



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů



# Lov a chov korýšů

autor Ing. Jiří Patoka, Ph.D., DiS.

# 1. LOV

Desetinozí korýši se loví kvůli masu, na chov v akváriích, jako rybářské nástrahy a kvůli výzkumu (včetně označení a vypuštění zpět do vody). 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. Ovšem například u humrů amerických (*Homarus americanus*) vykazuje početnost rostoucí trend i přesto, že je tento druh komerčně loven a jeho maso patří mezi luxusní potraviny. Je to pravděpodobně způsobeno postupnou změnou klimatu, kdy zvyšující se teplota vody pozitivně působí na rychlost růstu těchto živočichů, kteří tak dříve dosáhnou pohlavní dospělosti a zapojí se do reprodukce. Jen ve státě Maine vrostla produkce z lovu humrů z 12 600 tun v roce 1990 na 56 700 tun v roce 2012. Větší množství humrů, které se dostává na trh, ale převyšuje poptávku, proto cena postupně klesá. V roce 2005 se lovcům humrů platilo 10,28 USD za jeden kilogram humra, v roce 2012 to bylo již jen 5,98 USD za kilogram. Lov humrů se tak stává málo rentabilním a lovci musí hledat nové cesty odbytu, než prodej velkým zpracovatelským závodům. Proto se v současnosti humři v USA prodávají i na farmářských trzích či přímo na stáncích u silnic.

## 1.1. Lovné metody

Mezi lovné metody zaměřené na desetinohé korýše patří tradiční i moderní postupy a je možné je rozdělit na pasivní pasti, metody vyžadující aktivní účast lovce, případně kombinace obou typů (např. elektrolov). Jednotlivé metody se liší účinností v různých typech prostředí a podle loveného druhu, a zároveň jsou do jisté míry selektivní (např. podle velikosti či pohlaví lovených korýšů). Výběr správné metody má zásadní vliv na množství a přežití nalovených korýšů. Některé z tradičních metod se používaly už od pravěku, zároveň ale nacházejí uplatnění i v současnosti.

- **lov do ruky** – též vyhmatávání. Je to nejstarší metoda. Sladkovodní korýši se odchyťávají bez použití jakýchkoliv nástrojů či s pomocí ruční sítě. Při brodění v mělkém toku lovec prohmatává potenciální úkryty korýšů rukou. Prohledávání úkrytů je časově náročné a ve studené vodě po delší dobu nere realizovatelné. Lov do ruky je velice selektivní na velikost – malí jedinci jsou odchyceni jen výjimečně. Takto se loví raci, sladkovodní krabi a filtrující krevety.
- **vyhrabávání** – semiterestrické a některé sladkovodní druhy mohou lovci vyhrabávat z jejich nor. Tímto způsobem se loví suchozemští krabi a raci, kteří mají nory mimo koryto toku. Metoda je časově velice náročná a s nejistým výsledkem, protože nora může být prázdná, případně ji může obývat malý jedinec.

- sběr – provádí se na souši. Takto se loví především suchozemští poustevníčci (např. *Birgus latro*). Specificky podle loveného druhu se sběr provádí ve dne, za soumraku nebo za tmy a většinou po dešti.
- hrachovina – stará metoda lovu raků. Otep hrachové natě se volně sváže třemi obručemi a dovnitř se umístí nástraha. Otep se přiváže na provaz a spustí se přes noc do stojaté či pomalu tekoucí vody. Za úsvitu se opatrně vytáhne a po rozvázání se sbírají nalovení raci.
- na udici – metoda vhodná do mělké vody. Korýši se lákají na nástrahu zavěšenou na mosazném kroužku na konci provázku, či přivázané přímo na provázku, a s kamínkem jako zátěží. Po zažrání do nástrahy se korýš pomalu vyzvedne k hladině a podebere se sítkou.
- bodec – při potápění se korýši skrz hlavohrud' napichují na kovový špičatý bodec. Tímto způsobem se loví především langusty v době migrace.
- oštěp – za odlivu v mangrovových porostech je možné najít kraby ukryté mezi kořeny. Nabodnutí na dřevěný oštěp je tradiční metodou, jak takového kraba ulovit.
- smyčka – při potápění se mořští korýši (langusty, humři, listorožci) loví pomocí tyče, skrz kterou je protažena šňůra tvořící na konci smyčku. Tyč je na jednom konci lehce zahnutá. Tímto koncem se korýši vyhánějí z úkrytu mezi kameny. Následně se jim okolo zadečku navleče smyčka a škrbnutím se prudce stáhne.
- skřípec – tato metoda se také nazývá lov na proutek. Přibližně jeden metr dlouhý prut se na silnějším konci nařízne, do této vidlice se sevře mrtvá rybka či kousek masa a pevně se přiváže. Skřípec se zastrčí do račí nory tak, aby slabší konec prutu vyčníval nad hladinu. Když se prut začne hýbat, znamená to, že se rak zažral do návnady. Pomalu se vytáhne i s proutkem z nory a těsně pod hladinou se podebere sítkou. Jeden lovec může obsluhovat více skřípců najednou.
- oko – metoda vhodná do hlubší vody. Na drát o délce 30 cm se navlečou žížaly, oba konce drátu se ohnou do háčku a zaklesnou se do sebe. Vzniklé oko se přiváže na provázek, na jehož konec se upevní prut, který se zabodne do břehu. Když na sebe rak škrbnutím proutku upozorní, začne se oko pomalu vytahovat a těsně pod hladinou se rak podebere sítkou.
- rakovka – neboli sítko, sáček či ohnoutka. Tato lovná metoda je vhodná do mělkých i hlubších vod. Na drátěné oko o průměru 30 – 40 cm se napne plochá sítko s velkými oky, na kterou se upevní tři provázky nahoře svázané do jednoho pramenu. Doprostřed sítky se připevní nástraha. Na sítko se jako zátěž přivážou kameny a potopí se na dno. Na provázek se na hladině naváže plovák v podobě kusu dřívka či polystyrenu. Pohyb

plováčků signalizuje přítomnost raka, který škube nástrahou. Síťka se musí vytahovat pomalu a opatrně, protože při prudším trhnutí rak uteče. Pro snadnější manipulaci je možné provázek upevnit k prutu, pak se past nazývá petrlík či račí talíř. Místo plováku je možné skrz síťku zapíchnout do dna tenký proutek, ke kterému je připevněna nástraha. Přítomnost raka opět detekuje pohyb proutku. Nejvhodnější konstrukce sítěky zahrnuje dvě obruče, přičemž vnější má průměr značně větší a při vytažení je cca 10 cm nad obručí vnitřní. Při položení na dno leží vodorovně, ale při prověšení vnitřní obruče vznikne kapsa, ze které rak nemůže tak snadno uniknout. Pokud se loví z loďky, nesplétají se provázky do jednoho pramenu, ale volně se protahují a zdrhují proděravělým prkýnkem, díky čemuž může lovec snadno regulovat hloubku, do jaké síťku spustí. Není výjimkou, že se do rakovky chytí několik jedinců najednou.

- vábění světlem – metoda vhodná do mělkých vod. V noci se korýši lákají světlem z nor. Volně se pohybující jedinci se při osvětlení na krátkou dobu zastaví na místě a snadno se odchytí. Světelný zdroj je nutné držet co nejbližší u hladiny. Ve středověku a novověku se k tomuto účelu používaly smolné louče, které byly postupně nahrazeny petrolejovými, karbidovými a nakonec elektrickými lampami.
- vrš<sup>1</sup> – tyto pasti s nálevkovitým ústím zužujícím se směrem dovnitř se používají pro lov ve stojaté vodě, v hlubších sladkých jezerech a tocích a v moři. V rychle proudící vodě je lov do vrší málo účinný. Pasti jsou zavěšené na provázcích a tradičně se pro jejich výrobu používalo proutí (především vrbové proutí, na Korsice se pro lov langust vyráběly vrše z větviček myrty<sup>2</sup>), konopné provázky a dřevěné loubky (hlavně ve východní Evropě). V současnosti jsou vrše plastové, sítěné či kovové. Nástraha se v síťce, plátěném obalu či perforované plastové nádobce zavěsí dovnitř do pasti a musí se vyměnit nejpozději po dvou dnech, protože pak je již příliš rozložená a tedy již neúčinná. Vrše se většinou nastroží přes noc, či se kontrolují v několikahodinových intervalech a v případě potřeby se návnada vymění. Tímto způsobem se loví především raci a langusty.

---

<sup>1</sup> Starší název pro vrš je měch nebo rukávník.

<sup>2</sup> K výrobě těchto vrší se váže místní pověra, že se myrta musí sbírat před úplňkem, protože jinak se větve lámou a vrš není kvalitní.



**Obr. 10.1** Švédský typ síťové vrše s naloženými raky říčními (*Astacus astacus*) při záchranném transferu na Radčickém potoce. Jako návnada byla použita svalovina a vnitřnosti okounů říčních (*Perca fluviatilis*)

(foto Jiří Patoka)



**Obr. 10.2** Americký typ plastové vrše „Trappy“ s naloženými raky říčními (*Astacus astacus*). Žlutá krabička uvnitř pasti slouží k uložení návnady

(foto Vladimír Vrabc)

- bedna – raci se dříve loví i do dřevěných beden, které byly 70 cm dlouhé, 40 cm široké. Po stranách měly bedny čtvercové výřezy o rozměrech 10 x 10 cm. Tyto otvory byly na

vnitřní straně překryté záklopkami z pevné látky. Záklopy se na spodní straně zatížily všitým drátem. Odnímatelné víko bedny bylo z drátěného pletiva a uzamykalo se zámkem. Dno bylo proděravělé, aby do bedny při ponořování snadno pronikala voda. Jako závaží sloužily do bedny vložené kameny. Ke každému hornímu rohu se připevnil provaz sloužící k vytažení bedny z vody. Nástraha se umístila doprostřed dna. Přilákaní raci prolezi otvory, protože záklopy nekladly žádný odpor, ale za nimi se ihned uzavřely a ven již raka nepustily.

- pyramidová past – tento typ pasti se používá pro lov raků červených (*Procambarus clarkii*) ve vegetací zarostlých mělkých rybnících. Past funguje na principu vrše s nástrahou, je tvořena drátěným či plastovým pletivem s šestiúhelníkovými oky a má tvar jehlanu (výška 75 cm, délka strany trojúhelníkovité základny je 45 cm). Past je záměrně selektivní na raky o celkové délce těla větší než 7 cm, menší jedinci snadno uniknou skrz oka pletiva. Past má na boku otvor, kterým vstupují větší raci dovnitř. Vrchol pasti je otevřený a opatřený krátkou plastovou trubkou. Pyramidová past se klade na dno rybníku tak, aby trubka vyčnívala nad hladinu. Po dvanácti hodinách se past vytáhne do loďky, vysypou se nalovení raci, a past se s novou nástrahou znovu spustí do vody. Experimentálně bylo ověřeno, že pokud se past nechá ve vodě delší dobu, část raků uprchne (po 24 hodinách uprchlo 20 %, po 48 hodinách až 60 % raků).
- klecová past – anglicky zvaná „pot“. Jedná se o past fungující na principu vrší či beden popsaných výše. Jedna klecová past váží 270 – 360 kg a tvoří ji pevný ocelový rám pokrytý nylonovým pletivem. Tyto pasti se používají k lovu mořských korýšů, jako jsou humři, krabi, langusty a někteří zástupci infrařádu Anomura (např. *Lithodes aequispinus*, *Paralithoides camtschaticus*, *P. californiensis*, *P. platypus*). Klece se kladou na dno do hloubky 180 – 720 m a jsou připevněné na dlouhém laně, které je přivázáno k lanu vlečnému. V místě navázání obou lan je umístěna bójka, která udržuje vlečné lano na hladině. Uvnitř pasti je zavěšena nástraha (nejčastěji naporcovaná treska nebo sled). Do pastí mohou pronikat chobotnice, které pak požírají chycené kraby. Pasti se vylovují přibližně po dvou dnech pomocí hydraulického navijáku a ulovení korýši se přímo na palubě třídí a následně se živí skladují v nádržích v podpalubí. Jedinci uhynulí díky stresu, poranění či kanibalismu musí být průběžně odstraňováni, aby se nerozkládali a neotrávili vodu v nádrži. Jedna loď může položit velké množství pastí a lov některých druhů byl natolik intenzivní, že musel být omezen legislativně. Od roku 2006 platí kvóty (Individual Fishing Quota, IFQ) na výše zmíněné zástupce infrařádu Anomura. Typická loď

specializovaná na lov těchto zvířat měří 12 až 75 m na délku a pojme 150 – 300 pastí. Plná past může vážit až jednu tunu. Zavedení kvót vedlo k redukci počtu lodí specializovaných z původního počtu 250 na 89.

- pumpa – anglicky zvaná „yabby pump“. Jedná se o jednoduchou kovovou či plastovou trubku s uvnitř umístěnou hřídelí s pístem na konci. Nad hřídelí je v trubce boční otvor. Rozměry mohou být různé, nejčastěji je pumpa dlouhá okolo 70 cm a má 5 cm v průměru. Pumpou se loví korýši z infrařádu Thalassinidea (např. *Callinassa subterranea*). Při odlivu se v bahně vyhledají ústí jejich nor, do kterých se zasune konec trubky. Několikerým rychlým zapumpováním dojde k nasání vody, substrátu i v noře ukrytého korýše.
- vlečná síť – zvaná též tral. Vlečné sítě se táhnou za lodí a loví v určité výšce vodního sloupce. Touto metodou se kromě ryb loví i aktivně plovoucí destinozí korýši (garnáti a krevety). Spolu s těmito korýši ale v tralu uvízně velké množství dalších živočichů (ryby, žraloci, rejnoci, želvy, kytovci, hvězdice, krabi...). Naprostá většina živočichů zachycených v tralu uhynie ještě před vyzvednutím z vody. Tomuto nechtěnému úlovku se říká „bycatch“ a může tvořit až 90 % celkového úlovku. Světový fond na ochranu přírody (World Wildlife Fund, WWF) proto inicioval restriktivní opatření, které vešlo v platnost v lednu roku 2010. Od té doby musí být traly na lov krevet a garnátů vybavené česly (Trash and Turtle Excluder Device, TTED), vedle kterých je v síti otvor. Krevety a garnáti česly proplavou a hromadí se v kapse sítě, větší živočichové se ale na česlech zachytí a otvorem v síti uniknou. Díky tomuto jednoduchému opatření se podařilo zredukovat nechtěné úlovky při lovu krevet na 10 %. V evropských vodách se podle nové legislativy nesmí bycatch vyhazovat zpátky do moře, ale loď ho musí odvézt na pevninu, kde se zpracuje na krmnou masokostní moučku.

Ještě destruktivnější jsou hlubinné traly s pevným rámem tvořeným masivní ocelovou konstrukcí s ozubenými koly na spodní straně. Tyto sítě mají ústí široké až 50 m, vlečou se po mořském dně a loví se do nich bentické druhy (langusty). Hlubinné traly jsou jednou z nejničivějších lovných metod. Tímto způsobem dochází k totální destrukci celých biotopů včetně korálových útesů. Přes veškerou snahu vědecké obce Evropská Unie blokuje přijetí rezoluce, která by tuto lovnou metodu zakázala.

- odklonění vody z toku – též překládka toku. Menší toky se vyvedou mimo koryto, které vyschne. Přibližně po deseti minutách začnou korýši vylézat z úkrytů a snadno se odchyťají (včetně juvenilních jedinců). Jedná se o nešetrnou metodu vůči ostatním organizmům, a

proto odklonění vody nesmí trvat příliš dlouho. V současnosti se využívá především při záchranných transferech korýšů z ohrožené lokality.



**Obr. 10.3** Ústí nor raků říčních (*Astacus astacus*), která se ocitla na suchu po odklonění vody z toku. Takové nory raci říční opouštějí a mohou být následně relativně snadno odchyceni

(foto Vladimír Vrabec)

- umělé úkryty – v příbřežních oblastech, kde se ve volné přírodě vyskytují langusty, kladou lovci na dno umělé úkryty zvané „casas Cubanas“, „casitas“ či „pesqueros“. Tím dojde k značnému navýšení členitosti mořského dna a koncentraci dospělých langust na malou plochu, kde pak mohou být snadno odloveny například pomocí smyčky (viz výše).
- elektrolov – lov pomocí elektrického agregátu je metodou použitelnou ve sladkovodních tocích, jezerech a rybnících. Ponořením na agregát napojené katody a anody pod vodu dojde ke spojení elektrického pole a živočichové v jeho dosahu jsou omráčeni stejnosměrným proudem. Jedná se o metodu využívanou hlavně pro rybolov. Z hlediska lovu ryb je tato metoda jednou z nejšetrnějších, ovšem korýši reagují na elektrický proud velice citlivě a anestetické stadium často končí jejich úhynem. Účinnost elektrolovu je navíc velice nízká, protože omráčení korýši zůstávají v úkrytu. Odloveni jsou proto jen



jedinci pohybující se volně po dně či ve vodním sloupci. Zásah elektrickým proudem navíc může u korýšů vyvolat masivní poproudovou migraci, což je jev nežádoucí.

Jako návnada či nástraha se používá čerstvé rybí maso a vnitřnosti, žížaly (rousnice a dešťovky), případně hovězí játra a plíce, drůbeží střívka či aromatický sýr.<sup>3</sup> V první polovině 20. století byly velice populární návnadou mrtvé a z kůže stažené žáby. Málo účinné a tedy nevhodné je dříve hojně doporučované vnazení rozkládajícím se masem. Účinnost návnady úměrně klesá s rostoucí úživností prostředí.

## 1.2. Produkce z lovu

V roce 2011 bylo celosvětově uloveno ve volné přírodě 6,16 mil. tun desetinohých korýšů. Více než polovina z tohoto množství připadá na mořské krevety a garnáty (3,29 mil. tun).

V Evropě převažuje produkce korýšů z lovu nad akvakulturními chovy. V roce 2010 činila celková produkce desetinohých korýšů v evropských zemích 234 tisíc tun. Hlavním producentem v Evropě je Norsko, dále pak Španělsko, Francie, Itálie, Velká Británie a Rusko. Vysoce ceněné je maso langust, humrů, garnátů rodu *Penaeus*, některých raků, krabů, krevet, listorožců a zástupců řádu Anomura (z konzumního hlediska je jedním z nejdražších lovených desetinohých korýšů *Paralithodes camtschaticus*). Jiní desetinozí korýši se sice loví ve velkém množství, prodávají se ale za nízkou cenu (např. garnáti *Acetes japonicus* z nadčeledi Sergestoidea).

---

<sup>3</sup> V historických pramenech jsou popsány i poměrně bizarní nástrahy jako upražená kozí játra obalená v telecím nebo skopovém tuku, krtci či veverčí maso.



**Obr. 10.4** Garnáti rodu *Penaeus* patří mezi oblíbené druhy mořských desetinožých koryšů lovených na maso vlečnými sítěmi

(foto Miloslav Petrtyl)

Celosvětová produkce z lovu desetinoých korýšů podle typu prostředí v letech 2005-2011 (v tisících tun):

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
419,6	435,9	472,6	547,7	551,1	602,4	496,1

sladkovodní prostředí

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
5199,1	5377,1	5402,8	5289,1	5311,7	5469,4	5665,2

moře a oceány

(podle FAO upravil Jiří Patoka)

Nejlovenější druhy desetinoých korýšů a jejich celosvětová produkce v letech 2003-2012 (v tisících tun):

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
543,0	579,7	565,3	619,7	620,6	558,1	602,4	573,6	550,3	588,8

garnát *Acetes japonicus*

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
275,6	295,5	324,4	355,0	367,2	370,8	366,4	385,3	395,5	430,0

krab *Portunus trituberculatus*

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
379,5	446,9	418,3	401,7	409,6	393,5	345,2	360,8	337,1	315,5

krevetka severní (*Pandalus borealis*)

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
367,9	254,4	365,2	333,5	349,4	315,0	286,3	293,7	293,2	308,3

garnát *Trachypenaeus curvirostris*

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
219,5	220,2	225,4	238,9	248,5	254,9	223,5	189,9	221,8	212,5

garnát *Penaeus monodon*

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
177,5	165,9	150,3	159,2	172,8	177,2	166,6	184,9	192,1	180,1

krab *Portunus pelagicus*

(podle FAO upravil Jiří Patoka)

### 1.3. Transport úlovků

Na trzích či v restauracích poblíž lokalit, kde se desetinozí korýši loví, se tito živočichové často nabízejí živí, protože jejich maso rychle podléhá rozkladu. Pokud je potřeba transportovat samotné maso, musí být zmrazené, tepelně upravené či alespoň nasolené. U druhů s napřímeným abdomenem (např. raci) se snadno pozná, jestli korýš neuhynul ještě před zpracováním – korýši se usmrcují ponořením do vroucí osolené vody, a pokud jsou při této proceduře živí, stáčí abdomen pod hlavohruď.

Podchlazením u desetinohých korýšů dochází ke zpomalení metabolismu a pohybové aktivity, a proto se často přepravují živí a v chladicích boxech. Většinou se využívá letecké dopravy. Teplota v boxech se musí udržovat v rozmezí +2 až +5 °C. Přepravní boxy jsou z voskovaného kartonu a agresivním druhům se klepeta stahují gumičkou, aby se navzájem nezranili. Například humři *Homarus americanus* určené pro evropské obchodní řetězce jsou do 24 hodin po výlovu u břehů Severní Ameriky naloženi do letadla mířícího do Frankfurtu nad Mohanem a za dalších 16 hodin je zaměstnanci rybí platformy v příslušném řetězci vypustí do nádrží naplněných mořskou vodou. Odborníci před prodejem důsledně kontrolují, zda jsou humři čisti, nepoškození a zda se aktivně pohybují. Langusty se transportují živé hlavně do Japonska, jinak se dopravují především ve zmrazeném stavu.

Ne vždy jsou desetinozí korýši předmětem komerčního zájmu, přesto mohou být neúmyslně transportováni společně s jinými živočichy. Například krabi druhů *Pinnotheres pisum* a *Tumidotheres maculatus* osídlují plášťové dutiny hostitelských slávek jedlých (*Mytilus edulis*). Tito korýši jsou z komerčního hlediska nežádoucí, protože

snižují filtrační schopnost mlžů, omezují je v růstu, a tedy snižují jejich tržní hodnotu. Společně se slávkami se mohou dostávat do prodejní sítě.



**Obr. 10.5** Uvaření raci druhu *Astacus pachypus*

(foto Antonín Kouba)

<b>Vědecký název</b>	<b>Anglický název</b>	<b>Infrašád nebo nadčeleď</b>
<i>Acetes japonicus</i>	Akiami paste shrimp	Sergestoidea
<i>Aristeus antennatus</i>	Blue and red shrimp	Penaeoidea
<i>Callinectes sapidus</i>	Blue crab	Brachyura
<i>Cancer magister</i>	Dungeness crab	Brachyura
<i>Cancer pagurus</i>	Edible crab	Brachyura
<i>Crangon crangon</i>	Common shrimp	Caridea
<i>Eriocheir sinensis</i>	Chinese mitten crab	Brachyura
<i>Heterocarpus reedi</i>	Chilean nylon shrimp	Caridea
<i>Homarus americanus</i>	American lobster	Astacidea
<i>Homarus gammarus</i>	European lobster	Astacidea
<i>Chionoecetes opilio</i>	Queen crab	Brachyura
<i>Jasus edwardsii</i>	Southern rock lobster	Achelata
<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Giant river prawn	Caridea
<i>Nephrops norvegicus</i>	Norway lobster	Astacidea
<i>Pandalus borealis</i>	Northern prawn	Caridea
<i>Pandalus montagui</i>	Aesop shrimp	Caridea
<i>Panulirus argus</i>	Caribbean spiny lobster	Achelata
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Deep-water rose shrimp	Penaeoidea
<i>Penaeus aztecus</i>	Northern brown shrimp	Penaeoidea
<i>Penaeus brasiliensis</i>	Redspotted shrimp	Penaeoidea
<i>Penaeus duorarum</i>	Northern pink shrimp	Penaeoidea
<i>Penaeus chinensis</i>	Fleshy prawn	Penaeoidea
<i>Penaeus indicus</i>	Indian white prawn	Penaeoidea
<i>Penaeus japonicus</i>	Kuruma prawn	Penaeoidea
<i>Penaeus kerathurus</i>	Caramote prawn	Penaeoidea
<i>Penaeus merguensis</i>	Banana prawn	Penaeoidea
<i>Penaeus monodon</i>	Giant tiger prawn	Penaeoidea
<i>Penaeus notialis</i>	Southern pink shrimp	Penaeoidea
<i>Penaeus occidentalis</i>	Western white shrimp	Penaeoidea
<i>Penaeus semisulcatus</i>	Green tiger prawn	Penaeoidea
<i>Penaeus setiferus</i>	Northern white shrimp	Penaeoidea
<i>Penaeus schmitti</i>	Southern white shrimp	Penaeoidea
<i>Penaeus stylirostris</i>	Blue shrimp	Penaeoidea
<i>Penaeus subtilis</i>	Southern brown shrimp	Penaeoidea
<i>Penaeus vannamei</i>	Whiteleg shrimp	Penaeoidea
<i>Portunus pelagicus</i>	Blue swimming crab	Brachyura
<i>Procambarus clarkii</i>	Red swamp crayfish	Astacidea
<i>Scylla serrata</i>	Indo-Pacific swamp crab	Brachyura
<i>Sicyonia brevirostris</i>	Rock shrimp	Penaeoidea

<i>Trachypenaeus curvirostris</i>	Southern rough shrimp	Penaeoidea
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Atlantic seabob	Penaeoidea
<i>Xiphopenaeus riveti</i>	Pacific seabob	Penaeoidea

---

Tabulka obsahuje souhrnný abecední seznam celosvětově nejvyužívanějších druhů desetinoých korýšů z hlediska lovu a akvakulturních chovů, jejich anglické názvy a systematické zařazení do infrařádu či nadčeledi

(podle FAO upravil Jiří Patoka)

11.

# PRODUKČNÍ CHOV

intenzifikace metody  
maso obsádka  
nádrž moderní akvakultura  
tradiční šlechtění problémy



## 2. PRODUKČNÍ CHOV

Akvakultura desetinoých korýšů má dlouhou tradici hlavně v Asii. První produkční chovy byly zakládány v Číně již v osmém století př. n. l. Ačkoliv se akvakultura desetinoých korýšů především od roku 1950 celosvětově velice rychle rozvíjí, stále zaostává za ostatními zemědělskými a rybářskými odvětvími v aplikaci moderních biotechnologií, které umožňují zvyšovat produkci a rentabilitu. Proto se chovy postupně intenzifikují a je kladen důraz na výzkum a zavádění nových metod a postupů s cílem využívat půdu a vodní zdroje co nejefektivněji, chovat korýše v hustých obsádkách, snižovat jejich agresivitu, teritorialitu a manipulovat s jejich reprodukčním cyklem a rychlostí růstu.

Akvakulturní chovy desetinoých korýšů jsou v závislosti na chovaném druhu a geografické poloze realizovány v rybnících, ohrazených nádržích přímo v toku či u mořského pobřeží nebo v nádržích a žlabech umístěných v krytých halách. Podle typu hospodaření se tyto chovy dělí na extenzivní, semi-intenzivní, intenzivní a vnitřní intenzivní.

Extenzivní chovy jsou charakterizovány malými náklady a malou časovou náročností, šetrným hospodařením vůči životnímu prostředí, jsou ale málo produktivní. Intenzivní chovy jsou naopak velice nákladné a časové náročné, díky používaným metodám mohou poškozovat životní prostředí, ale jsou velice produktivní. Semi-intenzivní chovy jsou kompromisem mezi oběma výše zmíněnými typy. Vnitřní intenzivní chovy jsou zcela závislé na lidské péči a z tohoto důvodu jsou nejvíce náročné z hlediska nákladů a času. Jsou ale vysoce produktivní, a pokud jsou dobře zabezpečeny, nepoškozují životní prostředí. Oproti všem ostatním typům nejsou u vnitřních intenzivních chovů žádné ztráty vlivem přirozených predátorů. Tyto chovy je navíc možné zakládat i v takových klimatických podmínkách, kde realizace venkovních chovů není možná. Některé druhy akvakulturně chovaných korýšů nachází využití i v akvaristice (především se to týká raků *Procambarus clarkii*, *Cherax destructor*, *C. quadricarinatus* a *C. cainii*).

### 2.1. Metody využívané v akvakulturních chovech

Metody produkčního chovu a odchovu se liší podle biologie, ekologie a etologie jednotlivých druhů. Obecně můžeme rozlišovat chov mořských, brakických a sladkovodních druhů, dále chov teplomilných a studenomilných druhů, a chov hejnových nebo naopak agresivních a teritoriálních druhů. Druhy mající volně žijící

larvální stadia je komplikovanější odchovat, než druhy jejichž larvální vývoj probíhá uvnitř vajíčka.

### **Chov na oteplené vodě**

Navýšení produkce studenodrodních druhů desetinoých korýšů lze dosáhnout jejich chovem na oteplené vodě při dostatečném provzdušňování. V kombinaci s každodenním kmením bylo již v roce 1975 v USA touto metodou dosaženo prodejní velikosti humrů *Homarus americanus* za pouhé dva roky místo za pět až sedm let, jako je tomu v přírodě.

### **Umělá inkubace**

Dříve byla jakákoliv manipulace s vajíčky desetinoých korýšů relativně bezpečná až ve stadiu očních bodů, tedy ve chvíli, kdy jsou na vajíčku již patrné dvě tmavé skvrnky, základy budoucích očí. Díky rozvoji nových postupů je v současné době možné bez výrazných ztrát manipulovat i s vajíčky v ranějším stadiu vývoje zárodku.

Pro umělý odchov je vypracováno několik metod, všechny ale vyžadují čas a při zanedbání péče jsou výsledky v porovnání s přirozeným odchovem u matky výrazně horší, jelikož samice sama probírá snůšku a odstraňuje neoplozená, defektní a parazity napadená vajíčka.<sup>4</sup> Metody umělého odchovu nacházejí uplatnění především v produkčních akvakulturních chovech, kde se pracuje s velkým počtem vajíček.



**Obr. 11.1** Zugské lahve používané k umělé inkubaci rybích jiker a vajíček desetinoých korýšů

(foto Jiří Patoka)

### **Ablace oční stopky**

---

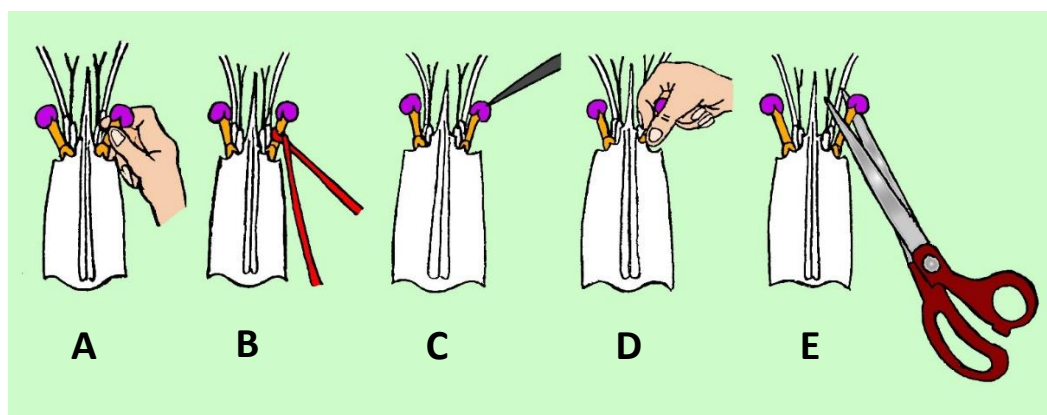
<sup>4</sup> Výjimkou jsou druhy z podřádu Dendrobranchiata, které vypouštějí vajíčka do vodního sloupce a nestarají se o ně.

Rentabilita akvakulturních chovů desetinoých korýšů závisí na růstu a tedy i na frekvenci svlékání krunýře chovaných živočichů. Většina komerčně využívaných druhů svléká krunýř v závislosti na sezóně. Proto se výzkumníci snaží objevit mechanismy vedoucí k vyvolání svlékání krunýře i mimo toto období.

Jednou z praktikovaných metod je odstranění očních stopek (ablace). Ablace může být unilaterální (odstranění jedné stopky), nebo bilaterální (odstranění obou stopek). Tato metoda se využívá v produkčních chovech krevet a humrů. Ablací očních stopek se odstraní v nich umístěný X-orgán produkující hormony potlačující svlékání krunýře, dojde k narušení hormonální rovnováhy a tím se vyprovokuje svlékání krunýře, v jehož důsledku se samice krevet mohou pářit a urychlí se dozrávání jejich vaječníků na 3-10 dní. U humrů je po ablaci očních stopek prokázán zvýšený příjem potravy a následně i větší přírůstky.

Popsaná metoda má ovšem mnoho negativních stránek. Z hlediska etiky chovu a welfare je značně kontroverzní a je možné ji označit za týrání. Z hlediska produkčních chovů je velkou nevýhodou fakt, že může přivodit mortalitu u jedinců v horší kondici, vajíčka nakladená samicemi po ablaci očních stopek jsou často defektní a zárodky se v nich nevyvíjejí, případně se samice i po svlečení krunýře odmítají pářit. Pokud samice proceduru přežije, regenerát oční stopky a oko dosáhne původní velikosti přibližně po šesti měsících.

Znalosti mechanismů vyvolávajících svlékání krunýře jsou stále nedostatečné, proto je potřeba orientovat výzkumné aktivity na podrobné prozkoumání a popsání neurohumorálního systému desetinoých korýšů, který zásadně ovlivňuje jejich metabolické aktivity. Teprve až tomuto systému zcela porozumíme, bude možné vypracovat šetrné metody, které budou ovlivňovat proces ekdyse.



**Obr. 11.2** Používané metody ablace oční stopky: **A)** zmáčknutí stopky a odtrhnutí oční koule; **B)** podvázání chirurgickou nití a zaškrcení, výhodou je okamžité uzavření rány; **C)** elektrokauterizace neboli upálení stopky pomocí kovové tyčky rozžhavené elektrickým proudem; **D)** rozdrčení; **E)** přestřížení stopky přibližně v polovině její délky

**Chov garnátů**

Z celkového objemu produkce z akvakultury desetinoých koryšů připadají na mořské garnáty více než dvě třetiny,<sup>5</sup> proto je jejich chov popsán v následujícím textu nejpodrobněji.

Čeleď Penaeidae tvoří 14 rodů (podle jiného třídění je rodů 30) a 120 druhů garnátů a z tohoto počtu se 112 druhů využívá pro konzumní účely. Morfologicky podobných krevet je popsáno 1700 druhů, ale na konzum se využívá jen 30 druhů. Majoritní využití garnátů je tedy zřejmé. Ne všechny druhy se ale chovají, značnou část produkce tvoří mořský lov. Akvakulturní chov garnátů je zaměřen na mořské druhy *Penaeus vannamei*, *P. monodon*, *P. indicus*, *P. merguensis*, *P. japonicus*, *P. orientalis*, *P. setiferus*, *P. stylirostris*, *Metapenaeus ensis*, *Farfantepenaeus aztecus* a *F. californiensis*.

rod	počet využívaných druhů
<i>Acropetasma</i>	1
<i>Artemesia</i>	1
<i>Atypopenaeus</i>	2
<i>Metapenaeopsis</i>	17
<i>Metapenaeus</i>	23
<i>Parapenaeopsis</i>	15
<i>Parapenaeus</i>	7
<i>Penaeopsis</i>	2
<i>Penaeus</i>	28
<i>Trachypenaeus</i>	12
<i>Xiphopenaeus</i>	2

Tradiční metodou v malých rybníčcích zvaných tambaky se garnáti chovají v jihovýchodní Asii. Tambaky mohou být propojeny do soustavy a kromě garnátů mohou sloužit k chovu ryb a pěstování rostlin. Od sedmdesátých let dvacátého století jsou v Asii a v Jižní Americe zakládány velkoplošné monokulturní farmy, které několikanásobně navýšily produkci těchto garnátů. Hlavním producentem je Thajsko, Čína, Ekvádor, Brazílie a Mexiko.

Larvy garnátů v menší míře pochází z vlastní produkce farem, ale přibližně 80 % farem je závislých na odlovu larev z volné přírody. K odlovu slouží speciální nádrže, do

<sup>5</sup> V USA jsou garnáti nejčastěji konzumovanými mořskými živočichy a i přes lokální produkci jich musí být importováno více než 90 %.

kterých při přílivu nateče z moře přivodným kanálem voda i s larvami. Při odlivu se zavřou vrata oddělující nádrž od kanálu a larvy jsou polapeny. Takto se smí lovit jen larvy mladší než dva měsíce. Moderní farmy používají čerpadla, která koncentrují do rybníků větší množství larev. Tato metoda má negativní dopad na další mořské organizmy, které jsou rovněž uvězněny v zadržovací nádrži.

Na Filipínách a v Indonésii se larvy garnátů odlovují společně s potěrem chanose stříbřitého (*Chanos chanos*), který je rovněž chován v akvakultuře. Kvůli zvyšující se poptávce po larvách garnátů byly ale vyvinuty i metody, které umožňují lovit pouze larvy garnátů.

Nejjednodušší takovou metodou je umístění svazků větvíček na dno mělké laguny. Larvy se ve větvíčkách zachytávají. Při odlivu se pod svazek umístí podběrák s jemnou síťovinou. Po vytažení větvíček nad hladinu larvy napadají do podběráku.

Další možností je vybudování dvacetimetrových bariér tvořených trsy mořské trávy zavěšenými na provazu nataženému mezi kůly, které jsou zabodnuté do dna. Bariéry se umístí podél pláží a u ústí řek a při přílivu se v nich larvy garnátů zachytí. Při odlivu se svazky vytáhnou nad hladinu a larvy se nachytají do podběráku.

V mělkých lagunách, které jsou zarostlé mořskou trávou, je možné lovit ukryté larvy garnátů přímo do podběráku s jemnou síťovinou.

Podél pobřeží je také možné lovit larvy garnátů do malých vlečných sítí umístěných na pevném rámu o šířce 50 až 100 cm. Tyto sítě může při brodění za sebou táhnout člověk, v hlubší vodě se k tomuto účelu využívá člun.

Stacionární pastí je vězenec. Vězenec se skládá z návodných křídel, která tvoří trychtýřovitou nálevku do sběrné komory, ve které se při přílivu koncentrují zachycené larvy. Křídla jsou vyztužena bambusovým rámem a jsou ukotvena do dna. Past se umísťuje tak, aby byla otevřena směrem do moře. Aby komora plavala, je nadnášena bambusovým vorem.

Po odlovení se larvy transportují na farmu v plastových nebo laminátových přepravních bednách na korbě auta. Aby se voda nepřehřívala, snižuje se teplota ledem v plastových sáčcích plovoucích na hladině. Při prokysličování vody je možné larvy v hustotě 200-5000 kusů na litr vody transportovat až deset hodin bez rizika zvýšené mortality. Larvy je také možné přepravovat v uzavřených polyethylenových sáčcích o velikosti 60 \* 40 cm. Sáčky se naplní šesti až osmi litry čerstvé mořské vody a dofouknou kyslíkem. Larev v sáčku nesmí být více než pět tisíc. Sáčky se naskládají do polystyrenového boxu a kvůli snížení teploty vody a minimalizaci otřesů se obsypou drceným ledem smíchaným s pilinami. Takto zabalené vydrží larvy i transport trvající déle než dvanáct hodin.

Ačkoliv jsou larvy garnátů tolerantnější k různým hodnotám salinity, než dospělci, jsou velice citlivé na náhlé změny podmínek prostředí. Kromě salinity se jedná především o teplotu vody, a její pH, o koncentraci kyslíku a množství dusíkatých látek). Aby se zamezilo nežádoucí mortalitě, musí být larvy ještě před vypuštěním

aklimatizovány na nové prostředí postupným přimícháváním vody z nádrže do vody transportní. Optimální teplota vody pro chov garnátů je 25 – 30 °C, pH vody by mělo být v rozmezí 7,5 – 9,0. Při poklesu pH pod hodnotu 5,0 či naopak zvýšení nad hodnotu 9,5 má za následek zastavení růstu larev.

Larvy prodělávají vývoj v betonových nádržích naplněných mořskou vodou; v mělkých rybníčcích (40 – 70 cm hlubokých) o rozloze 500 – 2000 m<sup>2</sup>; nebo v dřevěných či bambusových klecích potažených jemnou syntetickou síťovinou (3 m<sup>3</sup>, světlost ok 0,5 – 1 mm) instalovaných v hlubších rybnících nebo v řekách. Voda musí být intenzivně prokysličována a denně se mění polovina jejího objemu. Kvůli udržení požadované kvality vody a kvůli snížení průhlednosti kvůli minimalizaci stresu se do nádrží nasazují čisté kultury rozsivek. Nižší mortalita larev je v průtočných systémech.

Doporučená hustota larev je pět až deset tisíc jedinců na m<sup>3</sup> vody v nádržích či jeden až dva tisíce jedinců na jednu klec. Larvy se krmí kultivovaným fytoplanktonem, jemně nasekaným masem měkkýšů a kvůli minimalizaci kanibalismu i naupliemi žabronožek a po 45 dnech při hmotnosti 0,5 – 1 g dnech se sloví a přemístí do růstových nádrží. V této fázi je díky stresu a poškození při manipulaci a při aklimatizaci vysoká mortalita. Voda musí být i nadále dobře prokysličována, ale proudění nesmí být příliš turbulentní. Proto se používají lopátkové aerátory. Pro chov korýšů obecně včetně garnátů jsou nebezpečné zvýšené koncentrace dusitanů, dusičnanů a amoniaku z rozkladných procesů odumřelé organické hmoty a zbytků potravy. Při koncentraci amoniaku 0,45 mg na litr vody se zpomaluje růst krevet a stoupá riziko mortality. Proto se každý den musí v nádržích vyměnit polovina objemu vody. Výměna vody se v extenzivních chovech provádí samovolným natečením díky přílivu. V semi-intenzivních chovech se využívá příliv také, ale pokud je slabý, používají se čerpadla. V intenzivních chovech se používají pouze čerpadla.

Farmy odebírají vodu přímo z moře a zasolují tak okolní půdu, která je následně znehodnocena pro pěstování zemědělských plodin. Velkým nebezpečím pro garnáty chované v hustých obsádkách je rychlé šíření infekčních onemocnění.

Dospělí garnáti se v růstových nádržích krmí nasekaným masem měkkýšů a žab, rýžovými otrubami a komerčně vyráběnými peletami. Krmná dávka se distribuuje do nádrže dvakrát během dne a třikrát v noci v celkovém množství odpovídajícím 5 – 10 % odhadované biomasy garnátů. V extenzivních typech hospodaření se nepřikrmuje a přírůstky garnátů závisí pouze na přirozené potravě. V chladnějších podmínkách se kvůli udržení požadované teploty vody růstové nádrže zakrývají fóliemi umístěnými na klecové konstrukci.

Lovná hmotnost garnátů je v závislosti na chovaném druhu 80 – 200 g. V intenzivních chovech se na vyprodukování 1 kg garnátů spotřebuje přibližně 1,25 kg potravy. Výlov může být jednorázový nebo postupný. Při jednorázovém výlovu se na výpusti nádrže umístí sběrná síť, do které se garnáti stáhnou spolu s odtékající vodou. Postupný výlov se provádí v nádržích s vysokou hustotou obsádky v semi-intenzivních a

především v intenzivních chovech. Do nádrže se umístí vězence s takovou velikostí ok, aby v nich zůstali jen největší jedinci. Zbylí garnáti se nechají dorůst a postup se dvakrát za měsíc opakuje. Metoda postupného výlovu zvyšuje produkci, protože z nádrže jsou postupně odebíráni velcí jedinci, tím se sníží vnitrodruhová konkurence a méně dominantní jedinci mohou dorůst větších rozměrů.

Nalovení garnáti se třídí podle kvality na jednotlivé kategorie. Čerstvě svlečení jedinci s měkkým krunýřem jsou prodáváni za nižší cenu. Vylovení garnáti by měli být omyti čistou vodou a následně jsou na patnáct minut ponořeni do chladné vody o teplotě 10 – 15 °C. Po této proceduře jsou zabaleni do polysternového boxu. Jednotlivé vrstvy garnátů se prokládají drčeným ledem v poměru 1 : 1. Větší boxy je lepší naplnit studenou vodou, aby spodní vrstvy garnátů nebyly umačkány vrstvami a ledem nad nimi. Boxy jsou pak distribuovány do prodejní sítě a většinou se prodávají jako tzv. „tygří krevety“.

V chovech garnátů *Penaeus monodon* na Tchaj-wanu se v nádržích objevuje drobná krevetka *Neocaridina denticulata*, která může být potravním konkurentem, a také požírat larvy garnátů. Proto, i když je tato trpasličí kreveta oblíbeným akvarijním druhem, je v akvakultuře garnátů nežádoucí.

### **Chov krevet**

Akvakulturně se chovají sladkovodní druhy krevet, které jsou larválním vývojem vázány na mořské prostředí. Nejvíce využívané jsou druhy *Macrobrachium rosenbergii*, *M. nipponense* a okrajově také *M. malcolmsonii*. Farmy pro chov krevet jsou zakládány hlavně v Číně, v jihovýchodní Asii a jen v malé míře i v USA.

Technologie chovu je díky podobným nárokům planktonních larev velice podobná chovu garnátů. Rozdíl je pouze v tom, že dospělci žijí ve sladké vodě a gravidní samice nosí vajíčka před vylíhnutím larev na pleopodech, čili je snazší získat larvy z produkce přímo na farmě.

Dominantní samci těchto krevet mají velice dlouhá klepeta<sup>6</sup>, jsou agresivní a jejich přítomnost zpomaluje růst submisivních samců. Výjimkou není ani kanibalismus. Proto musí být hustota obsádek nižší, než u garnátů a intenzivní chov není možný. V semi-intenzivních chovech se doporučuje hustota obsádky 4 – 20 larev na m<sup>2</sup> a v extenzivních chovech 1 – 4 larvy na m<sup>2</sup>. Lovná velikost dospělých samců je 30 cm bez klepet, samice se loví ve velikosti 25 cm.

Díky nižším obsádkám a absenci intenzivních chovů mají krevetí farmy menší negativní dopad na životní prostředí než farmy na chov garnátů. Oproti farmám na chov garnátů také nedochází k příliš intenzivnímu zasolování půdy, jelikož růstové nádrže na krevety jsou sladkovodní.

---

<sup>6</sup> Proto se krevety rodu *Macrobrachium* často popisují jako dlouhoramenné či velkoramenné krevety.

### **Chov krabů**

V akvakultuře se chovají druhy krabů žijící v moři i druhy žijící ve sladké vodě ale vyžadující mořské prostředí pro vývoj larev. Násadový materiál v těchto chovech pochází z vlastního odchovu na farmách, případně je doplňován odchylem z volné přírody. Agresivní druhy krabů jsou často chovány odděleně po jednom kusu v dřevěných či plastových klecích umístěných v rybníku. Tato metoda je sice časově náročná na distribuci krmiva do každé klece, ale zamezí se tím zranění a kanibalismu. Kvůli potřebě brakické vody se farmy na chov krabů často zakládají v mangrovových porostech.

Speciálním odvětvím je produkce tzv. měkkých krabů. Jedná se o halový chov v nádržích, kde jsou krabi kontinuálně kontrolováni. Po svléknutí krunýře jsou vyloveni a usmrceni. Je jim odříznuta hlavová část s očima a vyjmuty vnitřní orgány. Jelikož krabi ještě nemají ztvrdlý nový krunýř, mohou být zkonzumováni celí. Proto se jedná o velice žádanou komoditu a tento typ produkce krabiho masa je i přes časovou náročnost rentabilní.

### **Chov raků**

Většina produkce raků připadá na akvakulturní chovy. Historicky byla nadpoloviční většina této produkce realizována na jihovýchodě USA, kde byl chován především rak červený (*Procambarus clarkii*) a méně často také *P. acutus* a *P. zonangulus*. Zvyšující se poptávka a zavedení metody chovu tzv. měkkých raků (podobně jako měkkých krabů – viz výše) vedla k navyšování produkce v osmdesátých letech 20. století. V devadesátých letech ale došlo ke kolapsu díky vysokým provozním nákladům a sezónnosti produkce. Technologie chovu byla modernizována, ovšem mnoho producentů od chovu raků upustilo. Na začátku 21. století s chovem raka červeného začala Čína a během několika následujících let zcela ovládla trh. V současné době přibližně 80 % prodávaných raků červených pochází právě z Číny, zbytek produkce připadá na USA a Španělsko a v menší míře Turecko, Keňu a další země. Raci červení jsou chováni v mělkých rybnících, ve kterých se zároveň pěstuje rýže, cukrová třtina nebo sója. Jelikož celý larvální vývoj raků probíhá uvnitř vajíček, odpadá nutnost speciálních nádrží a péče o volně pohyblivé larvy. K prokysličování vody se stejně jako v chovech garnátů používají lopatkové aerátory.

V Austrálii se chovají raci *Cherax quadricarinatus*, *C. destructor* a *C. cainii*. Na Novém Zélandu se chovají endemičtí raci *Paranephrops planifrons* a *P. zealandicus*. Tyto druhy dorůstají větších rozměrů (*C. cainii* až 38 cm) než rak červený, vnitrodruhově jsou ale mnohem agresivnější a není možné je chovat ve smíšeném systému s pěstováním kulturních plodin.

V Evropě byli využíváni raci říční (*Astacus astacus*) a raci bahenní (*Astacus leptodactylus*). Populace evropských raků ale byly zdecimovány destrukcí prostředí, zavlečením nepůvodních druhů a račím morem, proto se v současné době tyto druhy raků využívají minimálně.



### **Chov langust**

Produkce langust pochází převážně z lovu ve volné přírodě, protože larvální stadia těchto živočichů jsou velice citlivá na podmínky prostředí a není jednoduché v uzavřených systémech udržet vodu v požadované kvalitě. Proto jsou v mořích odchyťvány larvy ve stadiu puerula, které se následně nechají dorůst v akvakulturních podmínkách. Pro tento účel se jeví efektivnější podmořské klecové odchovny, než vnitrozemské rybníky. Nadměrný odlov larev ale může poškodit divoké populace langust, proto je odchyťované množství například na Novém zélandu a v Tasmánii regulováno zákonem. Lov langust je cenově výhodnější než chov, proto se produkce z akvakultury uplatní na trhu jen v období, kdy lov ustává, protože langusty podnikají reprodukční migraci do hluboké vody.

S langustami příbuzní listorožci se akvakulturně nechovají a jsou pouze loveni ve volné přírodě.

### **Chov humrů**

Ačkoliv z konzumního hlediska patří humři rodu *Homarus* mezi nejžádanější a nejdražší desetinohé korýše a metodika jejich odchovu je vypracována, produkce z akvakultury je minimální. Je to zapříčiněno drahým krmením a velkou agresivitou a teritorialitou dospělých jedinců, což vede k vysokým ztrátám a nízké rentabilitě chovu. Proto se v současné době realizuje pouze odchov larválních stadií, která se následně vypouštějí do přírody.

## **2.2. Výpočet obsádky**

Pro dosažení požadovaného profitu z akvakultury se musí do chovné nádrže nasadit obsádka o správné hustotě. Pokud by obsádka byla vyšší, nebudou korýši přirůstat dostatečně rychle. Při nižší obsádce porostou sice nad očekávání, ovšem nebude plně využita kapacita nádrže a výsledná produkce tedy bude nižší. Oproti rybám jsou korýši chováni pouze v monokulturách, proto se ideální obsádka stanoví jednoduchým výpočtem. Výsledek se zaokrouhluje nahoru na celé číslo.

#### **Výpočet obsádky**

$$O = [(P / m) / (p / 100)] * S$$

O ... obsádka [počet jedinců]

P... přirozený přírůstek [g/ha]

m ... požadovaná lovná hmotnost jedince [g]

p ... přežití (%)

S ... rozloha nádrže [ha]

**Příklad:** Vypočítejte, kolik larev garnátů *Penaeus monodon* byste nasadili do dvouhektarového rybníku, pokud je přirozený přírůstek 1200 kg/ha, požadovaná lovná hmotnost jedince 150 g a předpokládaná mortalita 25 %.

$$P = 1200 \text{ kg/ha} = 1\,200\,000 \text{ g/ha}$$

$$m = 150 \text{ g}$$

$$p = 100 - 25 \% = 75 \%$$

$$S = 2 \text{ ha}$$

$$O = [(1\,200\,000 / 150) / (75 / 100)] * 2$$

$$O = (8000 / 0,75) * 2$$

$$O = 10\,667 * 2$$

$$O = \underline{\underline{21\,334}} \text{ larev}$$

### 2.3. Produkce z akvakulturních chovů

Akvakulturní chov korýšů je dynamicky se rozvíjejícím odvětvím živočišné výroby s každoročním nárůstem produkce o 11 %. V roce 2011 byla celosvětová produkce korýšů z akvakulturních chovů 5,88 mil. tun, což je přibližně 10 % z celkové produkce z akvakultury. Za prodej korýšů bylo utrženo 22 % z celkové částky za akvakulturní produkci, což vypovídá o tom, že maso těchto zvířat je poměrně drahou, luxusní a žádanou komoditou. Ačkoliv celosvětově obliba a spotřeba masa korýšů stoupá, v České republice je dlouhodobě nízká (jen 133 g za rok na jednoho obyvatele v roce 2010).

Kromě masa dospělých korýšů se okrajově mohou využívat i jejich vajíčka.

Například mražená vajíčka humrů rodu *Homarus* se prodávají jako krmivo pro mořské i sladkovodní ryby a jako doplňkové krmivo pro korály.

### 2.4. Šlechtění a křížení

První pokusy se šlechtěním desetinoých korýšů byly činěny v roce 1980. Garnáti rodu *Penaeus* a raci jsou šlechtěni na vyšší hmotnost zadečku, langusty a humři na rychlejší růst, humři a dlouhoramenné krevety rodu *Macrobrachium* na snížení agresivity, a některé druhy raků a především krevet jsou šlechtěné do různých barevných variet (více viz kapitola Okrasný chov a podkapitola Šlechtění). U vnímavých druhů jsou prováděny experimenty se zvýšením odolnosti proti infekčním chorobám. Oproti zbarvení je šlechtění na produkční vlastnosti zatím málo účinné a domestikace výše zmíněných skupin bude teoreticky možné dosáhnout jen při dlouhodobém úsilí.

V umělých podmínkách byly činěny pokusy s mezidruhovým křížením dlouhoramenných krevet rodu *Macrobrachium*. U hybridů ale nebylo dosaženo lepších produkčních vlastností než u rodičovských druhů, a proto nejsou akvakulturně využívány.

Produkční chov

Celosvětová produkce z akvakulturních chovů desetinoých korýšů podle typu prostředí v letech 2005-2011 (v tisících tun):

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
913,6	954,6	1271,6	1373,9	1555,2	1692,2	1674,3

sladkovodní prostředí (raci, sladkovodní krevety a krabi)

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
2667,9	3111,7	3295,0	3400,2	3531,9	3775,7	3930,1

mořské krevety a garnáti

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
196,0	198,2	231,1	240,8	246,5	254,4	270,1

mořští krabi

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0,029	0,035	0,070	1,1	1,4	1,6	1,8

langusty a humři

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0,026	0,014	0,030	0,016	?	?	?

ostatní mořští desetinozí korýši (statistiky za roky 2009-2011 nejsou zpracované)

Nejvíce chované druhy desetinoých korýšů v akvakultuře a jejich celosvětová produkce v letech 2003-2012 (v tisících tun):

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
988,	1313,	1668,	2121,	2348,	2314,	2429,	2713,	3101,	3178,

garnát *Penaeus vannamei*

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
723,9	707,4	665,5	641,3	593,6	720,4	769,1	685,0	796,9	855,1

garnát *Penaeus monodon*

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
318,0	358,9	378,4	409,8	489,5	518,4	574,3	593,3	649,3	714,4

krab čínský (*Eriocheir sinensis*)

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
78,1	86,3	111,3	150,6	317,5	417,9	526,1	616,2	539,8	598,3

rak červený (*Procambarus clarkii*)

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
167,5	191,5	195,9	189,1	226,8	219,1	224,0	201,5	204,9	220,3

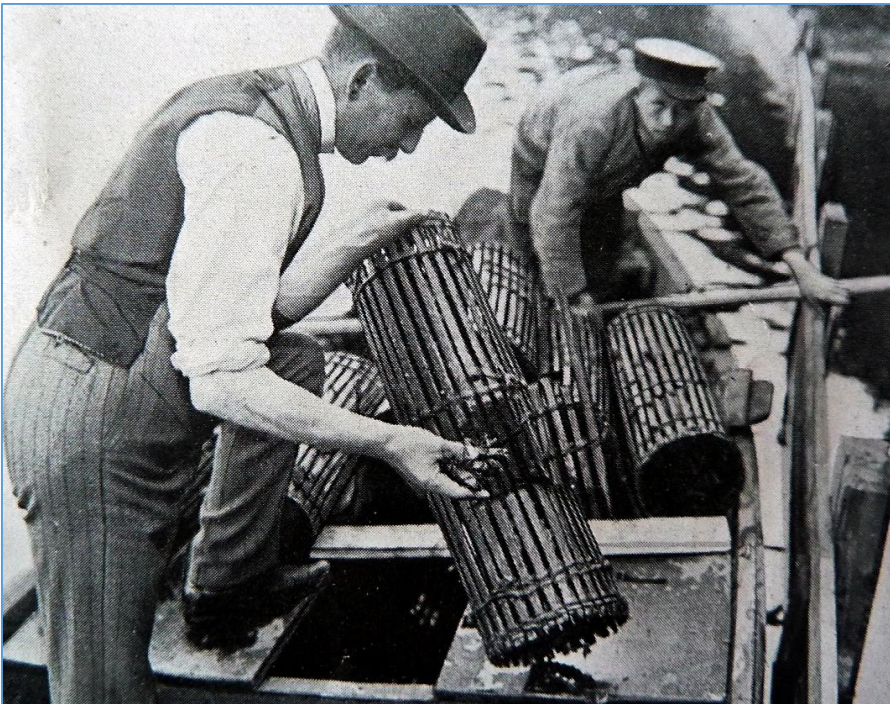
Produkční chov

krevetka Rosenbergova (*Macrobrachium rosenbergii*)

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
100,8	103,9	109,2	107,2	117,8	133,9	137,8	140,3	158,3	173,1

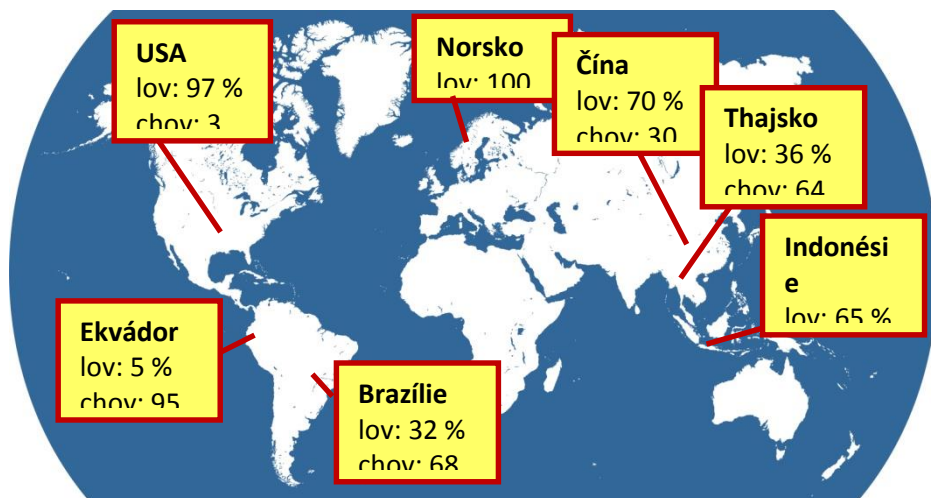
krab *Scylla serrata*

(podle FAO, 2008 upravil Jiří Patoka)



**Obr. 11.3** Historické fotografie z výlovu raků odchytených do loubkových vrší v chovné nádrži (rok 1913), pravděpodobně Rakousko-Uhersko, lokalita neznámá

(autor fotografií neznámý,  
archív Jiřího Patoky)



**Obr. 11.4** Poměr mezi lovem v přírodě a akvakulturními chovy krevet a garnátů v zemích s největší produkcí těchto korýšů

(kresba Jiří Patoka podle FAO, 2006)

## 2.5. Problémy v produkčních chovech

Problémy v akvakulturních chovech způsobují infekční nemoci, znečištění vody, predátoři a agresivita, teritorialita, kanibalismus a tendence některých chovaných druhů hloubit si v substrátu nory.

Infekční choroby (viz kapitola Nemoci) mohou způsobit velké hospodářské ztráty v chovech korýšů.<sup>7</sup> Ohrožené jsou především intenzivní chovy s hustými obsádkami, protože v takovémto prostředí se infekce rozvíjí velice rychle. Mnoho chorob (především viróz) není v současné době dostatečně prozkoumáno a správná diagnostika je obtížná. Vzhledem k tomu, že korýši patří mezi bezobratlé živočichy, jsou citliví na léčiva na bázi mědi, a i pokud se včas rozpozná propuknutí infekce, je terapie velice problematická. V posledních letech se proto experimentuje s vakcínami. Vakcinace má až překvapivě dobré účinky a díky specifické (získané) imunitní reakci značně snižuje ztráty vlivem infekčních chorob (více viz kapitola Anatomie a morfologie, podkapitola Imunitní systém).

<sup>7</sup> Odhadované ztráty v chovech desetinožých korýšů v Ekvádoru zapříčiněné virovými infekcemi v letech 1999 a 2000 činily až 500 mil. USD.

## 2.6. Problémy způsobené produkčními chovy

V intenzivních akvakulturních chovech desetinoých korýšů se hlavně v asijských zemích používá řada chemikálií na potlačení infekčních chorob a růstu řas a sinic, k hubení v chovech nežádoucích ryb a měkkýšů, a na podporu růstu a kondice chovaných živočichů. Mezi tyto látky patří hnojiva, dezinfekční prostředky, koagulanty, materiály na vápnění půdy, steroidní hormony, probiotika, krmné atraktanty, vitamíny, imunostimulanty, antibiotika (sulfonamidy, tetracyklin, chinolon, nitrofuran a chloramfenikol) a pesticidy (organochloriny, organofosfáty, karbamáty, síran měďnatý, rotenon, trifluralin, butachlor, paraquat a formalín). Negativní účinky a toxicita mnoha těchto látek na zdraví lidí i životní prostředí byly prokázány a aplikace například nitrofuranu, chloramfenikolu a většiny pesticidů je v EU a v USA v chovech konzumních zvířat zakázána. Přesto se tyto látky v produkčních chovech v tzv. rozvojových zemích stále používají (často díky špatné informovanosti lokálních producentů).

Faremní chovy přečerpávají velké množství vody, která se obohacena o výše popsané látky a jejich metabolity opět navrácí do řek a moří. Díky tomu znečištění produkované produkčními chovy zasáhne mnohem větší areál, než samotnou farmu a díky bioakumulaci v bezobratlých živočiších a v rybách dochází k poškození potravních řetězců na všech stupních, což má krom jiného za následek i nižší výnosy z rybaření ve volných vodách. Chemické znečištění z akvakulturních chovů garnátů a krevet způsobilo například deformace ryb na Filipínách či hromadné hynutí krabů v Brazílii.

Negativní dopad na životní prostředí má i zasolování půdy na venkovních farmách zabývajících se chovem mořských a brakických druhů. Zasolování je způsobeno kontinuálním odběrem vody z moře a jejím výparem. Půda na farmě a v jejím okolí je znehodnocena pro pěstování zemědělských plodin, a proto většina států zavádí kvóty, které farmám umožňují odběr jen určitého množství mořské vody za rok. V Indii a v Indonésii byly díky zasolování znehodnoceny i mnohé zdroje pitné vody včetně studní a kontakt s vodou s vysokým obsahem soli a chemikálií způsobuje lidem kožní onemocnění.

Farmy na produkci mořských a brakických korýšů se často budují na místě přirozených slanisk a mangrovových lesů. Plošná likvidace mangrovů kvůli výstavbě farem má fatální dopad na místní faunu a flóru. Bohužel, většina tzv. rozvojových států upřednostňuje akvakulturní chovy korýšů a ekonomický profit před ochranou těchto unikátních biotopů.

Úniky z akvakulturních chovů jsou jednou z hlavních příčin zavlečení a případně i naturalizování nepůvodních druhů desetinoých korýšů na nových lokalitách. Tímto způsobem se například severoamerický rak červený (*Procambarus clarkii*) rozšířil na všechny světadíly kromě Austrálie a Antarktidy. Tyto druhy mohou kromě přímé kompetice poškodit původní faunu i tím, že spolu s nimi dojde k zavlečení nových infekčních chorob. Nejznámějším příkladem je račí mor, který se dostal do Evropy se

severoamerickými raky *Pacifastacus leniusculus* a decimuje populace původních druhů raků (více viz kapitoly Invazní druhy a Nemoci).

Společně s rostoucím povědomím vlád a spotřebitelů o možných nebezpečích způsobených akvakulturními chovy desetinoch korýšů s negativním dopadem na životní prostředí i přímo na zdraví člověka je v mnoha zemích kladen stále větší důraz na welfare zvířat a zavádění šetrných metod hospodaření (viz kapitola Legislativa a ochrana, podkapitola Welfare). Tato snaha ovšem musí být podpořena přijetím restriktivních legislativních opatření, což vyvolává střet s akvakulturní lobby především v tzv. rozvojových zemích.

12.

# OKRASNÝ CHOV

import  
akvaristika  
export  
šlechtění  
popularizace  
ČR  
zisk  
nové druhy  
transport  
aklimatizace  
rizika



### 3. OKRASNÝ CHOV

Desetinozí korýši se v okrasných chovech (neboli v okrasné akvakultuře) začali objevovat až v devadesátých letech 20. století. Vůbec prvním druhem chovaným pro okrasné účely byla krevetka japonská (*Caridina multidentata*<sup>8</sup>) a její objev pro akvaristiku je připisován japonskému chovateli a fotografovi Takashi Amanovi.

Korýši brzy zaujali mnohé chovatele svým zajímavým způsobem života a atraktivním zbarvením, případně též schopností požírat nežádoucí řasy. Jejich popularita rok od roku roste a díky importérům se na trhu objevují další a další zajímavé druhy a barevné variety převážně z jihovýchodní Asie, Oceánie a Afriky. Česká republika se řadí mezi přední světové importéry, exportéry a producenty akvarijních organizmů včetně desetinoých korýšů, a proto není problém pořídit tyto živočichy v každé větší prodejně akvaristiky. Co se týče druhové nabídky raků, je ČR druhým největším trhem na světě po sousedním Německu. V současné době je největším dodavatelem desetinoých korýšů pro okrasné chovy Indonésie.

Jak již bylo řečeno výše, desetinozí korýši obývají čistě mořské prostředí, ale i sladkou vodu. Existují i druhy semi-terestrické, tedy částečně suchozemské. Před vypuštěním korýšů do chovné nádrže musí být voda zbavena chlóru. Toho se dosáhne tak, že se nádrž naplní alespoň 2 dny před vypuštěním zvířat a voda se nechá odstát, případně se do ní aplikuje regulátor, který váže volný chlór (Hü-Ben Akvaregulátor, Tetra AquaSafe, Sera Aquatan apod.). Při použití regulátoru je voda zbavena většiny chlóru již po 24 hodinách.

Chovné nádrže pro každou skupinu vypadají rozdílně, základ ale tvoří vždy sklo nebo tvrzený plast lepený černým silikonem. U nádrže je nejdůležitějším rozměrem dostatečná plocha dna. Zahradní jezírka pro chov korýšů nejsou vhodná. Korýši požírají rostliny a rytím v substrátu mohou jezírko poškozovat. Zásadním problémem je ale možnost jejich úniku samovolně či vlivem povodní do volné přírody. Pokud jsou chováni korýši teritoriální, je lepší je chovat soliterně (např. rak *Cherax destructor*, humr *Homarus gammarus*, krab *Potamonautes orbitospinus*).

Sladkovodní akvária – chovná nádrž pro druhy obývající sladkovodní prostředí je podobná akváriu pro ryby. Dno musí být pokryté substrátem. Nejvhodnější je směs hrubšího křemičitého písku (zrnitost 2 mm), štěrku a větších oblázků. Je možné použít i drcený čedič. Naprosto nevhodné jsou terarijní písky, protože jsou často barvené antukou, která se ve vodě uvolňuje. Terarijní písky jsou také velmi jemné a (zrnitost 0,1 – 0,5 mm) a mohly by při zvíření poškodit korýšům žábry. Jako úkryty poslouží kořeny a ploché kameny, které musí být dobře zabezpečené proti podhrabání. Do nádrže pro

<sup>8</sup> Často chybně nazývána *Caridina japonica*.

chov krevet je možné přidat listy dubu, buku či mandlovníku mořského, který je též nazván vrcholák pravý. Krevetám prospívají huminové kyseliny vyluhované z těchto listů. Ty navíc působí i mírně desinfekčně a upravují pH vody. Krevety také s oblibou požívají rozsivky, bakterie a řasy, které listy pod vodou porůstají. Pokud jsou v nádrži chováni krabi a raci, měli by mít možnost vylézt z vody ven, proto je dobré nechat některé kořeny a kameny vyčnívat nad hladinu. Také se osvědčil větší kus korkové kůry, který se nechá volně plout na hladině nebo se přísavkou připevní ke stěně nádrže. Kvůli zamezení útěkům je nezbytné krycí sklo.<sup>9</sup> Trpasličí krevety a raci se někdy chovají v malých akváriích (tzv. nanoakvária), ale udržení rovnováhy v takto omezeném ekosystému je velice obtížné. Také je vžitým omylem, že sladkovodní desetinozí korýši upřednostňují mělkou vodu. Není tomu tak, většina druhů žije i v několikametrových hloubkách, a pokud bude v nádrži vhodně umístěná dekorace, budou po ní šplhat a aktivně využívat celý vodní sloupec. Z technického vybavení je nezbytný účinný filtr, teploměr a pro tropické druhy ještě akvarijní topítko s termostatem. Vzduchování je důležité hlavně při vyšších teplotách vody. Nádrž s brakickou vodou může být zařízena podobně, jen je potřeba upravovat a kontrolovat salinitu. Podle nároků chovaných brakických druhů se množství soli pohybuje v rozmezí soli 0,5 – 30 g na litr vody.

Mořská akvária – pro druhy obývající přílivové zóny je potřeba vybudovat v nádrži souš imitující písčnou nebo kamenitou pláž. Ač se nejedná přímo o mořské druhy, voda v nádrži musí být slaná. Práví mořští korýši žijí zpravidla pouze ve vodě a vyžadují rovnováhu prostředí, vyváženost prvků, správnou salinitu, kvalitní filtraci, odpěňovač (skimmer),<sup>10</sup> přísnou hygienu a stálou teplotu vody a pH. To je samozřejmě podmíněné i dostatečně objemnou nádrží. Chov mořských druhů je proto náročný na investici do vybavení. Je třeba si uvědomit, že desetinozí korýši patří mezi bezobratlé, a jsou tedy v mnoha směrech ještě citlivější než ryby (např. na chlór nebo na měď). V chovné nádrži pro hrabavé druhy by měla dno pokrývat dostatečně vysoká vrstva substrátu (až několik desítek cm). Je také dobré zmínit, že některé druhy korýšů aktivně likvidují korály a mořské houby. Ve veřejných mořských akváriích a v přímořských státech a městech se s úspěchem používá voda z otevřeného moře.

Paludária a terária – semi-terestrické druhy desetinožích korýšů potřebují k životu souš. Chovnou nádrž je možné zařídit jako paludárium, tedy např. dvě třetiny souše a jednu třetinu vody, zároveň si ale některé druhy vystačí jen s mělkou miskou vody (např. poustevníček *Coenobita clypeatus*). Pro druhy, které se svlékají ve vodě, je nutné mít v nádrži alespoň malý bazének. Souš musí být zabezpečená proti sesuvům, protože desetinozí korýši obecně rádi hrabou a brzy by substrát nahrnuli do vody. Jako vhodné opatření se jeví vlepené kolmé skleněné desky nebo ploché kameny, za kterými

---

<sup>9</sup> Výjimkou je chov trpasličích krevet (např. rodu *Neocaridina*). Tyto krevety se nesnaží vylézt nad hladinu a krycí sklo na akváriu tedy není nutné.

<sup>10</sup> Odpěňovač prokysličuje vodu a odstraňuje z ní bílkoviny, fosfáty a další nadbytečné látky a brání tak růstu řas a zhoršení kvality vody.

je substrát deponován. Protože se některé suchozemské druhy při dlouhodobém ponoření mohou utopit, je potřeba jim usnadnit výstup z bazénku ponořeným kořenem nebo navršenými kameny apod. Dno bazénku by mělo být pokryté hrubším křemičitým pískem, štěrkem a oblázky. Na vytvoření souše je nejvhodnější substrát, který udrží vlhkost – např. rašelina smíchaná s pískem nebo lignocel.<sup>11</sup> Nevhodná jsou dlouhá

---

<sup>11</sup> Lignocel je kokosová drť, která po zalití vodou zvětší svůj objem.

kokosová vlákna, protože se korýšům mohou zapíchnout pod krunýř do žaberní dutiny a způsobit jim zdravotní komplikace.

U suchozemských nádrží je také důležité odvětrávání, aby se ve vlhku neuchytily plísně. Teplota vody musí být podobná jako teplota vzduchu, a pro kontrolu by měl být v paludáriu jeden teploměr ponořený pod vodou a druhý umístěný nad její hladinou. K vyhřívání souše postačí v krytu zavěšená žárovka o výkonu 15 až 25 W. Kromě teploty je důležitá také vlhkost, proto by paludárium mělo být vybavené i vlhkoměrem. Substrát na souši je nutné pravidelně rosit, ale je lepší nechávat jeden kout sušší, aby si krabi mohli sami vybrat tak vlhké prostředí, jaké jim zrovna vyhovuje. Kvůli svlékání, správnému růstu a zlepšení chuti k jídlu je lepší alespoň dvě hodiny denně svítit UVB zářením, a to buď ve formě speciální zářivky, nebo žárovky. Platí zde pravidlo 1 W = 1 cm účinného dosahu záření.

### 3.1. Pozitivní a negativní stránky okrasných chovů

**Pozitivní stránky akvarijních chovů:** 1) výchovný efekt; 2) popularizace desetinoých korýšů; 3) ekonomický profit; 4) potlačení odchytů z volné přírody; 5) produkce korýšů prostých parazitů; 6) nové poznatky

ad 1) Stejně jako chov jakéhokoliv zvířete, přispívá i akvarijní chov desetinoých korýšů k vytváření pozitivního vztahu a odpovědnosti k živé přírodě u dětí

ad 2) Chov v akváriích umožňuje i laické veřejnosti detailně se seznámit s životními nároky a projevy desetinoých korýšů. Osvěta týkající se ochrany volně žijících populací v ČR ohrožených raků je díky tomu mnohem snazší.

ad 3) Obchod spojený s okrasným chovem zvířat včetně desetinoých korýšů je v České republice velice rozvinutý a česká akvaristika má dobré jméno v zahraničí. Poptávka po tuzemských odchovech akvarijních živočichů proto vede k finančnímu zisku chovatelů, kteří si svým koníčkem přivydělávají, či se stal jejich hlavní pracovní činností.

ad 4) Stoupající produkce některých druhů korýšů z odchovů v akváriích účinně potlačuje tlak vyvíjený na volně žijící populace odchylem za účelem dodání na akvarijní trh.

ad 5) Korýši odchovaní v akváriích jsou prostí většiny parazitů. Proto jsou mnohem vhodnější pro další chov, než jedinci odchycení v přírodě nebo odchovaní na venkovních farmách.

ad 6) Díky importu korýšů odchycených ve volné přírodě pro akvarijní účely bylo vědecky popsáno několik nových druhů raků, krevet a krabů (jeden druh papuánského raka *Cherax gherardiae* byl popsán na základě importu do akvarijních chovů v ČR). Rovněž

díky akvariijním chovům byla poprvé objevena partenogeneze u raků, konkrétně u raka *Procambarus fallax f. virginalis*.



**Obr. 12.1** Nepříliš často chovaným druhem raka je papuánský rak horský (*Cherax monticola*). Vyskytuje se v horské řece Baliem v nadmořské výšce 1600 m n. m. a je tak nejvýše žijícím druhem raka tohoto rodu

(foto Jiří Patoka)

**Negativní stránky akvariijních chovů:** 1) riziko úniku nepůvodních druhů; 2) ohrožení některých druhů nadměrným odchytem z přírody; 3) nežádoucí mezidruhové křížení; 4) špatná determinace druhu

ad 1) Nepůvodní druhy mohou mít negativní dopad na přírodní ekosystémy a biotu přímou kompeticí s druhy původními a nepřímo díky destrukci habitatu a šíření chorob. Proto chovatelé nesmí za žádnou cenu umožnit únik zvířat do volné přírody. Samozřejmě se desetinozí korýši nesmí vypouštět ani do venkovních okrasných jezírek. To není aktivita přímo nelegální, ale velice nežádoucí, jelikož může napomáhat šíření nepůvodních druhů, protože chovaní jedinci snadno uprchnou. Více viz kapitola Invazní druhy.

ad 2) Intenzivní odchyt jedinců z volné přírody může negativně ovlivnit početnost populací, a pokud včas nezakročí orgány ochrany přírody a nezavedou se legislativní restrikce, mohou být především endemické druhy velice snadno vyhubeny. Počty veleraků tasmánských (*Astacopsis gouldi*) díky nadměrnému odlovu i kvůli okrasným chovům velice rychle poklesly, a proto byl tento druh zařazen do seznamu ohrožených druhů v červené knize IUCN jako kriticky ohrožený a jeho lov je zakázán. Mnoho lovených druhů je díky chybějícím informacím o početnosti v přírodě zařazeno podle IUCN v kategorii DD (Data Deficient) a zhodnotit dopad lovu na tyto druhy je tedy nemožné. Proto je nutné tyto informace co nejdříve zjistit a doplnit, aby nedošlo ke

zdecimování divokých populací. Na trhu se také objevují druhy, které mají pouze komerční názvy. Dokud tyto druhy nebudou vědecky popsány, jejich monitoring bude nerealizovatelný.

**ad 3)** Hybridizace neboli křížení znamená páření dvou geneticky rozdílných druhů, jehož výsledkem je vznik unikátního jedince zvaného kříženec. Kříženec je většinou slabý, málo životaschopný, nepříliš barevný, neschopný reprodukce.<sup>12</sup> Jinak je tomu u šlechtění, kdy se vybírají jedinci s požadovanými vlastnostmi (např. určité zbarvení) a ti se nadále množí (více viz podkapitola Šlechtění). Většina druhů se samovolně nekříží, v umělých chovech jsou tomuto riziku vystaveny především trpasličí krevety, a proto by se neměly společně v jedné nádrži držet krevety náležející ke stejnému rodu.

**ad 4)** S předchozím bodem souvisí i špatná determinace druhu. Desetinozí korýši jsou často nabízeni k prodeji pod komerčními či neplatnými názvy, nebo dokonce jako zcela jiný druh. Problém je to především u mladých jedinců, kteří ještě nemají dobře detekovatelné určující znaky, a díky tomu se může stát, že do chovné nádrže budou přidáni jedinci náležející k jinému druhu.

## 3.2. Nákup

V posledních letech významně vzrostl počet obchodů se zvířaty, jejich sortiment se rozšířil a mnoho nabídek k prodeji je i ve specializovaných časopisech, na internetu a na chovatelských trzích. Bohužel ne všichni prodejci nabízejí zdravá zvířata v dobré kondici, někdy je prodávají pod nesprávnými názvy nebo za příliš vysokou cenu. V následujícím textu jsou shrnuty hlavní zásady, které je nutné dodržovat při koupi desetinožích korýšů pro akvarijní chovy.

**Dobrý zdravotní stav** – pokud korýš apaticky polehává na boku či na zádech, má promáčklý krunýř, chybí mu většina končetin, oči jsou zakalené, na krunýři jsou nepatřičné barevné okrsky a praskliny, jedná se o nemocného nebo mechanicky poraněného jedince. V kombinaci se stresující manipulací při prodeji je riziko úhynu vysoké. Korýš pocházející z odchyty v přírodě či z venkovních faremních chovů může být také definitivním hostitelem či mezihostitelem parazitů, kteří se jinak v akvarijních chovech nevyskytují. Např. krab *Hemigrapsus nudus* může hostit stejnonožce *Portunio conformis*. O této problematice více viz kapitola Nemoci.

**Dobrá kondice** – dobrá kondice úzce souvisí se zdravotním stavem. Dobře živený a nestresovaný korýš pohybuje čelistními nožkami a tykadly a při odchyty se snaží hrozit klepety nebo naopak prchat. Pokud se korýš nedokáže vzepřít na kráčivých končetinách, znamená to, že je čerstvě svlečený. Jakákoliv manipulace s takovým jedincem je velmi

---

<sup>12</sup> Jednou z výjimek je rak *Orconectes rusticus*, jehož kříženci s jinými druhy tohoto rodu jsou plodní a velice životaschopní.

nebezpečná, protože nový krunýř je měkký a při odchytu velice snadno dojde k poškození vnitřních orgánů tlakem. Korýš v dobré kondici a s tvrdým krunýřem se po obrácení na záda musí bez problému obrátit zase na nohy.



**Obr. 12.2** Australský rak *Cherax destructor* aktivně se obračející z polohy na zádech zpět na nohy

(foto Jiří Patoka)

Věk – mladí a menší jedinci si snadněji zvyknou na nové prostředí. Při nákupu velkých exemplářů je zase snadné určit jejich pohlaví, což je při sestavování či případně doplňování chovné skupiny zásadní. U krátkověkých druhů desetinoých korýšů musí chovatel počítat s tím, že velký jedinec může brzy uhynout věkem.

Určení pohlaví – mnozí prodejci nejsou schopni správně určit pohlaví prodávajícího korýše, proto je lepší přesvědčit se osobně. Více o odlišení pohlaví raků viz kapitola Rozmnožovací soustava a podkapitola Určování pohlaví.

Chovatel nebo překupník – pokud je to možné, je vždy lepší kupovat desetinohé korýše přímo od chovatele. Některé druhy se ale daří odchovávat jen v laboratořích, případně vůbec ne, a nezbyvá jiná cesta než nákup u obchodníka. V takovém případě je lepší nakupovat přímo u importéra než u dalších překupníků. Vždy se vyplatí zjistit si před nákupem reference na daného prodejce. Také je dobré zeptat se prodávajícího na podmínky chovu. Dobrý prodejce má o zvířatech, která nabízí, spoustu informací a nebojí se poradit.

Určení druhu – Pokud prodejce není schopný nabízené korýše správně pojmenovat, uvádí smyšlené nebo nesprávné názvy, je dost pravděpodobné, že zvířatům neposkytl správné podmínky a nákup od něj by byl dost riskantní. Někdy jsou korýši nabízeni pod

komerčními názvy, které většinou pocházejí od exportérů ze zahraničí, případně se jedná o anglické názvy. To je jeden z důvodů, proč je v seznamu vybraných druhů uveden u každého druhu kromě názvu vědeckého i jeho anglický ekvivalent.

### 3.3. Transport

Před transportem by alespoň jeden den neměli být desetinozí korýši krmeni. Kromě krevet a garnátů se desetinozí korýši nikdy nepřemísťují v uzavřeném sáčku s vodou, protože rychle vydýchají kyslík a následně hrozí úhyn, ale správně se transportují po jednom jedinci v plastových krabičkách, ve kterých je kousek vlhkého molitanu či mechu. Ve víčku musí být proražené dýchací otvory. Prorážejí se z vnitřní strany víčka, aby si rak během transportu neporanil o vychlípený ostrý plast oči. Při zavírání krabičky je třeba dbát na to, aby nedošlo ke skřípnutí končetin a tykadel. Jelikož si větší jedinci dokážou otevřít víčko, je nutné krabičku zagumičkovat nebo připevnit svorkami do sešivačky. Takto připravená krabička se umístí do polystyrenového boxu a obloží se po stranách novinami, aby se nepřevrátila. Při dlouhodobém transportu je nutné občas molitan či mech znovu navlhčit.

Krevety a garnáti nedokážou přijímat vzdušný kyslík, proto se musí transportovat ve vodě. K tomuto účelu se používají stejné polyethylenové sáčky s kulatými rohy jako pro transport ryb. Při transportu více jedinců v jednom sáčku je vhodné rozčlenit prostor ponořením umělohmotného pletiva či alespoň nastříhaným igelitem, kterého se mohou krevety zachytit. Sáčky se stejně jako krabičky umísťují do polystyrenového transportního boxu.

Polystyrenový box částečně izoluje, přesto se nesmí nechávat delší dobu na přímém slunci, jelikož by korýši uhynuli na přehřátí. Chlad snášejí výrazně lépe, prudké a výrazné kolísání teplot může přesto skončit úhynem. Náhlá změna teploty vody může vyvolat spontánní svlečení krunýře a svlečený jedinec se následně v omezeném prostoru krabičky či sáčku snadno stane obětí kanibalismu.

Jelikož maso desetinohých korýšů rychle podléhá rozkladu, převážejí se korýši určení pro konzum v živém stavu, bez vody a obložení ledem.



## Okrasný chov



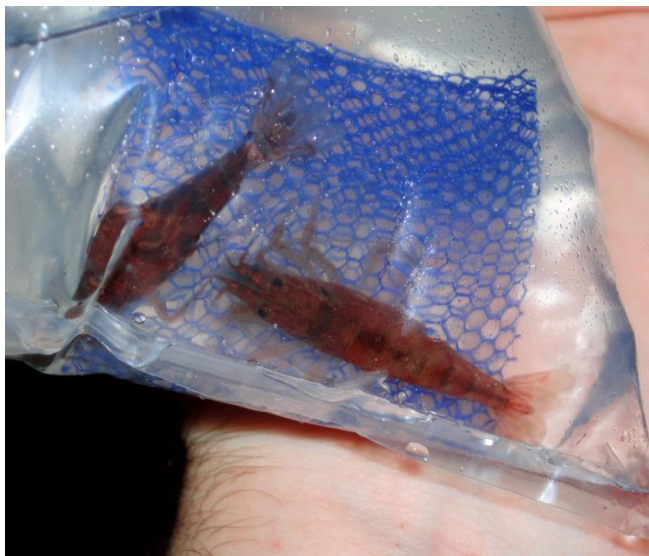
**Obr. 12.3** Polystyrenový box používaný na transport akvariijních živočichů

(foto Jiří Patoka)



**Obr. 12.4** Krabičky s raky *Cherax quadricarinatus* a *C. peknyi* importovanými do ČR z Indonésie

(foto Jiří Patoka)



**Obr. 12.5** Krevety druhu *Atya pilipes* v transportním sáčku s ponořeným umělohmotným pletivem

(foto Jiří Patoka)

### 3.4. Aklimatizace

Před vypuštěním desetinoých korýšů do chovné nádrže je nutné dodržet zásady správné aklimatizace.

Prvním krokem je vyrovnání teplot mezi vodou v sáčku a vodou v nádrži. Sáček s korýši se vloží do nádrže a nechá se plout na hladině nebo se připevní ke stěně nádrže například kolíčkem na prádlo. Do sáčku se přibližně v desetiminutových intervalech přilívá voda z nádrže. Tím postupně dojde ke srovnání teploty a ostatních parametrů vody jako je pH, alkalita apod. Přibližně po čtyřiceti minutách je možné sáček ponořit a otevřít a nechat korýše, aby samovolně sáček opustili. Před vypuštěním je vhodné vypnout čerpadlo, zhasnout osvětlení a nádrž ještě zakrýt tak, aby korýš neviděl ven a nerušila ho tedy přítomnost člověka. Akvárium by mělo zůstat zatemněné jeden až dva dny. Jsou-li ale v nádrži rostliny, je zatemnění nežádoucí. Krmit by se mělo až od druhého dne po vypuštění.

Při dodržení tohoto postupu probíhá bez problémů aklimatizace i na stres náchylných desetinoých korýšů, jako jsou krevety *Caridina cantonensis* nebo raci *Cherax cainii*. A naopak – pokud nejsou korýši správně aklimatizováni a skokově se jim změni hodnoty prostředí, mohou uhynout na šok i jedinci náležející k odolným a adaptabilním druhům. Mnoho chovatelů aklimatizaci podceňuje a zbytečně tak zvyšují riziko mortality.

### 3.5. Vodní rostliny

V mořských akváriích se zelené rostliny nepěstují. Principy pěstování vodních a bahenních rostlin ve sladkovodních akváriích jsou podrobně zpracované v mnoha publikacích, a proto následující text shrnuje jen poznatky týkající se specifík spojených s chovem desetinoých korýšů.

Chov raků a krabů v akváriu společně s ponořenými (submerzními), vzplývavými (natantními) ani bahenními (emerzními) rostlinami není dost dobře možný, protože většina druhů rostliny aktivně požírá, ničí jim kořenové baly hrabáním a uštípuje listy. I mladí jedinci dokážou až s překvapivou rychlostí zlikvidovat poměrně bohatý porost. Proto někteří chovatelé umísťují do nádrží rostliny umělé.

Na druhou stranu jsou vodní rostliny skvělým doplňkem stravy a obzvláště při delší nepřítomnosti chovatele si s nimi raci a krabi vystačí bez nutnosti jakéhokoliv dalšího přikrmování. Velice preferována je douška hustolistá (*Egeria densa*), případně měchýřka jávská zvaná též jávský mech (*Taxiphyllum barbieri*).<sup>13</sup> Rakům a krabům neodolají ani tvrdé rostliny, jako je anubis (*Anubias*). Protože rostliny v nádrži s těmito korýši vydrží jen krátce, mají někteří chovatelé tendenci umísťovat je do akvária i s košíčky, ve kterých je zakoupí v obchodě. To je naprosto nevhodné, protože kořínky rostlin jsou obalené izolační stavební vatou. Vlákna z této vaty snadno proniknou do žaber korýše a způsobí jeho úhyn. Proto je lepší rostliny zasadit do substrátu a zatížit kameny, případně vyjmout vatu a košíček zasypat oblázky. Jiná je situace u rostlin plovoucích na hladině (pleustofyta). Ty je možné pěstovat v hlubším akváriu společně s raky bez větších problémů.

Oproti rakům a krabům většina druhů krevet rostliny neničí. Jejich chov v zarostlé nádrži je naopak žádoucí, jelikož trpasličí a částečně i filtrující druhy požírají řasy a rozsivky včetně tzv. štětičkové řasy.

Protože je většina korýšů světloplachá, je lepší nasazovat do nádrže určené pro jejich chov jen takové rostliny, které nejsou příliš náročné na intenzitu osvětlení. Jako naprosto nevhodné se jeví všechny rostliny, které jsou zbarvené do červena. Těm by se díky nedostatku světla brzy přestalo dařit, začaly by odumírat a rozkladem jejich zbytků by došlo k výraznému zhoršení kvality vody a odčerpání kyslíku.

K přihnojování rostlin je nutné používat jen bezfosfátová hnojiva určená speciálně pro akvária. Tato hnojiva jsou běžně dostupná v prodejnách s chovatelskými potřebami.

<sup>13</sup> Mech *Taxiphyllum barbieri* je akvaristy často označován jako *Vesicularia dubyana*, což je pravděpodobně jiný druh.



**Obr. 12.6** Mladá samička raka *Procambarus fallax f. virginalis* požírající doušku (*Egeria densa*)

(foto Jiří Patoka)

#### Rostliny plovoucí na hladině (pleustofyta)

Při kontrolovaném rozrůstání se jako nejvhodnější jeví babelka řezanovitá (*Pistia stratiotes*), voďankovec výběžkatý (*Limnobium spongia*), nepukalka plovoucí (*Salvinia natans*), okřehek (*Lemna*) a drobničky (*Wolffia*). Kvůli omezení difuze kyslíku ze vzduchu do vody by neměly plovoucí rostliny pokrývat více jak polovinu plochy hladiny. Rovněž pokud jsou v nádrži pěstovány další rostliny, nesmí jim pleustofyta příliš stínit.

#### Rostliny ponořené (submerzní)

Ponořené rostliny se dále dělí na rostliny kořenící ve dně a rostliny vznášející se ve vodním sloupci. S krevetami je možné úspěšně pěstovat obě skupiny. Kořenící rostliny potřebují pro kořenový bal dostatečně vysokou vrstvu substrátu a jsou tedy vhodné spíše pro větší nádrže.

Mezi vhodné kořenící rostliny patří např. šípatky (*Sagittaria*), mokřanky (*Hygrophila*), zelené kryptokoryny (*Cryptocoryne*) nebo anubisy (*Anubias*). V některé literatuře je možné najít varování před toxicitou právě kryptokoryn a anubisů, které při odlomení listů vypouští do vody toxiny koryšům škodící. Tato toxicita ale nebyla prokázána.

Mezi vhodné vznášející se rostliny patří především douška hustolistá (*Egeria densa*), růžkatec (*Ceratophyllum*), chebule (*Cabomba*) a při nižší teplotě i vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*).

Některé rostliny tvoří vznášivé i kořenící formy. Mezi ně patří např. trhutka plovoucí (*Riccia fluitans*). V akvaristických prodejnách jsou občas k vidění kvetoucí vodní rostliny. Ze submerzních rostlin kvete pod vodou jen anubias, květy ostatních rostlin

rostou nad hladinou a při trvalém ponoření odumírají. Některé primárně submerzní rostliny tvoří i emerzní formu, která se většinou odlišuje tvarem listů. V případech vznášejících se druhů má emerzní forma pevný stonek, který při vyjmutí z vody setrvává vzpřímený, zatímco u submerzní formy je povislý.

### Rostliny vzplývavé (natantní)

Tyto rostliny koření ve dně, ale listy vzplývají na nebo těsně pod hladinou. Podobně jako plovoucí rostliny odebírají hodně světla ostatním rostlinám a při větším zárostu zamezují difuzi kyslíku do vody. Patří sem např. lekníny (*Nymphaea*) nebo rdesty (*Potamogeton*).

### Rostliny bahenní (emerzní)

Tyto rostliny pevně koření ve dně, z části rostou pod a z části nad hladinou. V přírodě rostou často jen v podmáčené půdě, případně jsou periodicky zatápěné. Pokud jsou v akváriu delší dobu trvale ponořené, začnou odumírat. Patří sem například puškorce (*Acorus*) nebo zelence (*Chlorophytum*).

### Mechy a řasy

V akváriích se také pěstují nižší rostliny patřící mezi mechy a řasy. Tyto rostliny skýtají útočiště a zdroj potravy juvenilním i dospělým korýšům. Čas od času se musí proprat pod tekoucí vodou, aby se vypláchly v nich zachycené nečistoty. Při této proceduře je nutné dávat velký pozor, aby v proplachované rostlině nezůstali někteří korýši ukrytí. Řasy výborně zpracovávají dusíkaté látky a přispívají tak k dobré kvalitě vody. Nejznámějším akvariijním mechem je měchýřka jávská (*Taxiphyllum barbieri*). Z řas je nejvhodnější kulovitý žabí vlas (*Cladophora glomerata*).

## **3.6. Hygiena a údržba**

Vodní desetinozí korýši jsou velmi citliví na zvýšené koncentrace dusíkatých látek, které se dostávají do vody díky rozkladu organických zbytků (exkrementy, zbytky potravy apod.), proto je v akváriu nezbytná kvalitní filtrace. Suchozemským druhům je nutné každý den měnit vodu v miskách na pití a zvlhčování žaber. Zbytky nesežrané potravy se musí odstraňovat každý den jak ze souše, tak z vody. Dno akvária je potřeba pravidelně jednou týdně odsávat odkalovacím zvonem. Množství vyměněné vody by nemělo přesahovat třetinu celkového objemu vody v nádrži. Zvýšené opatrnosti je třeba dbát při chovu menších druhů krevet – je lepší měnit častěji menší množství vody nepřesahující čtvrtinu objemu nádrže. Pokud vodní korýši vylézají z vody ven a poustevníčci se ukrývají do ulit a přestávají být aktivní, je patrně v chovné nádrži zvýšená koncentrace odpadních látek. V takovém případě je nutné provést jednorázovou výměnu většího množství vody za vodu čistou, ale odstátou a o stejné teplotě jako má voda v akváriu. Indikátorem

špatné hygieny v suchozemské nádrži je výskyt mušek octomilek (*Drosophilidae*) a hrbílek (*Phoridae*).

### 3.7. Manipulace a odchyt

Pokud je nutné s chovanými desetinohými korýši manipulovat, je možné je odchytit do sítky nebo do ruky. Nejvhodnější je síťka monofilová, protože se do ní korýš nezachytí kráčivými končetinami, a zamezí se tak jeho poranění.

Větší jedinci se poměrně dobře chytají do ruky, kdy korýše celou dlaní lehce přimáčkeme ke dnu nádrže. Palec a ukazováček pak musí sevřít hlavohruď tak, aby hlava směřovala z dlaně ven. Takto uchopený korýš nedosáhne klepety na ruku.



**Obr. 12.7** Při správném uchopení se rak nemůže zachytit na ruce klepety; **nahoře:** *Cherax quadricarinatus*, **dole:** rak kamenáč (*Austropotamobius torrentium*)

(foto Jiří Patoka)

Při držení nesmí dojít ke stlačení krunýře, zároveň ale musí být sevření dostatečně pevné, aby se korýš nevysmekl, když začne škubat zadečkem. Krabi mají zadeček stočený pod abdomen a jejich hlavohruď je široká a plochá. Proto se musí sevřit za konec hlavohruďi, ale toto uchopení krabovi umožňuje dosáhnout na ruku klepety. Pokud se korýš zachytí klepetem za kůži, nikdy nesmí být odtrháván silou, protože by mohlo dojít k odlomení klepeta. Po ponoření zpátky do vody se po chvíli pustí sám. Především velcí humři ale také krabi a raci jsou silní a klepety mohou snadno způsobit bolestivá zranění, případně i zlomeninu prstu. Proto se jim před manipulací klepeta svazují.



**Obr. 12.7** Při nesprávné manipulaci se může korýš, jako je tento rak signální (*Pacifastacus leniusculus*), zaštipnout klepety do ruky. V takovém případě je nutné jej ponořit zpět do vody a vyčkat, až se sám po chvíli pustí

(foto Vladimír Vrabc)

### 3.8. Odchov

Desetinohé korýše je možné odchovávat ve společenské i jednodruhové nádrži. Pokud chovatel neselektuje jedince kvůli nějakému znaku (barevnost apod.), bude páření probíhat spontánně. Ne všechny druhy se v zajetí páří, jelikož neznáme jejich reprodukční stimuly. Metoda umělé inkubace vajíček se v okrasných chovech nepoužívá, vajíčka a případně vylíhlá mláďata se ponechávají u matky.

Druhy plně vázané na sladkou vodu se v akváriích množí i bez přispění chovatele a stačí jen udržovat vodu v požadované kvalitě. Mladé krevety takových druhů navíc žerou stejnou stravu jako dospělí.

Odchovat druhy, které potřebují k vývoji mořskou vodu, není již tak snadné a pokus o odchov často končí neúspěchem. Larvám je nutné předkládat správné krmění a

udržovat požadovanou slanost (salinitu) vody. Po vylíhnutí je nutné larvy odsát a umístit do odchovné nádrže. Voda v této nádrži plně simuluje mořské prostředí o průměrné salinitě 35 ‰. Salinita se liší podle toho, v jakém moři se korýši vyvíjejí v přírodě (Atlantský oceán 38 ‰, Indický oceán 33 ‰, Tichý oceán 31-35 ‰, Severní ledový oceán 30-32 ‰, Rudé moře 39-42 ‰, Středoziemní moře 36-39 ‰, Severní moře 35 ‰, Karibské moře 34-37 ‰, Východočínské a Žluté moře 34 ‰, Mexický záliv 33-37 ‰, Japonské moře 33-34 ‰, Jaderské moře 25-38 ‰, Černé moře 12-23 ‰, Baltské moře 2-30 ‰).

U mořských druhů probíhá celý larvální vývoj a následně i vývoj juvenilního jedince v této nádrži. U druhů se zkráceným larválním vývojem (např. kreveta *Caridina multidentata*) je nutné nasimulovat juvenilním jedincům přechod zpět do sladkovodního prostředí. Přelovení ze sladké přímo do mořské vody odpovídá rychlému driftu po proudu řeky do moře a larvy druhů se zkráceným vývojem snášejí tuto náhlou změnu velice dobře. Důležité je používat kvalitní mořskou sůl, násadu mikroorganismů určenou pro založení mořského akvária, dostatečnou filtraci, pórovité mořské kameny a osvětlení. Larvy ochotně přijímají rozdrčené tablety obsahující modrozelené sinice rodu *Arthrospira* (na krmivech je tato spirulina často chybně označena jako řasa spirulina), rozmixované žabronožky (*Artemia*) a larvy pakomárů (*Chironomus*, larvy se laicky nazývají patentky). Hlavní složku v potravě musí tvořit zelené řasy. Tyto řasy se pěstují v průhledných nádržkách s mořskou vodou umístěných na prosvětleném místě. V žádném případě se larvy nesmí překrmovat, protože rozkládající se zbytky potravy by významně zhoršily požadovanou kvalitu vody.

Průhledné larvy projdou všemi vývojovými stadii a změní se na juvenilní korýše. U těch druhů, které v dospělosti žijí ve sladké vodě, je třeba simulovat cestu z moře do řeky. Nejprve se juvenilní jedinci přesunou do vody o salinitě 17 ‰, po týdnu do vody o salinitě 10 ‰, po dalším týdnu do vody o salinitě 5 ‰ a po dalším týdnu do sladké vody. Důležité je, aby voda v nádržích byla vždy částečně smíchaná s vodou, ze které se korýši přelovují. Mortalita v akvarijních chovech je tedy přes veškerou snahu vysoká (okolo 80-90 %) a odchov je časově náročný. Jinak je tomu u farmových akvakulturních chovů – viz kapitola Produkční chov.

### 3.9. Šlechtění

Některé druhy desetinoých korýšů tvoří přirozeně různé barevné variety, které jsou preferovány akvaristy a nadále cíleně množeny. Jedná se především o modrou varietu u raků *Procambarus alleni*, *Cherax cainii*, *C. destructor*, *C. quadricarinatus* a oranžovou varietu u raků *Cambarellus patzcuarensis*<sup>14</sup> a *Cherax holthuisi*. Modrá varieta je známa i u raků říčních (*Astacus astacus*) a signálních (*Pacifastacus leniusculus*), rak kamenáč

<sup>14</sup> Oranžová varieta raka *Cambarellus patzcuarensis* bývá označována zkratkou CPO (*Cambarellus patzcuarensis* Orange).



(*Austropotamobius torrentium*) se v přírodě občas vyskytuje v mramorované varietě. Tito raci ale v akvariijních chovech nenacházejí uplatnění. Záměrně šlechtění na barvu jsou pouze raci *Procambarus clarkii* a krevety rodů *Caridina* a *Neocaridina*. Kříženci jednotlivých barevných variet krevet se často ve zbarvení vracejí do původní divoké formy (viz obrázek Mendelistická dědičnost níže). Nestandardní zbarvení je většinou recesivním znakem. Jelikož šlechtitelský proces je často založen na inbreedingu (příbuzenská plemenitba), mívá toto zbarvení za následek sníženou plodnost.



**Obr. 12.8** Modrá varieta zbarvení raka *Procambarus alleni*

(foto Miloslav Petrtýl)



**Obr. 12.8** Nepříliš často se vyskytující mramorovaná varieta zbarvení raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*)

(foto Jiří Patoka)

Raci červení (*Procambarus clarkii*) byli vyšlechtěni do celoplošně červené, oranžové, modré a bílé (albinotické) variety. V roce 2011 byla v Německu představena nová červeno-modro-bílá varieta zvaná „Ghost“. Albinističtí jedinci postrádají pigment na celém povrchu těla kromě očí. Tím se liší od jeskynních neboli troglobiontních či stygobiontních druhů, kteří nejsou pigmentováni ani na očích (pokud nemají oči zcela zakrnělé).<sup>15</sup>



**Obr. 12.9** Vzácné namodralé zbarvení gravidní samice raka *Procambarus fallax f. virginalis*

(foto Miloslav Petrtýl)

Původně hnědě zbarvená kreveta *Neocaridina denticulata (heteropoda)* byla vyšlechtěna do těchto variet: Red Cherry (červená), Fire Red (sytě červená), Red Sakura (červená až purpurová), Orange Sakura (oranžová), Yellow (žlutá), Fire Neon (žlutá se světlým podélným pruhem na hřbetní straně těla), Rilli (červená hlavohruď a poslední

---

<sup>15</sup> Jelikož jako první mizí pigmentace těla, může u druhů, které osídlily jeskyně relativně nedávno, pigmentace očí ještě částečně přetrvávat, i když jsou jejich oči již redukovány.

články zadečku, zadeček jinak transparentní), Blue Rilli (purpurová hlavohruď a poslední články zadečku, zadeček jinak modrý), Orange Rilli (oranžové rostrum a zadeček, hlavohruď transparentní), Blue Jelly (modrá s drobnými tmavými tečkami), Deep Blue (tmavě modrá), Green (zelená, vyšlechtěna v ČR), Chocolate (hnědá se světlým podélným pruhem na hřbetní straně těla), Chocolate Sakura (tmavě hnědá se světlými skvrnami na zadečkových člácích) a Black Sakura (černá s hnědým podélným pruhem na hřbetní straně těla).



**Obr. 12.10** Celoplošně červené zbarvení je u raka červeného (*Procambarus clarkii*) označováno jako varieta *Electric Red* nebo *Marlboro*

(foto Jiří Patoka)

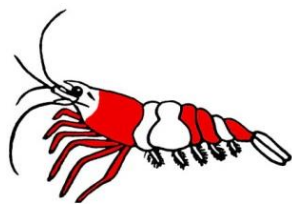
Kreveta *Neocaridina zhangjiajiensis* je v divoké formě značně variabilní ve zbarvení. Variety Blue Pearl (namodralá) a White Pearl neboli Snowball (bílá) vyšlechtil německý akvarista Ulf Gottschalk.

Kreveta *Caridina babaulti* se v přírodě vyskytuje v hnědé a zelené varietě. V umělých chovech byla vyšlechtěna do variet Orange, Stripes, Indian Zebra a Malaya.

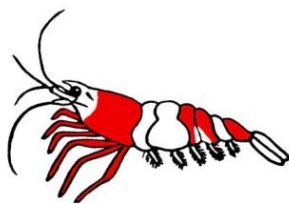
Kreveta *Caridina cantonensis* se v přírodě vyskytuje v několika barevných varietách, ze kterých byly v zajetí vyšlechtěny další. Z divoké černobíle pruhované variety Black Bee vyšlechtil v roce 1996 japonský akvarista Hisayasu Suzuki červenobílou varietu, kterou nazval Red Crystal. Varieta Red Crystal byla dále šlechtěna a podle

## Okrasný chov

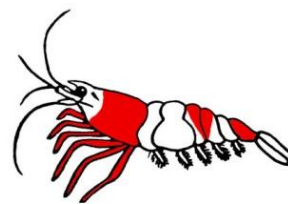
velikosti, tvaru a lokalizaci červených skvrn je rozlišováno mnoho dalších vzorců zbarvení (např. Tigertooth, Hinomaru, Double Hinomaru, No Entry Hinomaru, Band, Mosura, Mosura Crown, Mosura Flowerhead, Maro Ten). V umělých chovech na Tchaj-wanu byly variety Black a Red Crystal a pruhované variety zvané Tiger vyšlechtěny do nových variet zvaných: Wine Red, Ruby Red, Panda, Shadow Panda, Green Hulk, Black King Kong, White King Kong, Taiwan Bee Pinto, Extreme Black, Extreme Red, Snow White, Golden Bee, Red Bolt, Blue Bolt, Blue Jelly, Snow White, Skeleton, Low Grade, Mid Grade, a White Crystal. Divoké variety s pruhy na hlavohrudi a abdomenu jsou zvané Tiger, Super Tiger a Red Tiger. V umělých chovech byly vyšlechtěny do variet Blue Tiger, Blue Tiger Orange Eye, Blonde, Red Stripes, Indigo Blue, Deep Blue, Sky Blue, Royal Blue, Rusty Red, Black Tiger, Black Tiger Orange Eye, Black Line, Black Diamond, Swiss Cheese, Naked Tail, White Venter.



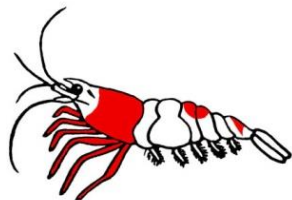
3 Band



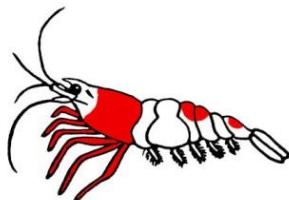
Tigertooth



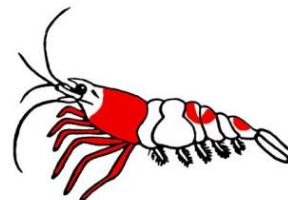
V-Band



Hinomaru



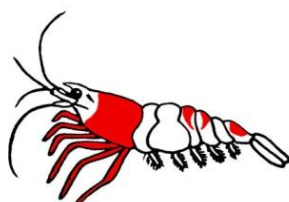
Double Hinomaru



No Entry Hinomaru



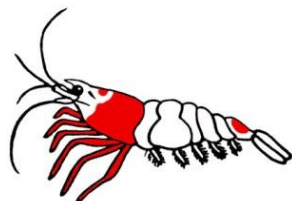
Half Moon



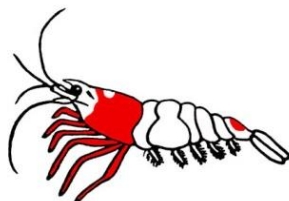
Little Lips



Mosura



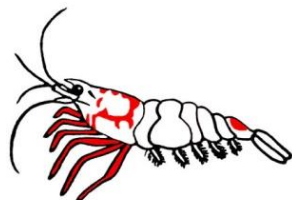
Mosura Crown



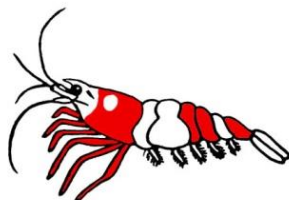
Mosura Heart



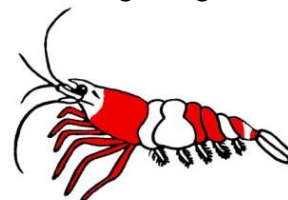
Mosura Lightning



Mosura Flowerhead



Maro Ten

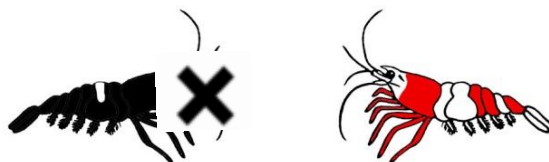


4 Band

**Obr. 12.11** Kreveta *Caridina cantonensis*: různé vzorce zbarvení variety Red Crystal

(kresba Jiří Patoka)

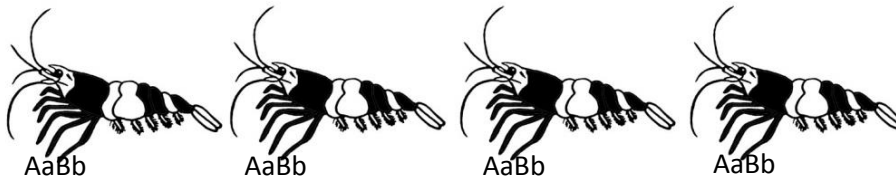
rodičovský pár



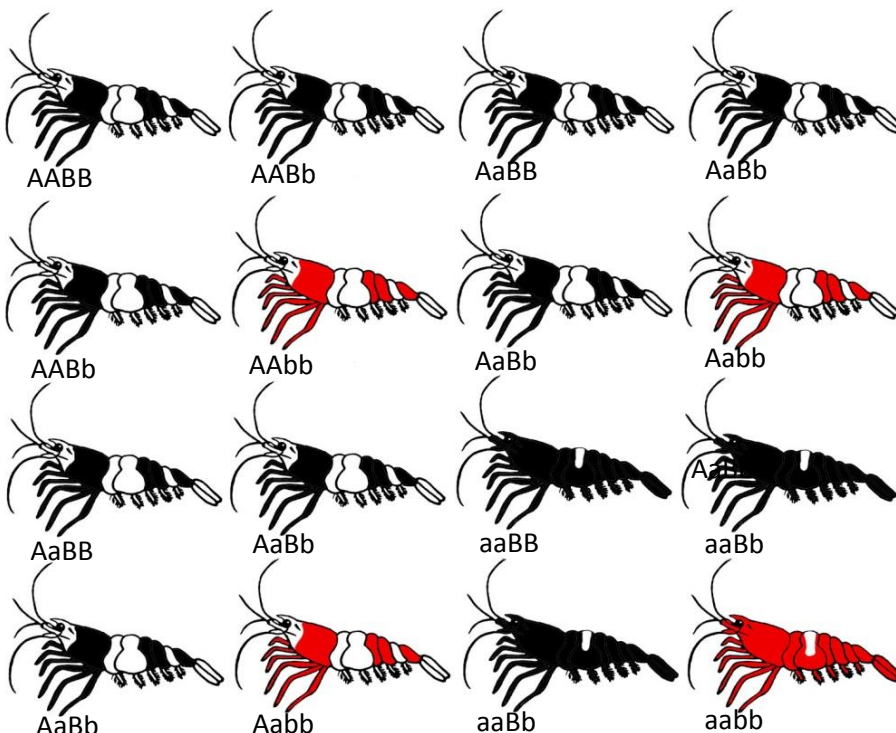
F1 generace

aaBB

AAbb



F2 generace



AaBb

AaBb

AaBb

**Obr. 12.12** Mendelistská dědičnost dvou znaků zbarvení těla u krevety *Caridina cantonensis*, přičemž každý z rodičů je dominantní homozygot v jednom ze sledovaných znaků a v druhém naopak homozygot recesivní. Jednotlivé variety zbarvení jsou ve druhé filiální generaci (F2) zastoupeny v poměru 9:3:3:1

Znak 1: **A** – pruhované zbarvení (dominantní), **a** – plošné zbarvení (recesivní)

Znak 2: **B** – černé zbarvení (dominantní). **b** – červené zbarvení (recesivní)

aaBb

AaBb

Aabb

aaBb

aabb

