

Biologická exkurze pro základní a střední školy: Invasní druhy měkkýšů v ČR

Michal Mergl

Abstrakt: V práci je uvedeno pět významných invazních druhů měkkýšů známých z území České republiky, které jsou důležité pro vzdělávací účely. U těchto druhů (*Potamopyrgus antipodarum*, *Physella acuta*, *Arion lusitanicus*, *Corbicula fluminea* a *Sinanodonta woodiana*) jsou zmíněny jejich biologické charakteristiky, historie jejich šíření ve světě, v Evropě a v ČR. Schopnost rozeznat tyto druhy je pro učitele vedoucí biologické exkurze velmi důležitá.

Klíčová slova: Biologická invaze, měkkýši, *Arion*, *Corbicula*, *Physella*, *Potamopyrgus*, *Sinanodonta*, Česká republika

Abstract: Five invasive molluscan species known from the territory of the Czech Republic are reviewed for educational purposes. These species (*Potamopyrgus antipodarum*, *Physella acuta*, *Arion lusitanicus*, *Corbicula fluminea*, *Sinanodonta woodiana*) are described, illustrated and commented with an attention to their biology and the history of their expansions on the territory of Europe and the Czech Republic. The ability to determine these species in a course of the field excursion by the teacher is assumed significant.

Key words: biological invasion, molluscs, *Arion*, *Corbicula*, *Physella*, *Potamopyrgus*, *Sinanodonta*, Czech Republic

MERGL, M. 2011. Biologická exkurze pro základní a střední školy: Invasní druhy měkkýšů v ČR. *Arnica* 2011, 2, 56–63. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804-8366.
Rukopis došel 31. října 2011; byl přijat po recenzi 2. prosince 2011.

Michal Mergl, Katedra biologie, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Klatovská 51, Plzeň, 306 19; e-mail: mmergl@kbi.zcu.cz

Úvod

Z území České republiky je v současné době uváděno celkem druhů 247 druhů měkkýšů, z toho 219 druhů plžů a 28 druhů mlžů (Horsák et al. 2010). Asi dvě třetiny těchto druhů tvoří suchozemští plži, zbývajících 78 druhů měkkýšů žije na našich sladkých vodách. Řadu druhů měkkýšů je na ústupu, některé druhy patří mezi kriticky ohrožené. Na druhé straně se součástí naší fauny rychle stávají druhy nepůvodní. Juříčková a Beran in Mlíkovský & Stýblo (2006) uvádějí 16 nepůvodních druhů měkkýšů na našem území. Juříčková et al. (2007) uvádí v seznamu již celkem 26 nepůvodních druhů měkkýšů (22 druhy plžů a 4 druhy mlžů). Některé jsou svým výskytem omezeny na skleníky nebo oteplené vody, jiné se různou rychlostí šíří českou krajinou. K takovým a některým nápadným šířícím se nepůvodním druhům patří písečník novozélandský [*Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843)], levohrotka ostrá [*Physella acuta* (Draparnaud, 1805)], plzák španělský (*Arion lusitanicus* J. Mabilie, 1868), korbikula asijská [*Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774)] a škeblice asijská [*Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834)]. Informace o morfologii, anatomii, biologii a výskytu jednotlivých druhů jsou čerpány z různých internetových zdrojů, především z NOBANIS - European Network on Invasive Alien Species (<http://www.nobanis.org/>) a Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Invasive_species).

Biologické exkurze a invazní druhy

Přírodovědné, geologické, botanické a zoologické exkurze by měly být nedílnou součástí výuky na základní i střední škole. Na rozdíl od exkurzí zaměřených na geologii, ke kterým existuje bohatá literatura (Bouček 1953, Chlupáč 1999, Mergl & Vohradský 2000, Gába et al. 2002), stanovištní průvodce pro zoologické exkurze až na malé výjimky (Altmann & Lišková 1979) chybí a učitelé si musí podklady pro exkurze vypracovat z běžně dostupných učebnic, atlasů a klíčů. V klíčích a atlasech (např. Hudec et al. 2007) jsou informace zaměřené na původní druhy fauny České republiky; informace o invazních druzích měkkýšů, které jsou na některých územích České republiky dnes významnou složkou malakofauny, jsou velmi omezeny nebo chybí docela. Buchar et al. (1995; s. 80) udává pouze vodní druh levatku (=levohrotku) ostrou (*Physella acuta*), Hudec et al. (2007; s. 28) uvádí jako jediný druh invazního plzáka španělského (*Arion lusitanicus*). V klíči vodních měkkýšů ČR uvádí Beran (1998b) celkem čtyři druhy vodních měkkýšů pro naše území nepůvodní.

Dynamika šíření invazních druhů je však neúprosná. Za patnáct let od vydání Klíče k určování bezobratlých (Buchar et al. 1995) se staly některé invazní druhy měkkýšů hojnými a v kulturní krajině až dominantními.

Pravděpodobnost setkání se s těmito druhy v průběhu biologické exkurze v krajině je vysoká, zejména pokud exkurze vede antropicky narušenou krajinou při okrajích městských sídel. Zde patří k nejběžnějším a nejnápadnějším druhům plzák španělský. Ve vodních nádržích, kterými jsou často opuštěné pískovny, lomy nebo přírodní koupaliště, bývá velmi běžná levohrotka ostrá a písečník novozélandský.

Nepůvodní druhy měkkýšů v učebnicích

V běžných učebnicích (Kvasničková et al. 1993, 1995, Jurčák et al. 1999, Čabradová et al. 2003) nejsou o invazních druzích měkkýšů žádné zmínky. Je to dáno povoleným rozsahem učebnice a kapitol věnovaných měkkýšům. Rovněž časový faktor zde hraje vliv: o invazních druzích se začalo více hovořit v posledním desetiletí a v době přípravy učebnic byl plzák španělský (*Arion lusitanicus*), dnes nejškodlivější druh mezi měkkýši, znám jen úzkému okruhu specialistů. V přehledu měkkýšů v učebnici Čabradové et al. (2003) a Kvasničkové et al. (1993) je uváděn jako škůdce zeleniny slimáček polní [*Deroceras agreste* (Linné, 1758)]. V učebnici Jurčáka et al. (1999) je zmínka o škodlivosti slimáčka polního (*Deroceras agreste*) a vyobrazení pohybu slimáka zahradního. Za zmínku stojí i skutečnost, že slimák s tímto druhovým názvem se v naší fauně nevyskytuje. V běžné mluvě je pojem slimák a plzák zaměňován, i když se jedná o dvě zcela odlišné a snadno rozeznatelné skupiny plžů.

Přehled vybraných invazních druhů

Pro exkurzní účely jsou v následujícím textu uvedeny údaje o morfologii, biologii, rozšíření a významu pěti invazních druhů naší malakofauny. Kromě těchto pěti druhů, nápadných velikostí, tvarem či početností populací, do seznamu invazních nebo expanzivních nepůvodních druhů patří ještě další druhy:

Gyraulus parvus (Say, 1817)¹,
Menetus dilatatus (Gould, 1841)¹,
Ferrisia fragilis (Tryon, 1863)¹,
Lucilla scintilla (R. T. Lowe, 1852)¹,
Oxychilus draparnaudi (Beck, 1837)⁵,
Deroceras panormitanum (Lesson & Pollonera, 1882)²,
Limacus flavus (Linné, 1758)²,
Boettgerilla pallens Simroth, 1912²,
Monacha cantiana (Montagu, 1803)³,
Monacha cartusiana (O. F. Müller, 1774)⁵,
Hygromia cinctella (Draparnaud, 1801)³,
Cornu aspersum (O. F. Müller, 1774)³,
Helix lucorum Linné, 1758³,
Cepaea nemoralis (Linné, 1758)⁵,
Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)⁴.

Ty jsou však málo nápadné svojí drobnou velikostí (¹), nenápadným výskytem (²), velmi lokálním výskytem, který může reprezentovat jen krátkodobý výsadek (³), invazní druh, vyskytující se jen lokálně v pískovnách a umělých nádržích (⁴), nebo představují druhy na našem území se vyskytující přirozeně a jen v posledních letech dochází k jejich rozšiřování v důsledku klimatických změn a vytváření vhodných mikroklimatických podmínek ve velkých městech (⁵). S výjimkou plzáka španělského (*Arion lusitanicus*), který je běžný v antropicky narušené krajině, se lze s dále uvedenými druhy při biologických exkurzích setkat v částech povodí velkých řek na celém našem území.

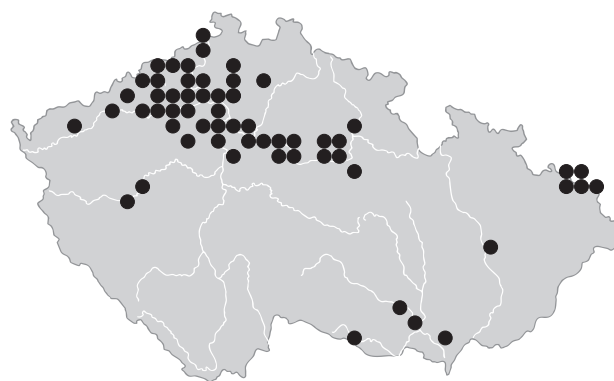
Písečník novozélandský – *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843)

(Obr. 1, příloha 2a–c)

Čeleď: Hydrobiidae – pramenkovití

Popis: Drobný předožábří plž s relativně silnostěnnou kuželovitou ulitou a špičatým vrcholem. Povrch ulity je hladký, ulita je zbarvena rohově, většinou však bývá tmavě hnědá od nárostů řas. Víčko je drobné, rohově zbarvené, u lezoucího jedince nesené za ulitou na hřbetní straně nohy. Výška ulity dosahuje maximálně 6,5 mm, většinou je menší. Roste rychlostí 0,1 mm za den a pohlavní dospělosti dosahuje při velikosti 3 mm.

Biologie: Písečník se živí nárosty řas (zejména rozsivek) a pravděpodobně i detritem na písčitém a štěrkopískovém dně. Druh je živorodý, rozmnožuje se nepohlavně (partenogeneticky). Délka života se pohybuje okolo 6 měsíců. Samička je schopná родit 2–3 mláďata každý den, v průběhu života porodí



Obr. 1. Výskyt písečníka novozélandského (*Potamopyrgus antipodarum*) v ČR; podle Juříčkové a Berana in Mlíkovský & Stýblo, 2006; doplněno.

Fig. 1. Distribution of New Zealand mud snail (*Potamopyrgus antipodarum*) in the Czech Republic; after Juříčková and Beran in Mlíkovský & Stýblo, 2006; adapted.

zhruba 30 mláďat. Mláďata dospívají a jsou schopna mít potomky po třech měsících života. Populace písčníka jsou na vhodných lokalitách velmi početné. Partenogenetické rozmnožování tohoto druhu přispívá k vysokým populačním hustotám písčníka: běžná hustota je 100 tis. jedinců na m², ale zaznamenáno bylo až 750 tis. jedinců na m². Za příhodných podmínek může písčník vytvářet až 95 % celkové biomasy bezobratlých na dně vodní nádrže. Je schopen přežívat vyschnutí a výkyvy teplot. Snáší i mírně slané vody (toleruje až 17–24% salinitu). S rostoucí eutrofizací vod tento druh ustupuje. Vlivem malé velikosti se snadno šíří do nejrůznějších vodních ploch. Může být v říčkách, jezerech, rybnících, přehradních nádržích. V zahraničí se vyskytuje i v estuariích. Jeho namnožení může silně ovlivnit početnost a diverzitu larev vodního hmyzu. Přenos jedinců z nádrže do nádrže se děje s lodní dopravou, bahnem (např. na obuvi), předpokládá se i přenos na peří vodních ptáků.

Výskyt ve světě: Druh je na našem území nepůvodní. Předpokládá se, že byl okolo roku 1850 zavlečen lodní dopravou z Nového Zélandu do Anglie, odkud byl také roku 1889 poprvé popsán. Nejprve se začal šířit do brakických vod Velké Británie, Nizozemí, Belgie a Francie a později se vnitrozemskou lodní dopravou začal šířit i do nitra kontinentální Evropy. Dnes je běžným druhem v celé Evropě (v Norsku, na Ukrajině i ve Španělsku), šíří se v Severní Americe i Austrálii. V Evropě se rozlišují tři genotypy (Euro A: vody kontinentální Evropy; Euro B: Baltické moře; Euro C: Velká Británie). Písčník patří do stovky nejnebezpečnějších invazních druhů světa.

Výskyt v ČR: Druh byl na našem území popsán v roce 1881. Byl nalezen v bahně dnes již zaniklého Dřínovského jezera u Komořan (Kuchař 1983). V současnosti je znám z mnoha míst České republiky (Beran 1998a, 2010, Karasová 1999, Dlouhá-Timárová & Hlaváč 2002), zejména z oblasti Polabí a z oblasti severozápadních Čech. V okolí Plzně byl poprvé zaznamenán v roce 2005. Dá se předpokládat jeho další šíření v Čechách. Osídluje především opuštěné zatopené pískovny, regulační nádrže, odstavená říční ramena, přehradní nádrže a jezera (Beran 1998b). Na Slovensku jej zaznamenal Čejka (1995) v povodí Dunaje. Na rozdíl od zahraničí (např. Kerans et al. 2005) u nás zatím nebyl prokázán negativní vliv na populace původních druhů měkkýšů nebo jiných bentických bezobratlých. S ohledem na jeho dominanci je však pravděpodobné, že bude zatlačovat naše původní druhy na přírodních lokalitách. Dá se předpokládat další rychlé šíření tohoto druhu na našem území.

Exkurzní výskyt: Druh lze nejčastěji zastihnout v mělké vodě od hloubky 10 cm na písčitém dně s povlakem jemného bahna s organickým detritem. Živé jedince lze nalézt i na povrchu vodních rostlin. Jeho velikost a barva ulity odpovídá zrnitosti hrubšího písku, proto při propírání kuchyňským sítem snadno unikne pozornosti. Ideální je propraný materiál nechat v misce; plži se prozradí rychlým pohybem po dně misky.

Ochrana: Možnost zastavení či kontrola šíření tohoto druhu nejsou reálné.

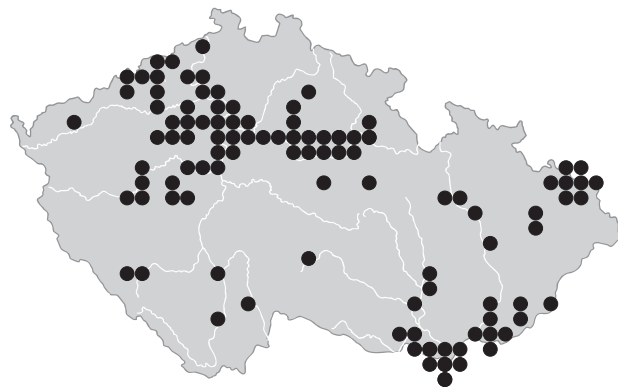
Levohrotka ostrá – *Physella acuta* (Draparnaud, 1805)

(Obr. 2, příloha 3a-c)

Čeleď: Physidae – levatkovití

Popis: Drobný plž s křehkou levotočivou ulitou a výrazně špičatým kotoučem. Povrch ulity je lesklý, její stěna průsvitná. Barva je žlutavá, s bělavým návalkem na vnitřní straně ústí. Výška ulity dosahuje až 14 mm. Tělo je štíhlé, šedozelené, se skvrnami, které prosvítají skrze tenkou stěnu ulity. Na hlavě jsou dlouhá nitkovitá tykadla vybíhající za drobnými očima. Plášť je vytažen v podobě klop na povrch ulity.

Biologie: Druh se živí rostlinnou i živočišnou potravou, zejména nárůstky řas, odumřelými částmi rostlin a rozkládajícími se těly uhynulých živočichů. Je hermafroditem. Vajíčka snáší ve skupinách po 7-50 v rosolovitých obalech na různé povrchy. Přednost dává silně eutrofizovaným vodám, což vysvětluje jeho častou přítomnost v čistírnách odpadních vod. Je silně tolerantní k výkyvům teplot, přežívá dokonce v oteplených vodách chladírenských věží tepelných elektráren, běžný je v betonových koupalištích a požárních nádržích. Nevyhýbá se ani proudícím vodám v řekách.



Obr. 2. Výskyt levohrotky ostré (*Physella acuta*) v ČR; podle Juříčkové a Berana in Mlíkovský & Stýblo, 2006; doplněno.

Fig. 2. Distribution of European physa (*Physella acuta*) in the Czech Republic; after Juříčková and Beran in Mlíkovský and Stýblo, 2006; adapted.

Výskyt ve světě: Druh byl dlouho považován za původní evropský druh s centrem rozšíření ve Středomoří. Pravděpodobnější však je, že je totožný s druhem označovaným jako *Physella heterostropha* (Say, 1817) a *P. integra* (Haldeman, 1841) ze Severní Ameriky (Dillon et al. 2002). *Physella acuta* je dnes považován za druh původem severoamerický, který byl nejprve před rokem 1800 zavlečen do Středomoří a až odtud se začal šířit dále do Evropy. V Polsku je běžným druhem a první výskyty byly zaznamenány v roce 2007 i v Bělorusku. Ve Velké Británii je znám jen z jižní a střední části Anglie.

Výskyt v ČR: V Čechách byl prvním zaznamenaným výskytem nález v Praze – Vršovicích v roce 1919. Nárůst údajů o výskytu levohrotky je výraznější po druhé světové válce a zejména v posledních 20 letech se druh silně šíří. Dnes patří k převažujícímu druhu v zatopených pískovnách v nižších polohách, ve kterých je doprovázen dalšími nepůvodními druhy (Beran 1998b). Druh se zřejmě stále šíří. S ohledem na jeho dominanci je pravděpodobné, že bude zatlačovat naše původní druhy v přírodních lokalitách.

Exkurzní výskyt: Druh lze nejčastěji zastihnout na ponořených předmětech, kmenech a kamenech v mělké vodě, kde jej lze získat ručním sběrem a smýkáním cedníkem. Ideální je propraný materiál nechat v misce; plži se prozradí rychlým pohybem po dně misky. Běžný je na betonových stěnách koupališť a hrází, na rybníčních výpustích, v mělkých nádržích v opuštěných pískovnách a lomech, často v silných populacích. Běžně bývá jediným druhem vodního plže na lokalitě.

Ochrana: Druh zatím nemá prokazatelné vlivy na původní populace vodních měkkýšů, možnosti zamezení šíření tohoto druhu jsou nereálné.

Plzák španělský – *Arion lusitanicus* (Mabille, 1868)

(Příloha 1a,b)

Čeled': Arionidae – plzákovití

Popis: Nahý plž bez ulity, s protaženým, 8-14 cm dlouhým tělem. Barva těla je proměnlivá, hnědočervená až hnědooranžová, může být i sytější hnědá. Nikdy však není sytější oranžová, tak je zbarven náš původní a většinou větší lesní druh plzák lesní [*Arion rufus* (Linné, 1758)]. U většiny jedinců je však přítomen výrazně oranžový lem nohy. Zbarvení mladých jedinců je odlišné: jsou žlutohnědí se žlutými pásky nad tmavými pásy po stranách nohy. Přední část hlavy a tykadla u dospělých jedinců jsou tmavé, někdy až černé. Štít leží v přední třetině těla, dýchací otvor je přibližně v polovině délky štítu. Zadní část nohy je

v průřezu oblá. Zbarvení nohy je světlé, povrch nohy je hustě zbrázděný. Sliz je vazký, plž za sebou zanechává zřetelnou stopu.

Biologie: Druh je hermafroditický a je schopen rychlého přemnožení. Vajíčka klade do skrytých vlhkých prostor, např. pod ležící dřevo nebo plastový odpad. Během života vyprodukuje asi 400 vajíček, která jsou kladena ve snůškách po 20-30 kusech. Po 3,5 až 5 týdnech se líhnou mladí jedinci. Plzák španělský se u nás dožívá jednoho roku. Dospělci nejsou schopni přežít zimu, pokud se nenachází ve vyhřívaném prostředí (např. ve skleníku). Plž je aktivní s rozbřskem nebo za deště, před den je skryt v zastíněných místech. Je významným škůdcem, v současnosti je nejškodlivějším plžem na našem území. Škodí okusem na zelenině a pěstovaných rostlinách. V potravě je nenáročný, dokáže spást i silně aromatické nebo jedovaté rostliny (aksamitníky, lilkovité rostliny aj.), je vážným škůdcem i na jahodách. V případě větších pozemků je vážné poškození omezeno na 2-3 m široký pruh, dále do pozemků škody klesají. K predátorům plzáka španělského patří ježci, vrány, krkavci a snad i menší kunovité šelmy. Je napadán i kosem. Je však tužší a produkuje více slizu nežli *A. rufus*, což jej činí hůře požitelným. Častý je kanibalismus na odumřelých jedincích. Při manipulaci s ním je potřeba opatrnosti, protože jeho sliz může být zdrojem infekce; obsahuje koliformní bakterie, především druhu *Escherichia coli* (Weidema 2011).

Výskyt ve světě: Druh má původní areál výskytu v jižní Evropě na západě Pyrenejského poloostrova (v severním Španělsku a přilehlé části Francie). Odtud se začal nekontrolovaně šířit do centrální a severní Evropy ke konci sedmdesátých let 20. století. První zaznamenaný výskyt byl v 50. letech 20. století ve Švýcarsku. V roce 1975 byl zaznamenán jeho výskyt ve Švédsku, v roce 1987 v Polsku, r. 1988 v Norsku, r. 1990 ve Finsku, r. 1991 v Dánsku. V letech 2003 a 2004 byl dokonce objeven na Islandu. Jeho expanze je vysvětlitelná transportem vajíček v zemině do nových lokalit (např. v květináčích okrasných rostlin), předpokládá se i přímý transport mladých jedinců se zeleninou nebo přímo na dopravních prostředcích. Se zbožím byl druh zavlečen do všech evropských zemí včetně Islandu, „docestoval“ dokonce i na Falklandské ostrovy v jižním Atlantiku. Druh obývá kulturní krajinu (okraje polí, zahrady, ruderalní porosty), koseným loukám se víceméně vyhýbá. Lesní krajině se povětšinou rovněž vyhýbá, vytváří zde jen slabší populace, i když nepochybně zatlačuje původní velké druhy plzáků. Druh je klasickým příkladem invazního druhu, jehož expanze byla způsobena člověkem. Předpokládá se, že na rychlé expanzi i do chladných částí Evropy (Švédsko, Norsko)

se podílí křížení (hybridizace) s původním druhem *Arion ater*, obývající západní a střední Evropu, které způsobilo, že druh je schopen přežívat i relativně mrazivé zimy a expandovat (Weidema 2011).

Výskyt v ČR: Na našem území byl druh zaznamenán poprvé v Praze v roce 1991, dále na Plzeňsku v roce 1994 (Juříčková 1995). Od této doby se šíří spontánně i dalším zavlékáním a dnes patří k nejhojnějším a nejškodlivějším druhům plžů v kulturní krajině, zahradách a ve vegetaci v okolí lidských sídel. Bývá přítomen i ve sklenících a okrasných zahrádkách. Mlíkovský & Stýblo (2006) udávají výskyt druhu na více nežli 100 čtvercích síťového mapování fauny ČR. V současnosti nic nenasvědčuje tomu, že by invaze tohoto druhu ustupovala.

Exkurzní výskyt: Druh lze nejčastěji zastihnout v zahrádkářských koloniích, ruderalních stanovištích a podél stezek pro chodce při okraji měst za deště a brzy ráno. Přes den se plži schovávají pod padlým dřevem, stavebním odpadem, pohozenými plasty, v rostlinném detritu apod. Běžně lze plže nalézt při kanibalismu na mrtvých jedincích.

Ochrana: Ochrana spočívá ve vysbírání jedinců, zejména dospělců a v likvidování snůšek vajíček. Vhodné se ukázaly pasti (např. položená prkna na trávě), pod kterými se plži schovávají přes den a kde bývají snůšky vajíček. Chemická likvidace je problematičtější. Biologická ochrana proti tomuto druhu spočívá v postřicích s parazitickou hlísticí *Phasmarhabditis hermaphrodita*. Bohužel tato hlístice napadá i původní druhy plžů, a proto je její použití problematické.

***Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774) – korbikula asijská**

(Obr. 3, příloha 4a,b)

Čeleď: Corbiculidae – korbikulovití

Popis: Mlž o velikosti asi až 40 mm, se silnostěnnými zaobleně trojúhelníkovitými a silně klenutými lasturami. V zámkové linii jsou výrazné lištovité zuby. Na povrchu lastur jsou koncentrické přírůstkové valy. Barva ulity je rohově hnědá až žlutohnědá, vnitřní povrch může mít nafialovělý odstín.

Biologie: Korbikula osídluje písčité dno a to již v hloubkách jen několika cm. Předpokládá se, že dokáže přežít i několik hodin bez vody. Často se vyskytuje v hloubkách 5-6 metrů na písčitém i bahnitěm dně s hojným rostlinným porostem včetně vodního moru kanadského (*Elodea canadensis*). Druh je hermafroditický, se schopností rychlé reprodukce. Je schopen produkovat 200 mláďat za den, jediný jedinec je schopen vyprodukovat až 100 tisíc potomků v průběhu života. Dospělosti dosahuje ve

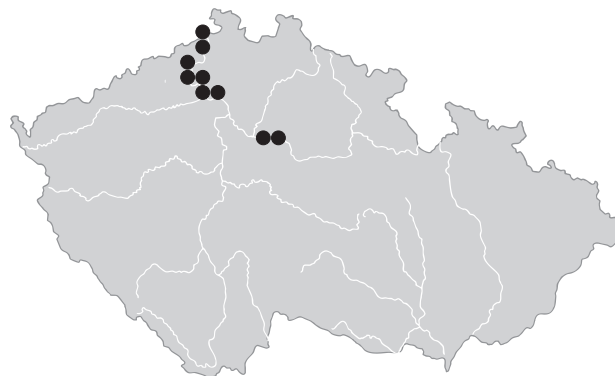
čtvrtém roce života při velikosti lastury asi 1 cm. Díky rychlému růstu je schopen přemnožení, běžná hustota je 10-3000 jedinců na m²; známé jsou i extrémně početné populace s 130 tisíci jedinci na m². Početnost takových populací ovlivňuje koloběh živin ve vodním prostředí a tím silně omezuje původní druhy mlžů.

Výskyt ve světě: Původní areál druhu zahrnuje Asii. Odtud byl zavléčen do Severní Ameriky ve druhé polovině 19. století a následně do Evropy. První záznamy v Evropě jsou po roce 1980 z Francie a Portugalska, postupně se druh začal šířit k východu do povodí Dunaje po otevření kanálu Rýn-Mainz-Dunaj. V 90. letech se rozšířil do Velké Británie, Německa, Maďarska, Rakouska, Slovenska a Rumunska (Beran in Mlíkovský & Stýblo 2006). Kromě konkurence původním druhům škodí korbikula především ucpáváním zavlažovacích kanálů a výtoků v hydroelektrárnách.

Výskyt v České republice: První výskyt tohoto druhu byl zaznamenán na dolním toku Labe v roce 1999 (Beran 2000). Postupná invaze proti proudu Labe doložila jeho výskyt na dalších místech, nejvýše proti proudu je znám u Lysé nad Labem (Beran 2005). Lze předpokládat další šíření tohoto druhu na našem území zejména v povodí Labe, Vltavy a dolního toku řeky Moravy. Početnost populací je prozatím nízká, v případě vyšší hustoty lze očekávat ohrožení fauny vodních měkkýšů.

Exkurzní výskyt: Druh lze nejčastěji nalézt jako prázdné lastury na šterkových náplavech a v materiálu vneseném ze dna vodních toků.

Ochrana: Ovlivnit šíření druhu je nereálné. Cenné by byly údaje o výskytu tohoto druhu, který je vzhledem k velikosti a silným lasturám nápadným exotickým prvkem v naší vodní fauně.



Obr. 3. Výskyt korbikuly asijské (*Corbicula fluminea*) v ČR; podle Juříčkové a Berana in Mlíkovský & Stýblo, 2006; doplněno.

Fig. 3. Distribution of Asian clam (*Corbicula fluminea*) in the Czech Republic; after Juříčková and Beran in Mlíkovský and Stýblo, 2006; adapted.

Sinanodonta woodiana (Lea, 1834) – škeblíce asijská

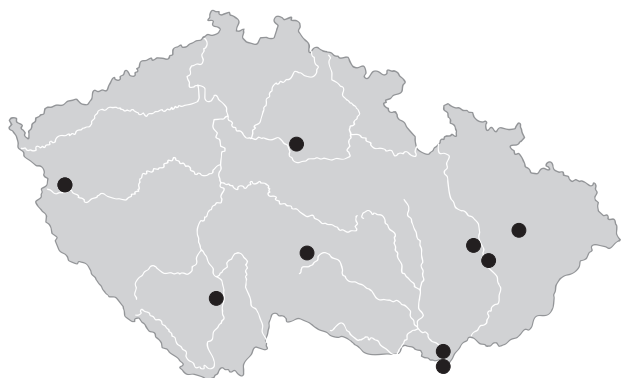
(Obr. 4, příloha 5a,b)

Čeleď: Unionidae – velevrubovití

Popis: Mlž s délkou lastur asi 15–20 cm, s tenkostěnnými, mírně až středně klenutými a okrouhlými lasturami a s poměrně výrazným štítem. Povrch lastur je hnědý až červenohnědý s výraznými přírůstkovými liniemi. Vnitřní strana lastur je perleťová, s narůžovělým leskem dobře patrným zejména u mladých jedinců. Vrcholové lišty jsou víceméně rovné. V zámkové linii chybí zuby.

Biologie: Druh žije zahrabaný do bahna stojatých vod, kde se živí filtrací planktonu a organického detritu z vody. Je schopen přežívat v podmínkách hypoxie a vyšší eutrofizace vody. Má oddělené pohlaví. Samice v létě vypouští velké množství larev (glochidií) do vody, v příhodných podmínkách mohou vzniknout dvě až tři larvální stadia v roce. Délka života se odhaduje na 12–14 let. Hostiteli glochidií jsou v našich podmínkách nepůvodní ryby tolstolobec pestrý (*Aristichthys nobilis*), tolstolobik bílý (*Hypophthalmichthys molitrix*) a amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*).

Výskyt ve světě: Druh je původní ve východní a jihovýchodní Asii, odkud byl zavlečen okolo roku 1970 do Rumunska. Následně byl druh zjištěn v 80. letech v Maďarsku a v roce 1994 i na Slovensku. V Evropě se rozšířil do Francie, Německa, Rakouska, Holandska, na Ukrajinu a znám je i z východní části USA. Druh by mohl být rychlým růstem a adaptací glochidií na jiného hostitele, např. na kapra, vážným konkurentem původní škeble rybníčné [*Anodonta cygnea* (Linné, 1758)] a škeble říční [*Anodonta anatina* (Linné, 1758)]. Vymizení původní populace škeble říční a její nahrazení škeblíci čínskou bylo již zaznamenáno v zahraničí (Itálie: Niero 2003).



Obr. 4. Výskyt škeblíce asijské (*Sinanodonta woodiana*) v ČR; podle Berana (2008); doplněno.

Fig. 4. Distribution of Chinese pond mussel (*Sinanodonta woodiana*) in the Czech Republic; Beran (2008); adapted.

Výskyt v České republice: U nás byl druh zaznamenán poprvé v roce 1996 na jižní Moravě u Břeclavi (Beran 1997), dále byl zjištěn na dalších místech v povodí řeky Moravy (Kyjovka, Dyje) a od roku 2001 na několika místech ve středních a jižních Čechách (Beran 2008). V roce 2011 byl zaznamenán jeho výskyt na Tachovsku.

Exkurzní výskyt: Druh lze nejčastěji nalézt jako prázdné lastury v bahně vypuštěných rybníků nebo jako lastury vylovené a vnesené predátory na břeh. Záměna je možná s našimi původními škeblími, od kterých se liší barvou perleti, obrysem lastur a odlišným průběhem valů na vrcholech misek.

Ochrana: Vzhledem k předpokládanému pomalému šíření prozatím není ochrana nutná. Význam by mělo zaznamenávání výskytu druhu možné při vypouštění či výlovu rybníků, aby byl dostatek údajů o rozšiřování tohoto druhu.

Závěr

Pro kvalitní vedení biologických exkurzí v blízkosti měst a vodních nádrží a toků je nezbytná znalost invazních druhů měkkýšů, kteří v současnosti patří k hojným, často nejpočetnějším a někdy i jediným zástupcům měkkýšů na mnoha stanovištích. Pro exkurzní účely bylo vybráno pět druhů, které se v posledních deseti letech staly významnými, avšak v atlasech nebo učebnicích o nich najdeme jen minimum informací, nebo o nich zmínky zcela chybí. Učitel by měl být na možný výskyt těchto druhů v přírodě nejen připraven, ale měl by znát základní informace z biologie a historie invaze těchto druhů.

Poděkování: Autor děkuje oběma recenzentům, Dagmar Říhové (Univerzita Karlova, Praha) a Jaroslavu Hlaváčovi (Národní Muzeum, Praha) za cenné kritické připomínky, které významně přispěly ke zlepšení kvality příspěvku.

Literatura

- ALTMANN, A. & LIŠKOVÁ, E. 1979. *Praktikum ze zoologie*. SPN, Praha. 334 pp.
- BERAN, L. 1997. First record of *Sinanodonta woodiana* (Mollusca: Bivalvia) in the Czech Republic. *Acta Societatis Zoologicae. Bohemicae* 61: 1–2.
- BERAN, L. 1998a. Pískovny v Polabí a měkkýši. *Ochrana přírody* 53 (5): 148–149.
- BERAN, L. 1998b. *Vodní měkkýši ČR*. Metodika ČSOP č. 17, Vlašim. 113 pp.
- BERAN, L. 2000. First record of *Corbicula fluminea* (Mollusca: Bivalvia) in the Czech Republic. *Acta Societatis Zoologicae. Bohemicae* 64: 1–2.

- BERAN, L. 2005. Vodní měkkýši Labe mezi Pardubicemi a Hřenskem. *Malacologica Bohemoslovaca* 3: 78–88.
- BERAN, L. 2008. Expansion of *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionidae) in the Czech Republic. – *Aquatic Invasions* 3(1): 91–94.
- BERAN, L. 2010. Izolované populace praménky *Bythinella austriaca* (Frauenfeld, 1857) (Gastropoda: Hydrobiidae) v okolí Prahy. *Malacologica Bohemoslovaca* 9: 5–10.
- BOUČEK, B. 1953. *Geologické vycházky do pražského okolí*. Přírodovědecké vydavatelství, Praha. 243 pp.
- BUCHAR, J., DUCHÁČ, V., HŮRKA, K. & LELLÁK, J. 1995. *Klíč k určování bezobratlých*. Scientia Praha. 285 pp.
- ČABRADOVÁ, V., HASCH, F., SEJPKA, J. & VANĚČKOVÁ, I. 2003. *Přírodopis pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia*. Nakladatelství Fraus. Plzeň. 120 pp.
- ČEJKA, T. 1995. Prvé nálezy novozélandského ulitníka v slovenskom úseku Dunaja. *Živa* 43(1): 30.
- DILLON, R.T., WEYHINGTON A.R., RHETT J.M. & SMITH, T.P. 2002. Populations of the European freshwater pulmonate *Physa acuta* are not reproductively isolated from American *Physa heterostroph*a or *Physa integra*. *Invertebrate Biology* 121: 226–234.
- DLOUHÁ-TIMÁROVÁ, E. & HLAVÁČ, J. Č. 2002: Vodní malakofauna ostrovských rybníčních soustav a karlovarských kaolinových lomů. *Erica*, 10: 83–95.
- GÁBA, Z., HLADILOVÁ, Š., HOUZAR, S., SKUPIEN, P., VAŠÍČEK, Z. & ZIEGLER, V. 2002. *Geologické vycházky Českou republikou*. Karolinum, Praha. 493 pp.
- HORSÁK, M., JUŘÍČKOVÁ, L., BERAN, L., ČEJKA, T. & DVOŘÁK, L. 2010. Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky. *Malacologia Bohemoslovaca, Supplement 1*: 1–37.
- HUDEČ, K., KOLIBÁČ, J., LAŠTŮVKA, Z., PEŇÁZ, M. A KOL. 2007. *Příroda České republiky Průvodce faunou*. Academia, Praha. 439 pp.
- CHLUPÁČ, I. 1999. *Vycházky za geologickou minulostí Prahy a okolí*. Academia, Praha. 279 pp.
- JURČÁK, J., FRONĚK, J. A KOL. 1999. *Přírodopis 6*. Prodos, Olomouc. 127 pp.
- JUŘÍČKOVÁ, L. 1995. Škůdci mezi měkkýši - plzák *Arion lusitanicus* v ČR. *Živa* 43 (1): 30.
- JUŘÍČKOVÁ, L., HORSÁK, M., BERAN, L. & DVOŘÁK, L. 2007. Check-list of the molluscs (Mollusca) of the Czech Republic. Dostupné na: <<http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>>
- KARASOVÁ, H. 1999. Měkkýši povodí řeky Chomutovky. *Sborník Okresního muzea v Mostě, řada přírodovědná* 20/21: 5–21.
- KERANS, B.L., DYBDAHL, M.F., GANGLOFF, M.M. & JANNOT, J.E. 2005. *Potamopyrgus antipodarum*: distribution, density, end effects on native macro-invertebrate assemblages in the Greater Yellowstone ecosystem. *Journal of the North American Benthological Society* 24(1): 123–138.
- KUCHAŘ, P. 1983. *Potamopyrgus jenkinsi* poprvé v Československu. *Živa* 31(1): 23.
- KVASNIČKOVÁ, D., JENÍK, J., PECINA, P., FRONĚK, J. & CAIS, J. 1993. *Přírodopis. 5. pro 5. ročník ZŠ (6. ročník občanské školy) a nižší ročník gymnázií s výrazným ekologickým zaměřením*. Nakladatelství Fortuna, Praha. 139 pp.
- KVASNIČKOVÁ, D., JENÍK, J., PECINA, P., FRONĚK, J. & CAIS, J. 1994. *Poznáváme život. 6. 1. část. Přírodopis s výrazným ekologickým zaměřením pro 6. ročník ZŠ (7. ročník občanské školy) a nižší ročníky gymnázií*. Nakladatelství Fortuna, Praha. 94 pp.
- MERGL, M. & VOHRADSKÝ, O. 2000. *Vycházky za geologickými zajímavostmi Plzně a okolí*. Koura publishing, Mariánské Lázně. 270 pp.
- MLÍKOVSKÝ, J. & STÝBLO, P. EDS, 2006. *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. ČSOP, Praha, 496 pp.
- NIERO, I. 2003. Sulla presenta in Veneto e centro Italia di *Anodonta woodiana woodiana* (Lea, 1834) (Mollusca, Bivalvia). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia* 54: 29–33.
- WEIDEMA, I. 2011. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet - *Arion lusitanicus* [online]. Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species [cit. 25. 11. 2011]. Dostupné na WWW: <http://www.nobanis.org/files/factsheets/Arion_lusitanicus.pdf>.

Vysvětlivky k příloze (3. strana obálky)

Obr. 1. Plzák španělský (*Arion lusitanicus*). Dospělý jedinec (a) a detail hlavy (b).

Fig. 1. Spanish slug (*Arion lusitanicus*). Adult individual (a) and detail of its head (b).

Obr. 2. Písečník novozélandský (*Potamopyrgus antipodarum*). Živý jedinec (a) a ulita (b, c). Měřítko = 1 mm.

Fig. 2. New Zealand mud snail (*Potamopyrgus antipodarum*). Living individual (a) and its shell (b, c). Bar = 1 mm.

Obr. 3. Levohrotka ostrá (*Physella acuta*). Dva živí jedinci (a) a ulita (b, c). Měřítko = 1 mm.

Fig. 3. European physa (*Physella acuta*). Two living individuals (a) and its shell (b, c). Bar = 1 mm.

Obr. 4a, b. Korbikula asijská (*Corbicula fluminea*). Lastury. Měřítko = 1 cm.

Fig. 4a, b. Asian clam (*Corbicula fluminea*). Shells. Bar = 1 cm.

Obr. 5a, b. Škeblice asijská (*Sinanodonta woodiana*). Lastury. Měřítko = 1 cm.

Fig. 5a, b. Chinese pond mussel (*Sinanodonta woodiana*). Shells. Bar = 1 cm.

Summary

The text-books and field guides published in last two decades in the Czech Republic do not present, with single exception, any data about invasive molluscs. The data are restricted to scientific journals and the book about invasive species edited by Mlíkovský and Stýblo (2006). This is critical for educational purposes because many of the invasive species are the most widespread and locally most common molluscs in our rivers, ponds and suburban areas. It is probable that some of these invasive species can be observed during the biological field trip. The leader of the biological field trips, often the teacher of biology, must be able

to recognise these species and must be familiar with their life cycles, history of their invasion and their present status in the Czech Republic.

Five invasive snails and bivalves known from the territory of the Czech Republic are reviewed and illustrated for the educational purposes. The basic data about morphology, origin, history of invasion and biology of New Zealand mud snail (*Potamopyrgus antipodorum*), European physa (*Physella acuta*), Spanish slug (*Arion lusitanicus*), Asian clam (*Corbicula fluminea*) and Asian pond mussel (*Sinanodonta woodiana*) are presented.

Vysvětlivky k příloze

Obr. 1. Plzák španělský (*Arion lusitanicus*). Dospělý jedinec (a) a detail hlavy (b).

Fig. 1. Spanish slug (*Arion lusitanicus*). Adult individual (a) and detail of its head (b).

Obr. 2. Písečník novozélandský (*Potamopyrgus antipodarum*). Živý jedinec (a) a ulita (b, c). Měřítko = 1 mm.

Fig. 2. New Zealand mud snail (*Potamopyrgus antipodarum*). Living individual (a) and its shell (b, c). Bar = 1 mm.

Obr. 3. Levohrotka ostrá (*Physella acuta*). Dva živí jedinci (a) a ulita (b, c). Měřítko = 1 mm.

Fig. 3. European physa (*Physella acuta*). Two living individuals (a) and its shell (b, c). Bar = 1 mm.

Obr. 4a, b. Korbikula asijská (*Corbicula fluminea*). Lastury. Měřítko = 1 cm.

Fig. 4a, b. Asian clam (*Corbicula fluminea*). Shells. Bar = 1 cm.

Obr. 5a, b. Škeblice asijská (*Sinanodonta woodiana*). Lastury. Měřítko = 1 cm.

Fig. 5a, b. Chinese pond mussel (*Sinanodonta woodiana*). Shells. Bar = 1 cm.



1a



1b



2a



3b



2b



3c



3a



4a



4b



2c



5a



5b