-akvarium.com), který při 11 nabízených druzích udělal chybu ve vynechání písmene jen jednou. Na druhou stranu nabízí dva neidentifikovatelné druhy, a to *Calcinus* sp. a *Clibanarius digneti*. Je zřejmé, že obchodník takto neurčené korýše dostal již od dodavatele, v opačném případě lze předpokládat, že by názvy uvedl správně.

Ohledně prostředí e-shopu obchod morskeakvarium.cz disponuje uživatelsky přívětivými webovými stránkami, kde lze snadno a rychle vyhledávat, což je, spolu s počtem nabízených korýšů, velikou předností. Vyhledávání živočichů v e-shopu morske-akvarium.com není tak přehledné, respektive nedá se zde nijak filtrovat. To lze hodnotit jako nevýhodu obchodu pro potencionální zákazníky.

Co se týče vynechání písmene v názvu korýše, prodejce neriskuje, že by při vyhledávání určitého korýše zákazník jeho obchod nenašel. Vyhledávání hesel na webu je dnes na úrovni, kdy vyhledávač umí pracovat s chybami a překlepy v uživatelském dotazu a dovede zobrazit relevantní výsledky, jako kdyby byl dotaz zadán správně (Ing. Ondřej Andr *in verb*). Nicméně, zákazníci by měli trvat na odbornosti prodejce, zvláště, když jde o choulostivé mořské druhy z jiného klimatu. Je vhodné poznamenat, že tak chrání i svoji investici.

V nabídkách se občas objevují dva druhy bezobratlých, jenž jsou prodávány mezi desetinožci. Jedná se o ostrorepa amerického *Limulus polyphemus* (Linnaeus, 1758) a straška pavího *Odontodactylus scyllarus* (Linnaeus, 1758). Prodejce je řadí do kategorie „korýši“. To je v případě straška pavího v pořádku, u ostrorepa nikoli. Ačkoli jsou krevetám a krabům vzhledově podobní, jedná se o druhy, které nepatří do řádu desetinožích korýšů. Strašek paví sice patří do stejného podkmenu korýši (Crustacea) jako desetinoží korýši, ba i do stejné podtřídy (Eumalacostraca), ostrorep americký ovšem spadá již do jiného podkmenu než strašek či desetinoží korýši, a to do klepítkačů (Chelicerata). Jejich systematické zařazení dle

databáze BioLib je uvedeno podrobněji v Tab. 11 – 13. Systémové zařazení je uvedeno společně s krevetou drsnou *Stenopus hispidus* (Olivier, 1811), která zde představuje zástupce desetinožců. Oba dva obchodníci, kteří tyto dva diskutované druhy nabízejí, nemají živočichy kategorizované jako například „krevety“ či „korýši“. Přesto jeden prodejce – jmenovitě morskeakvarium.cz uvádí u ostrorepa amerického český překlad krab trnitý, což je přinejmenším zavádějící.

Tab. 11 Taxonomické zařazení ostrorepa amerického *Limulus polyphemus*.

	Latinský název	Autor popisu	Český název
Říše	Animalia	Linnaeus, 1758	živočichové
Podříše	Eumetazoa	Butschli, 1910	
Oddělení	Bilateria	Hatschek, 1888	dvoustranně souměrní
Pododdělení	Protostomia	Grobben, 1908	prvoústí
Kmen	Arthropoda	Latreille, 1829	členovci
Podkmen	Chelicerata	Heymons, 1901	klepítkatci
Třída	Merostomata	Woodward, 1866	hrotnatci
Řád	Xiphosura	Latreille, 1802	ostrorepi
Podřád	Xiphosurida		
Infrařád	Limulina,	Richter & Richter 1929	
Čeď	Limulidae	Zittel, 1885	ostrorepovití
Podčeď	Limulinae	Zittel, 1885	
Tribus	Limulini	Zittel, 1885	
Rod	<i>Limulus</i>	Müller, 1785	ostrorep
Druh	<i>Limulus polyphemus</i>	Linnaeus, 1758	ostrorep americký

Tab. 12 Taxonomické zařazení straška pavího *Odontodactylus scyllarus*.

	Latinský název	Autor popisu	Český název
Říše	Animalia	Linnaeus, 1758	živočichové
Podříše	Eumetazoa	Butschli, 1910	
Oddělení	Bilateria	Hatschek, 1888	dvoustranně souměrní
Pododdělení	Protostomia	Grobben, 1908	prvoústí
Kmen	Arthropoda	Latreille, 1829	členovci
Podkmen	Crustacea	Brünnich, 1772	korýši
Třída	Malacostraca	Latreille, 1802	rakovci

Podtřída	Eumalacostraca	Grobben, 1892	malokrunýřovci
Nadřád	Hoplocarida	Calman, 1904	
Řád	Stomatopoda	Latreille, 1817	ústonožci
Podřád	Unipeltata	Latreille, 1825	
Nadčeleď	Gonodactyloidea	Giesbrecht, 1910	
Čeleď	Odontodactylidae	Manning, 1980	
Rod	<i>Odontodactylus</i>	Bigelow, 1893	strašek
Druh	<i>Odontodactylus scyllarus</i>	(Linnaeus, 1758)	strašek paví

Tab. 13 Taxonomické zařazení krevety drsné *Stenopus hispidus*.

	Latinský název	Autor popisu	Český název
Říše	Animalia	Linnaeus, 1758	živočichové
Podříše	Eumetazoa	Butschli, 1910	
Oddělení	Bilateria	Hatschek, 1888	dvoustranně souměrní
Pododdělení	Protostomia	Grobben, 1908	prvouští
Kmen	Arthropoda	Latreille, 1829	členovci
Podkmen	Crustacea	Brünnich, 1772	korýši
Třída	Malacostraca	Latreille, 1802	rakovci
Podtřída	Eumalacostraca	Grobben, 1892	malokrunýřovci
Nadřád	Eucarida	Calman, 1904	velkokrunýřovci
Řád	Decapoda	Latreille, 1802	desetinožci
Podřád	Pleocyemata	Burkenroad, 1963	vejconosní
Infrařád	Stenopodidea	Claus, 1872	stenogarnáti
Čeleď	Stenopodidae	Claus, 1872	
Rod	<i>Stenopus</i>	Latreille, 1819	kreveta

7 Závěr

- Tato bakalářská práce uvedla v literární rešerši důležité informace skrze témata, jenž jsou základními pilíři mořské akvaristiky. Přinesla podrobnější informace o problematice chovu desetinoých korýšů v akvakultuře i akvaristice. Ve výzkumné části byl sestaven a kvalitativně zhodnocen seznam obchodovaných akvarijních desetinoých korýšů na českém trhu z dostupných dat z e-shopů.
- V České republice patří mořská akvaristika již mezi rozvinutější hobby odvětví. Internetové obchody nabízejí světově oblíbené okrasné druhy vhodné do společenských akvárií, přičemž jejich původ není zveřejněn. Pro druhy, jenž se do společenských akvárií (například společenství korálového útesu) nehodí, není v tuzemsku podpora jejich koupi v obchodech specializující se na mořskou faunu.
- Kvůli masivnímu výlovu okrasných bezobratlých jsou korálové útesy a mělká moře pod velkou tíhou drancování pro akvaristický trh (Calado et al. 2003a). Pro uchování přírodních zdrojů je zapotřebí podpory udržitelnosti trhu s vodními zájmovými živočichy (Olivotto et al. 2011; Tlustý et al. 2013), čehož lze dosáhnout úspěšnými odchovy okrasně akvakulturních organismů v kontrolovaných podmínkách. Bylo zjištěno, že trend šetrnějšího zacházení s prostředími výskytu a místy odchyty obchodovaných organismů má stoupající tendenci (Wabnitz et al. 2003).

8 Literatura

- Ahyong ST. 2009. The polychelidan lobsters: phylogeny and systematics (Polychelida: Polychelidae). *Decapod crustacean phylogenetics* **18**: 369-396.
- Ahyong ST. 2019. Arthropods: crustaceans and pycnogonids. Pages 327-339 in Hutchings P, Kingsford M, Hoegh-Guldberg O, editors. *The Great Barrier Reef: Biology, Environment and Management*. Csiro publishing, Collingwood.
- Akvárium zal. 1899. 2012. Historie spolku. Available from <http://www.akvarium.cz/1899/pages/historie.htm> (accessed October 2019).
- Alagarwami K, Dharmaraj S, Chellam A, Velayudhan T S. 1989. Larval and juvenile rearing of black-lip pearl oyster, *Pinctada margaritifera* (Linnaeus). *Aquaculture* **76**: 43-56.
- Aguado F, Marin A. 2007. Warning coloration associated with nematocyst-based defences in aeolidiodean nudibranchs. *Journal of Molluscan Studies* **73**: 23-28.
- Anger K. 2001. *The biology of decapod crustacean larvae* (Vol. 14). AA Balkema Publishers, Lisse.
- Bagg AM. 2000. Irrigation in northern Mesopotamia: water for the Assyrian capitals (12th–7th centuries BC). *Irrigation and Drainage Systems* **14**: 301-324.
- Balon EK. 1995. Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from Roman gourmets to the swimming flowers. *Aquaculture* **129**: 3-48. doi:10.1016/0044-8486(94)00227-f
- Balon EK. 2004. About the oldest domesticates among fishes. *Journal of fish Biology* **65**: 1-27.
- Barker GM. 2001. *The biology of Terrestrial Molluscs*. CABI Publishing, Hamilton
- Bassleer G. 2015a. The global Ornamental Aquarium industry: Facts and Figures–Part 1. *Journal of Ornamental Fish International* **77**: 24-26.
- Bassleer G. 2015b. The global Ornamental Aquarium industry: Facts and Figures–Part 2. *Journal of Ornamental Fish International* **78**: 14-16.
- Behrendt A, Lukhaup C. 2011. *Akvarijní plži. Vašut. Havlíčkův brod*.

- Bílek M. 2009. Muzejní didaktika přírodovědných a technických předmětů: přírodovědná a technická muzea a možnosti jejich využití ve vzdělávání. Gaudeamus, Hradec Králové.
- Botton ML. 1984. Diet and food preferences of the adult horseshoe crab *Limulus polyphemus* in Delaware Bay. *Marine Biology* **81**: 199-207.
- Brodová M. 2013. Chov bezobratlých a jeho využití ve výuce přírodopisu na ZŠ. [BSc. Thesis]. Univerzita palackého v Olomouci, Olomouc.
- Butler HD. 1858. *The Family Aquarium, or, Aqua Vivarium*. Nabu Press (Dick & Fitzgerald Publisher), New York.
- Brunner B. 2012. *The ocean at home: an illustrated history of the aquarium*. Reaktion Books, London.
- Cairns SD, Barnard JL. 1984. Redescription of *Janaria mirabilis*, a calcified hydroid from the Eastern Pacific. *Southern California Academy of Science* **83**: 1-11.
- Calado R, Lin J, Rhyne AL, Araújo R, Narciso L. 2003a. Marine ornamental decapods—popular, pricey, and poorly studied. *Journal of crustacean biology* **23**: 963-973.
- Calado R, Narciso L, Araújo R, Lin J. 2003b. Overview of marine ornamental shrimp aquaculture. Pages 219-230 in Cato JC, Brown CHL, editors. *Marine Ornamental Species: Collection, Culture & Conservation*. Wiley-Blackwell, Ames.
- Calado R, Narciso L, Morais S, Rhyne AL, Lin J. 2003c. A rearing system for the culture of ornamental decapod crustacean larvae. *Aquaculture* **218**: 329-339.
- Calado R. 2006. Marine ornamental species from European waters: a valuable overlooked resource or a future threat for the conservation of marine ecosystems?. *Scientia Marina* **70**: 389-398.
- Calado R, Lin J, Lecaillon G, Rhyne AL. 2017. Shrimp. Pages: 477-495 in Calado R, Olivotto I, Oliver MP, Holt GJ, editors. *Marine ornamental species aquaculture*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Calvo NS, Roldán-Luna M, Argáez-Sosa JA, Martínez-Moreno GL, Mascaró M, Simões N. 2016. Reflected-light influences the coloration of the peppermint shrimp, *Lysmata boggei* (Decapoda: Caridea). *Journal of the World Aquaculture Society* **47**: 701-711.

- Carlberg JM, Ford RF. 1977. Food preferences, feeding activity patterns and potential competition between *Homarus americanus*, *Panulirus interruptus* and *Cancer antennarius*. CSIRO. Div Fish Oceanogr Circ **7**: 23.
- Carmichael RH, Rutecki D, Annett B, Gaines E, Valiela I. 2004. Position of horseshoe crabs in estuarine food webs: N and C stable isotopic study of foraging ranges and diet composition. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **299**: 231-253.
- Chang ES. 1995. Physiological and biochemical changes during the molt cycle in decapod crustaceans: an overview. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **193**: 1-14.
- Chucholl C. 2012. Invaders for sale: trade and determinants of introduction of ornamental freshwater crayfish. *Biological Invasions* **15**: 125–141.
- Clark PF. 2016. The Bearing of Larval Morphology on Brachyuran Phylogeny. Pages 221-244 in Martin JW, Crandall KA, Felder DL, editors. *Decapod crustacean phylogenetics*. CRC press, Boca Raton.
- Constantino M. 2004. Oasis: An aquarium for San Antonio, Texas [PhD. Thesis]. College of Architecture of Texas Tech University, Texas.
- Crawford DR, De Smidt WJJ. 1922. The Spiny Lobster, *Panulirus Argus*, of Southern Florida: Its Natural History and Utilization. *Fishery Bulletin* **38**: 281-310.
- Česká národní rada na ochranu zvířat proti týrání. 1992. Zákon č. 246 na ochranu zvířat proti týrání. Pages 6611 – 6645 in *Sbírka zákonů České republiky, 2008, částka 133*. Česká republika.
- Dall WHBJ, Hill J, Rothlisberg PC, Sharples DJ, Blaxter JH, Southward AJ. 1990. *Advances in marine biology*. Academic Press.
- Dařbujan H. 1998. *Mořská akvaristika*. Studio press, Čáslav.
- Dařbujan H. 2009. *Mořská akvaristika – praktický průvodce*. Studio press, Čáslav.
- de Saint Laurent M, Cleva R. 1981. Crustacés Décapodes: Stenopodidea. *Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Collection Mémoires ORSTOM* **91**: 151-188.

- Dennerle.com. Příprava mořské vody. Dennerle.com. Available from <https://dennerle.com/cs/poradce/nano-marinus/priprava-morske-vody> (accessed October 2019).
- Duggan IC. 2010. The freshwater aquarium trade as a vector for incidental invertebrate fauna. *Biological Invasions* **12**: 3757-3770.
- Duncan RN, Donaldson IJ. 1968. Tattoo-marking of fingerling salmonids with fluorescent pigments. *Journal of the Fisheries Board of Canada* **25**: 2233-2236.
- Dworschak PC. 2015. Methods collecting Axiidea and Gebiidea (Decapoda): a review. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. Serie B für Botanik und Zoologie*: 5-21.
- Edmunds M. 1966. Protective mechanisms in the Eolidacea (Mollusca Nudibranchia). *Zoological Journal of the Linnean Society* **46**: 27–71.
- Felder DL, Álvarez F, Goy JW, Lemaitre R. 2009. Decapoda (Crustacea) of the Gulf of Mexico, with comments on the Amphionidacea. *Gulf of Mexico origin, waters, and biota* **1**: 1019-1104.
- Flegel TW. 2009. Current status of viral diseases in Asian shrimp aquaculture. *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgah* **61**: 229-239.
- Filipová L, Grandjean F, Chucholl C, Soes DM, Petrusek A. 2011. Identification of exotic North American crayfish in Europe by DNA barcoding. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* **401**: 11.
- Fletcher DJ, Kötter I, Wunsch M, Yasir I. 1995. Preliminary observations on the reproductive biology of ornamental cleaner prawns *Stenopus hispidus* *Lysmata amboinensis* *Lysmata debelius*. *International Zoo Yearbook* **34**: 73-77.
- Fokt M, Fokt M. 2011. Připlouvá křehká cestovatelka. *Geo* **10**: 88 – 93.
- Frank S. 1984. *Akvaristika*. Práce, Praha.
- Galvez ME, Gaillardet J. 2012. Historical constraints on the origins of the carbon cycle concept. *Comptes Rendus Geoscience* **344**: 549-567.
- Gay J. 2019. Tattooed parrot cichlid video, cips trade show, China. *Fishkeeping News*. Available from: <https://fishkeepingnews.com/2019/03/02/tattooed-parrot-cichlid-video-cips-trade-show-china/> (accessed June 2020).

- Gherardi F, Acquistapace P. 2007. Invasive crayfish in Europe: the impact of *Procambarus clarkii* on the littoral community of a Mediterranean lake. *Freshwater Biology* **52**: 1249-1259. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2007.01760.x.
- Global Invasive Species Database. 2020 Species profile: *Procambarus clarkii*. Available from <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=608> (accessed February 2020).
- Halwart M, Gupta MV. 2004. Culture of fish in rice fields. FAO, WorldFish Center, Rome.
- Hameed AS, Yoganandhan K, Widada JS, Bonami JR. 2004. Experimental transmission and tissue tropism of *Macrobrachium rosenbergii* nodavirus (MrNV) and its associated extra small virus (XSV). *Diseases of Aquatic Organisms* **62**: 191-196.
- Hannum C. Triops Care Fact Sheet. Mytriops.com. available from https://mytriops.com/en/articles/triops_care.php (accessed March 2020).
- Hemelík T. 2000. Rybářství a právo: zákon o rybářství s komentářem. Orac, Praha.
- Heneberg P. Akvakultura – ryby došly!. Vtm.E15.cz Available from <http://vtm.e15.cz/clanek/akvakultura-ryby-dosly> (accessed October 2019).
- Hoffman J, Novák J. 1996. Hoffman J, Novák J. 1996 editors. Akvaristika – Jak chovat tropické ryby jinak a lépe. Knižní klub, Praha.
- Holčík J, Hensel K, Nieslanik J, Skacel L. 2012. Bionomics and Ecology. Pages 61-141 in Holčík J, Hensel K, Nieslanik J, Skacel L, editors. The Eurasian huchen, *Hucho hucho*: largest salmon of the world (Vol. 5). Springer Science & Business Media, Dodrecht.
- Holthuis LB. 1985. A revision of the family Scyllaridae (Crustacea: Decapoda: Macrura). I. Subfamily Ibacinae. Rijksmuseum van natuurlijke historie.
- Holthuis LB. 1991. Marine lobsters of the world. FAO fisheries synopsis 13: I.
- Iliffe TM. 1992. Anchialine Cave Biology. Pages 615-636 in: Camach AI, editor. The Natural History of Biospeleology. Museo Nacional De Ciencias Naturales, Madrid.
- Inoue N, Sekiguchi H. 2005. Distribution of scyllarid phyllosoma larvae (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae) in the Kuroshio Subgyre. *Journal of oceanography* **61**: 389-398.

- Jančaříková K. 2008. Zkušenosti s chovem exotických zvířat v českém školství. Page 53 – 58 in: Sborník příspěvků konference Terapie a asistenční aktivity lidí za pomoci zvířat. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Jauvion C, Audo D, Bernard S, Vannier J, Daley AC, Charbonnier S. 2020. A new polychelidan lobster preserved with its eggs in a 165 Ma nodule. *Scientific reports* **10**: 1-7.
- Jiravanichpaisal P, Söderhäll K, Söderhäll I. 2004. Effect of water temperature on the immune response and infectivity pattern of white spot syndrome virus (WSSV) in freshwater crayfish. *Fish & shellfish immunology* **17**: 265-275.
- Johnson Jr VR. 1969. Behavior associated with pair formation in the banded shrimp *Stenopus hispidus* (Olivier). University of Hawai'i Press **23**: 40-50.
- Jussila J, Makkonen J, Kokko H. 2011. Peracetic acid (PAA) treatment is an effective disinfectant against crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) spores in aquaculture. *Aquaculture* **320**: 37-42.
- Kalous L, Patoka J, Kopecký O. 2015. European hub for invaders: risk assessment of freshwater aquarium fishes exported from the Czech Republic. *Acta ichthyologica et piscatoria* **45**: 239-245.
- Kaluža M, Konvalinová J. 2019. NEMOCI HOSPODÁŘSKÝCH A POTRAVINOVÝCH ZVÍŘAT – multimediální výukový text pro studenty VFU Brno vzniklý při řešení projektu IVA VFU 2019FVHE/2390/67. Available from <https://cit.vfu.cz/nz/IVA/NZ.html> (accessed June 2020).
- Kanciruk P. 1980. Ecology of juvenile and adult Palinuridae (spiny lobsters). The biology and management of lobsters **2**: 59-96.
- Karapanagiotidis IT, Mente E, Berillis P, Rotllant G. 2015. Measurement of the feed consumption of *Nephrops norvegicus* feeding on different diets and its effect on body nutrient composition and digestive gland histology. *Journal of crustacean biology* **35**: 11-19.
- Karpulus I, Szlep R, Tsuramal M. 1972. Associative behavior of the fish *Cryptocentrus cryptocentrus* (Gobiidae) and the pistol shrimp *Alpheus djiboutensis* (Alpheidae) in artificial burrows. *Marine Biology* **15**: 95-104.

- Karplus I, Fiedler GC, Ramcharan P. 1998. The Intraspecific Fighting Behavior of the Hawaiian Boxer Crab, *Lybia edmondsoni* – Fighting with Dangerous Weapons?. *Symbiosis* **24**: 287-301.
- Keller NS, Pfeiffer M, Roessink I, Schulz R, Schrimpf A. 2014. First evidence of crayfish plague agent in populations of the marbled crayfish (*Procambarus fallax* forma *virginalis*). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* **414**: 15.
- Kittaka J. 1994. Culture of Phyllosomas of Spiny Lobster and Its Application To Studies of Larval Recruitment and Aquaculture. *Crustaceana* **66**: 258–270.
- Klaoudatos SD, Klaoudatos DS. 2008. Phylogeny Biology and Ecology of Crustaceans (Phylum Arthropoda; Subphylum Crustacea). Pages in Mente, E, editor. *Reproductive biology of crustaceans: case studies of decapod crustaceans*. CRC Press, Boca Raton.
- Klimeš A. 2014. Etika biologických invazí. [BSc. thesis]. Univerzita Karlova v Praze, Třeboň.
- Klímová Hřívová D. 2018. Metodika chovu modelových organismů (*Crustacea*) pro účely výuky a výzkumu. Masarykova univerzita, Brno.
- Knejzlík Z, Ruml T. 1999. Nepříznivý vliv xenobiotik na lidský organismus a metody jeho testování. *Chem. Listy* **93**: 607-615.
- Komiyama T, Kobayashi H, Tateno Y, Inoko H, Gojobori T, Ikeo K. 2009. An evolutionary origin and selection process of goldfish. *Gene* **430**: 5-11.
- Kouřil J. 2015. Úvod do intenzivního chovu ryb včetně přehledu RAS v České republice. Pages 10 – 20 in *Potenciál recirkulačních akvakulturních systémů (RAS) pro české produkční rybářství*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.
- Kučerová K. 2012. Historie, vývoj a současné chovatelské trendy akvaristiky [MSc. Thesis]. Univerzita Karlova v Praze, Praha.
- Kulhánek Š. 2013. Právní úprava rybářství v ČR a Slovinsku [PhD Thesis]. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň.
- Krček K. 2002. Mezinárodní standard živorodých ryb, jejich chovných forem rodů *Xiphophorus* a *Poecilia* (molly) Isxm 01. Českomoravská společnost Xipho – Molly (ČMS XM), Praha.

- Krček K. 2007. Z historie naší akvaristiky — část 2. Aquatab. Available from <http://www.aquatab.net/clanky/z-historie-nasi-akvaristiky-cast-2/> (accessed October 2019).
- Krček K. 2016. Historie akvaristiky v českých zemích. Vydáno vlastním nákladem, Praha.
- Ky CL, Blay C, Sham-Koua M, Vanaa V, Lo C, Cabral P. 2013. Family effect on cultured pearl quality in black-lipped pearl oyster *Pinctada margaritifera* and insights for genetic improvement. *Aquatic Living Resources* **26**: 133-145.
- Langrová I, Jankovská I, Vadlejch J, Titěra D. 2014. Parazitologie. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Libus J. *Triops longicaudatus* – Listonoh americký. Krevetkus.cz. Available from <http://www.krevetkus.cz/druhy/triops-longicaudatus-listonoh-americky.php> (accessed March 2020).
- Lotocki T, Vetešník L. 2012. BIOLOGIE RYB / Nemoci způsobené parazity – členovci. Available from: <https://www.ceskyrybar.cz/cz/rubriky/zajimavosti/417-biologie-ryb-nemoci-zpusobene-parazity-clenovci> (accessed July 2020).
- Maceda-Veiga A, Escribano-Alacid J, de Sosto, A, García-Berthou E. 2013. The aquarium trade as a potential source of fish introductions in southwestern Europe. *Biological Invasions* **15**: 2707-2716. DOI: 10.1007/s10530-013-0485-0.
- Majzlík I. 2000. Chov zvířat I. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Martins HR. 1985. Biological studies of the exploited stock of the Mediterranean locust lobster *Scyllarides latus* (Latreille, 1803)(Decapoda: Scyllaridae) in the Azores. *Journal of Crustacean Biology* **5**: 294-305.
- Mays L W. 2008. A very brief history of hydraulic technology during antiquity. *Environmental Fluid Mechanics* **8**: 471-484.
- Mente E. 2010. Survival, food consumption and growth of Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) kept in laboratory conditions. *Integrative Zoology* **5**: 256-263.
- Militz TA, Foale S. 2017. The “Nemo Effect”: perception and reality of Finding Nemo's impact on marine aquarium fisheries. *Fish and Fisheries* **18**: 596-606.

- Millerová A. 2019. Přehled krmných organismů pro ryby [BSc. thesis]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.
- Ministerstvo životního prostředí České republiky. 1992. Vyhláška č. 395 ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Pages 666 in Sbíрка zákonů České republiky, 1992, částka 80. Česká republika.
- Morrison WE, Hay ME. 2011. Feeding and growth of native, invasive and non-invasive alien apple snails (Ampullariidae) in the United States: invasives eat more and grow more. *Biological Invasions* **13**: 945-955.
- Mrugała A, Kozubíková-Balcarová E, Chucholl C, Cabanillas Resino S, Viljamaa-Dirks S, Vukić J, Petrušek A. 2014. Trade of ornamental crayfish in Europe as a possible introduction pathway for important crustacean diseases: crayfish plague and white spot syndrome. *Biological Invasions* **17**: 1313–1326.
- Mrugała A, Kozubíková-Balcarová E, Chucholl C, Resino SC, Viljamaa-Dirks S, Vukić J, Petrušek A. 2015. Trade of ornamental crayfish in Europe as a possible introduction pathway for important crustacean diseases: crayfish plague and white spot syndrome. *Biological Invasions* **17**: 1313-1326.
- Muscatine L. 1980. Productivity of zooxanthellae. Pages 381-402 in Falkowski P, editors. *Primary productivity in the sea*. Springer, Boston.
- Müller L. 1856. *Aquarium: Belehrung und anleitung solche anzulegen und zu unterhalten. Nebst beschreibung der vorzüglichsten thiere, pflanzen, etc., welche sich für dieses eignen*. Schäfer. Lipsko.
- Myers JH, Simberloff D, Kuris AM, Carey JR. 2000. Eradication revisited: dealing with exotic species. *Trends in ecology & evolution* **15**: 316-320.
- Nicol EA. 1932. The feeding habits of the Galatheidea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **18**: 87-106.
- Němec V. Dějepis.com. Available from <https://www.dejepis.com/ucebnice/ceske-zeme-napocatku-prvni-svetove-valky/> (accessed October 2019).
- Loos T. 2018. *Subject Siam: Family, law, and colonial modernity in Thailand*. Cornell University Press. Ithaca a London.

- Lowe S, Browne M, Boudjelas S, De Poorter M. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database (Vol. 12). Invasive Species Specialist Group. Auckland.
- Lucas JS, Southgate PC, Tucker CS. 2019. Aquaculture: Farming aquatic animals and plants. Wiley-Blackwell, United Kingdom.
- Olivier K. 2003. World trade in ornamental species. Iowa State Press, Ames.
- Olivotto I, Planas M, Simões N, Holt GJ, Avella MA, Calado R. 2011. Advances in breeding and rearing marine ornamentals. *Journal of the World Aquaculture Society* **42**: 135-166.
- Olivotto I, Chemello G, Vargas A, Randazzo B, Piccinetti CC, Carnevali O. 2017. Marine ornamental species culture: From the past to "Finding Dory". *General and Comparative Endocrinology* **245**: 116-121.
- Panteleit J, Keller NS, Kokko H, Jussila J, Makkonen J, Theissinger K, Schrimpf A. 2017. Investigation of ornamental crayfish reveals new carrier species of the crayfish plague pathogen (*Aphanomyces astaci*). *Aquatic Invasions* **12**: 77-83.
- Patoka J. 2008. Chováme sladkovodní raky. Grada Publishing as, Praha.
- Patoka J. 2010. Krevety sladkovodní. Robimaus, Rudná u Prahy.
- Patoka J. 2012a. Chov raků v akváriích. UPLATNĚNÁ CERTIFIKOVANÁ METODIKA. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Patoka J. 2012b. Krabi a poustevníčci. Robimaus, Rudná u Prahy.
- Patoka J. 2013. Sladkovodní raci. Robimaus, Rudná u Prahy.
- Patoka J. 2018. Akvaristika – Úvod, Přednáška #1. Available from <https://home.czu.cz/patoka/akvaristika---pro-bc> (accessed October 2019).
- Patoka J, Kalous L, Kopecký O. 2014. Risk assessment of the crayfish pet trade based on data from the Czech Republic. *Biological Invasions* **16**: 2489-2494.
- Patoka J, Kalous L, Kopecký O. 2015. Imports of ornamental crayfish: the first decade from the Czech Republic's perspective. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* **416**: 04.

- Patoka J, Bláha M, Devetter M, Rylková K, Čadková Z, Kalous L. 2016a. Aquarium hitchhikers: attached commensals imported with freshwater shrimps via the pet trade. *Biological Invasions* **18**: 457-461. DOI: 10.1007/s10530-015-1018-9.
- Patoka J, Buřič M, Kolář V, Bláha M, Petrtýl M, Franta P, Tropek R, Kalous L, Petrusek A, Kouba A. 2016b. Predictions of marbled crayfish establishment in conurbations fulfilled: evidences from the Czech Republic. *Biologia* **71**: 1380-1385.
- Patoka J, Magalhães ALB, Kouba A, Faulkes Z, Jerikho R, Vitule JRS. 2018. Invasive aquatic pets: failed policies increase risks of harmful invasions. *Biodiversity and conservation* **27**: 3037-3046. DOI: 10.1007/s10531-018-1581-3.
- Patoka J, Bohatá L, Karella T, Marková J, Yuliana E, Yonvitner Y. 2019. Invasive Potential of Pet-Traded Pill-Box Crabs from Genus *Limnopilos*. *Diversity* **11**: 91. DOI: 10.3390/d11060091.
- Petrescu-Mag IV, Bud I. 2017. Aquariology: The mysteries of the submersed universe. *Animal Biology & Animal Husbandry* **9**: 65-76.
- Petrusek A. 2015. Medúzka sladkovodní: rosolovitý návštěvník z Číny. *Živa* **5**: 225-226.
- Phillips DJ, Rainbow PS. 1998. Environmental series management: Biomonitoring of trace aquatic contaminants. Elsevier science Publisher, London.
- Plecitý V, Ždichynec B, Nácovský P. 2008. *Akvárium doma*. Aesculapus, Praha.
- Polanská H. 2013. Celiakie – zdravotní problémy neolitické stravy u dnešního člověka. [BSc. thesis]. Univerzita Karlova v Praze, Praha.
- Prakash S, Kumar TA. 2013. Feeding behavior of Harlequin shrimp *Hymenocera picta* Dana, 1852 (Hymenoceridae) on sea star *Linckia laevigata* (Ophidiasteridae). *Journal of Threatened Taxa* **5**: 4819-4821.
- Pratoomyot J, Choosri S, Muthuwan V, Luangoon N, Charoendee W, Phuangsanthia W, Shinn AP. 2018. Sand star, *Astropecten indicus* Döderlein, 1888, as an alternative live diet for captive harlequin shrimp, *Hymenocera picta* Dana, 1852. *Aquaculture* **484**: 351-360.
- Pyšek P, Richardson DM, Rejmánek M, Webster GL, Williamson M, Kirschner J. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* **53**: 131-143.

- Qin A. 2018. Cosmetic Surgery for a Pet Fish? In Asia, This One Is King of the Tank. The New York Times. Available from <https://www.nytimes.com/2018/03/27/world/asia/singapore-fish-plastic-surgery.html> (accessed June 2020).
- Rees DJ, Belzile C, Glemet H, Dufresne F. 2008. Large genomes among caridean shrimp. *Genome* **51**: 159-163.
- Reis LC, Hibbeln JR. 2006. Cultural symbolism of fish and the psychotropic properties of omega-3 fatty acids. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* **75**: 227-236.
- Rhyne AL, Penha-Lopes G, Lin J. 2005. Growth, development, and survival of larval *Mithraculus sculptus* (Lamarck) and *Mithraculus forceps* (A. Milne Edwards)(Decapoda: Brachyura: Majidae): economically important marine ornamental crabs. *Aquaculture* **245**: 183-191.
- Rhyne AL, Lin J, Calado R. 2017. Other Marine Ornamental Decapods. Pages 496-503 in Calado R, Olivotto I, Oliver MP, Holt GJ, editors. *Marine ornamental species aquaculture*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Romero A. 2001. An introduction to the special volume on the biology of hypogean fishes. Pages 7-12 in Romero A, editors. *The biology of hypogean fishes*. Springer, Dordrecht.
- Ross DM. 1971. Protection of hermit crabs (*Dardanus* spp.) from octopus by commensal sea anemones (*Calliactis* spp.). *Nature* **230**: 401-402.
- Rostlinna-akvaria.cz. Mýty a fakta o akvaristice. Available from <https://www.rostlinna-akvaria.cz/myty-a-fakta-v-akvaristice-86> (accessed October 2019).
- Růžička J. 2006. Akvaristika: něco na úvod. *Neviditelnýpes.lidovky.cz* Available from https://neviditelnýpes.lidovky.cz/zviretnik/akvaristika-neco-na-uvod.A060124_225803_p_zviretnik_dru (accessed October 2019).
- Ryan J. 2002. *The Forgotten Aquariums of Boston*. Finley Aquatic Books.
- Rychlík M. 2007. Tetované neonky, průhledné žáby. *euro.cz*. Available from: <https://www.euro.cz/archiv/tetovane-neonky-pruhledne-zaby-786087> (accessed June 2020).
- Rychtera J, Hásek R. 2017. Vybrané prostředky k myšlenkové transformaci kritického učiva chemie. *Arnica* **7**: 11-15.

- Rylková K, Kalous L, Šlechtová V, Bohlen J. 2010. Many branches, one root: First evidence for a monophyly of the morphologically highly diverse goldfish (*Carassius auratus*). *Aquaculture* **302**: 36-41.
- Scott PW. 1997. *Akvárium*. Ikar, Praha.
- Soukop J. 2006. *Studenovodní akvaristika*. Available from: <http://www.catfish.cz/studen/studen1/stud1.htm> (accessed June 2020).
- Suthers IM, Anderson DT. 1981. Functional morphology of mouthparts and gastric mill of *Ibacus peronii* (Leach) (Palinura: Scyllaridae). *Marine and Freshwater Research* **32**: 931-944.
- Spanier E, Lavalli KL. 2007. Slipper lobster fisheries—present status and future perspectives. Pages 377-391 in Lavalli KL, Spanier E, editors. *The biology and fisheries of the slipper lobster*. CRC Press, Florida.
- Sprung J. 2002. *Algae: a problem solver*. Ricordea Publishing, Miami.
- Sýkora M. 2013. *Jak se experimentuje v pokojíčkách USA. Listonozi*. Available from <https://listonozi.webnode.cz/chov/> (accessed March 2020).
- Šlajchrtová K. 2010. *Chov nehospodářských zvířat*. [BSc. Thesis]. Univerzita Karlova v Praze, Praha.
- Štachová K. 2015. *Využití bioakumulačních vlastností slávičky mnohotvárné (*Dreissena polymorpha*) pro monitoring těžkých kovů ve vodách* [MSc. Thesis]. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- Tamburrino A. 2010. Water technology in ancient Mesopotamia. Pages 29-51 in Mays LW, editor. *Ancient Water Technologies*. Springer, Dordrecht.
- Teitelbaum A, Yeeting B, Kinch J, Ponia B. 2010. Aquarium trade in the Pacific. *SPC Live Reef Fish Information Bulletin* **19**: 3-6.
- Thurman HV, Trujillo AP. 2005. *Oceánografie*. Computer Press.
- Tlustý M. 2002. The benefits and risks of aquacultural production for the aquarium trade. *Aquaculture* **205**: 203-219.

- Tlusty MF, Rhyne AL, Kaufman L, Hutchins M, Reid GM, Andrews C, ... Dowd S. 2013. Opportunities for public aquariums to increase the sustainability of the aquatic animal trade. *Zoo biology* **32**: 1-12.
- Tookwinas S, Chiyakum K, Somsueb S. 2005. Aquaculture of white shrimp *Penaeus vannamei* in Thailand. Pages: 74-80 in Regional Technical Consultation on the Aquaculture of *Penaeus vannamei* and other Exotic Shrimps in Southeast Asia.
- Vesely T, Cinkova K, Reschova S, Gobbo F, Ariel E, Vicenova M, Pokorova D, Kulich P, Bovo G. 2011. Investigation of ornamental fish entering the EU for the presence of ranaviruses. *Journal of fish diseases* **34**: 159-166.
- Vítek J. Akvaristika včera, dnes a zítra. akvarijni.cz. Available from http://www.akvarijni.cz/texty/historie_akvaristiky.htm#top (accessed April 2019).
- Vorlíček P. 2017. SVS spustila projekt pro mateřské školky Máme rádi zvířata. Státní veterinární správa. Available from <https://www.svs.cz/svs-spustila-projekt-pro-materske-skolky-mame-radi-zvirata/> (accessed October 2019).
- Vrabec V, Brantlová S, Masopustová R, Funk A, Ledvinka Z, Kotek J, Šebková N, Gardiánová I. 2009. Základy chovu exotických zvířat pro bakaláře. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.
- Wabnitz C, Taylor M, Green E, Razak T. 2003. From ocean to aquarium. UNEP, World Conservation Monitoring Centre, Cambridge.
- Wahle RA, Fogarty MJ. 2006. Growth and development: understanding and modelling growth variability pages 1-44 in lobsters in Phillips BF, editor. Lobsters: biology, management, aquaculture and fisheries. Blackwell publishing, Singapore.
- Wang S Y, Luo J, Murphy R W, Wu S F, Zhu C L, Gao Y, Zhang Y P. 2013. Origin of Chinese goldfish and sequential loss of genetic diversity accompanies new breeds. *PloS ONE* **8** (e59571). DOI: 10.1371/journal.pone.0059571.
- Ward WW. 1974. Aquarium systems for the maintenance of ctenophores and jellyfish and for the hatching and harvesting of brine shrimp (*Artemia salina*) larvae. *Chesapeake Science*, **15**: 116-118.
- Weiperth A, Gál B, Kuříková P, Langrová I, Kouba A, Patoka J. 2019. Risk assessment of pet-traded decapod crustaceans in Hungary with evidence of *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) in the wild. *North-Western Journal of Zoology* **15**: 42-47.

- Wicksten MK. 2010. Infraorder Caridea Dana, 1852. Pages 165-206 in Schram F, von Vaupel KC, Charmantier-Daures M, Forest J, editors. Treatise on Zoology-Anatomy, Taxonomy, Biology. The Crustacea, Volume 9 Part A: Eucarida: Euphausiacea, Amphionidacea, and Decapoda (partim) (Vol. 9). BRILL, Leiden.
- Wickins JF, Lee DOC. 2008. Crustacean Farming: Ranching And Culture. John Wiley & Sons.
- Wicksten MK, Hendrickx ME. 2003. An updated checklist of benthic marine and brackish water shrimps (Decapoda: Penaeoidea, Stenopodidea, Caridea) from the Eastern Tropical Pacific. Contributions to the study of east Pacific crustaceans **2**: 49-76.
- Williams JD, McDermott JJ. 2004. Hermit crab biocoenoses: a worldwide review of the diversity and natural history of hermit crab associates. Journal of experimental marine biology and ecology **305**: 1-128.
- Williamson M, Griffiths B. 1996. Biological invasions. Springer Science & Business Media. London.
- Wikiknihy. 2018. Akvaristika/Historie. Available from <https://cs.wikibooks.org/wiki/Akvaristika/Historie> (accessed October 2019).
- Woods R. 2019. Complete Blood Parrot Cichlid Care Guide: The Unique Hybrid. freshwaterfish.com. Available from <https://www.fishkeepingworld.com/blood-parrot-cichlid/> (accessed June 2020).
- Worldwide ZOO database. 2016. Veřejné akvárium ZK Tatra Smíchov. Available from http://www.wzd.cz/zoo/EU/CZ/+cz_praha-aqts.htm (accessed October 2019).
- Sobecka E, Łuczak E, Marcinkiewicz M. 2012. New cases of pathogens imported with ornamental fish. Biological letters **49**: 3-10.
- Svoboda J, Mrugała A, Kozubíková-Balcarová E, Kouba A, Diéguez-Uribeondo J, Petrusek A. 2014. Resistance to the crayfish plague pathogen, *Aphanomyces astaci*, in two freshwater shrimps. Journal of invertebrate pathology **121**: 97-104.
- Svoboda J, Mrugała A, Kozubíková-Balcarová E, Petrusek A. 2017. Hosts and transmission of the crayfish plague pathogen *Aphanomyces astaci*: a review. Journal of Fish Diseases **40**: 127-140.
- Ševečka M. 2010. Rybářství v České republice [PhD. Thesis]. Masarykova univerzita, Brno.

Šíma A. 2017. Zákon o rybářství: Komentář. 2. vyd. Wolters Kluwer, Praha

Špelda D. 2008. Astronomie ve středověku. Montanex, Ostrava.

Yonge C M. 1975. Giant clams. Scientific American **232**: 96-105.

ZSL London ZOO. Zoological Society of London. Available from <https://www.zsl.org/zsl-london-zoo/exhibits/the-history-of-the-aquarium> (accessed October 2019).

8.1 Zdroje obrázků v příloze 9.2

morskeakvarium.cz

morske-akvarium.com

petr-frost.cz

morskeakvarium.eu

reefkeeping.cz

aquareef.cz

akvaristika-smejkal.cz

akvaristika-morska.cz

romanjanak.cz

https://live.staticflickr.com/3043/3056904785_92058f6ac4_b.jpg

<https://adrianotrapani.com/wp-content/uploads/2017/02/Underwater-photography-cleaner-shrimps-leandrites-cyrtorhynchus.-Photographer-adriano-trapani.jpg>

<https://i.pinimg.com/originals/33/ab/e7/33abe708d7b80a97265a73cb4c13b517.jpg>

https://cdn.shopify.com/s/files/1/1990/8007/products/peppermint-shrimp-lysmata-wurdemanni_500x.jpg?v=1571609949

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/Porcelain_crab_Nick_Hobgood.jpg

<https://www.aquasnack.co.uk/wp-content/uploads/2020/05/Без-имени-1-42.jpg>

<https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id75467/?taxonid=171398>

<https://christophthroesch.ch/wp-content/uploads/2019/04/Stenopus-tenuirostris.jpg>

<https://www.aquasnack.co.uk/wp-content/uploads/2020/05/Stenopus-hispidus-1.jpg>

9 Samostatné přílohy

9.1 Fotografie mořských desetinožců na českém trhu s okrasnými živočichy



Alpheus bellulus



Calcinus laevimanus



Alpheus randalli



Calcinus tibicen



Calcinus elegans



Clibanarius digueti



Camposcia retusa



Enoplometopus debelius



Clibanarius tricolor



Hippolyte amboinensis



Dardanus megistos



Hymenocera picta



Leandrites cyrtorhynchus



Lysmata amboinensis



Lybia edmondsoni



Lysmata debelius



Lybia tessellata



Lysmata kuekenthali



Lysmata seticaudata



Neopetrolisthes ohshimai



Lysmata wurdemanni



Paguristes cadenati



Mithraculus sculptus



Panulirus versicolor



Percnon gibbesi



Stenopus hispidus



Rhynchocinetes durbanensis



Stenopus tenuirostris



Rhynchocinetes uritai



Stenopus zanzibaricu