

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace
Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů
Zadávací katedra: Katedra biologických disciplín
Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
Velevrubovití (Unionidae) v CITES

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Irena Šetlíková, Ph.D.
Autor bakalářské práce: Lucie Hnídková

České Budějovice, 2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie HNÍDKOVÁ**
Osobní číslo: **Z16129**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**
Název tématu: **Velevrubovití (Unionidae) v CITES**
Zadávací katedra: **Katedra biologických disciplin**

Zásady pro vypracování:

Pokles početnosti sladkovodních mlžů v minulém století je přičítán zejména zhoršení kvality jejich biotopu, které zahrnuje i šíření nepůvodních druhů mlžů, jako je slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*) nebo *Corbicula fluminea*. Řada druhů sladkovodních mlžů je však využívána také komerčně kvůli perleti. Cílem práce je:

- (1) zpracovat literární rešerši týkající se biologie, diverzity, rozšíření, determinace a důvodů ohrožení zástupců sladkovodních mlžů čeledi Unionidae (velevrubovití) zařazených do příloh I (12 rodů, resp. 26 druhů) a II (*Cyprogenia aberti*, *Pleurobema clava* a *Epioblasma torulosa rangiana*) úmluvy CITES
- (2) vyhodnocení objemu obchodu s jednotlivými typy exemplářů u výše zmíněných rodů, druhů či poddruhů. Součástí práce by měl být i přehled opatření využívaných pro ochranu sladkovodních mlžů, a to jak výše zmíněných zástupců chráněných úmluvou CITES, tak našich rodů čeledi Unionidae (*Unio*, *Anodonta* a *Pseudanodonta*).

Rozsah grafických prací: podle potřeby

Rozsah pracovní zprávy: 30

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Beran, L. (2002). Vodní měkkýši České republiky - rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření, ohrožení a ochrana, červený seznam. Sborník Přírodovědného klubu v Uherském Hradišti, Suppl. č. 10. 258 s.

Cummings, K.S., Graf, D.L. (2010). Mollusca: Bivalvia. In: Thorp, J.H., Covich, A.P. (eds.). Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. 3rd. ed., Academic Press, London, pp. 309-384.

Graf, D.L., Cummings, K.S. (2007). Review of the systematics and global diversity of freshwater mussel species (Bivalvia: Unionoida). Journal of Molluscan Studies, 73(4): 291-314.

Haag, W.R. (2012). North american freshwater mussels. Natural History, Ecology, and Conservation. 1st edition, Cambridge University Press. Cambridge. 505 s.

Haag, W.R., Williams, J.D. (2014). Biodiversity on the brink: an assessment of conservation strategies for North American freshwater mussels. Hydrobiologia, 735(1): 45-60.

<http://mussel-project.uwsp.edu/> The Freshwater Mussels (Unionoida) of the World (and other less consequential bivalves)

<https://molluskconservation.org/> Freshwater Mollusk Conservation Society

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Irena Šetlíková, Ph.D.


Katedra biologických disciplin

Datum zadání bakalářské práce: 26. února 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2019


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan


JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Telefonní číslo: 376 331 370 05 Česká Budějovice


doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 26. února 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to - v nezkrácené podobě - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne:

.....

Lucie Hnídková

Poděkování:

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mojí bakalářské práce doc. RNDr. Ireně Šetlíkové, Ph.D. za veškerý její čas, který mi věnovala, cenné rady a připomínky a hlavně za odborné vedení. Dále bych ráda poděkovala své rodině, která mi byla po celou dobu studia velkou oporou.

ABSTRAKT

Tato práce vyhodnocuje mezinárodní obchod s druhy čeledi *Unionidae* od roku 1987 do roku 2015. Druhy čeledi *Unionidae* jsou zapsány na seznamu mezinárodní úmluvy CITES. Většina (26 druhů z 12 rodů) je zařazena do přílohy I úmluvy CITES, pouze tři druhy (*Cyprogenia aberti*, *Pleurobema clava* a *Epioblasma torulosa rangiana*) jsou v příloze II. Jedná se především o endemity USA, případně USA a Kanady. Většina se vyskytuje pouze v jednom až dvou tocích, často pouze v určitém úseku řeky. Tyto druhy jsou hostitelsky specifictí. Někteří z nich jsou vázání pouze na jeden rod či druh ryby. Z hlediska obchodu se s druhy čeledi *Unionidae* obchodovalo v následujících formách: lastury, vyřezávané lastury, deriváty, živí jedinci a exempláře. Nejvíce se obchodovalo s druhy *Dromus dromas*, *Pleurobema clava*, *Cyprogenia aberti* a *Conradilla caelata*. Nejčastěji se obchodovalo s lasturami jedinců, jejichž původ se datuje před zařazením druhů čeledi *Unionidae* do CITES, a to pro komerční účely. Tito jedinci měli většinou neznámý původ, a pokud byla země původu uvedena, šlo o Spojené státy americké. Nejčastějšími místy exportu byli Hongkong a Filipíny, nečastějšími místy importu USA.

Klíčová slova: *Unionidae*; mezinárodní obchod; vývoz; dovoz; účel; zdroj

ABSTRACT

This work assesses the international trade in the *Unionidae* species from 1987 to 2015. The species of the *Unionidae* family are listed in the CITES International Convention. Most of them (26 species from 12 genera) are included in Appendix I of CITES, only three species (*Cyprogenia aberti*, *Pleurobema clava* and *Epioblasma torulosa rangiana*) are listed in Annex II. They are mainly US endemic, or USA and Canada. Most of them occur only in one or two rivers, often only in a certain section of the river. These species are host specific. Some of them are bound to only one genus or species of fish. From a trading point of view, *Unionidae* were traded in the following forms: shells, carved shells, derivatives, live individuals and specimens. The species *Dromus dromas*, *Pleurobema clava*, *Cyprogenia aberti* and *Conradilla caelata* were traded the most. The most common was the trade in the shells of individuals whose origin dates from before the inclusion of the species *Unionidae* to CITES for commercial purposes. These individuals were mostly of an unknown provenance and if the country of origin was stated, it was United States of America. The places, from which they were exported most were Hongong and the Philippines. The most frequent place of import were the US.

Key words: *Unionidae*; international trade; export; import; purpose; source

OBSAH

1. ÚVOD	10
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE	11
2.1 Úmluva CITES: charakteristika a přílohy.....	11
2.2 Morfologie mlžů čeledi <i>Unionidae</i>	17
2.3 Ekologie a potrava mlžů čeledi <i>Unionidae</i>	18
2.4 Rozmnožování mlžů čeledi <i>Unionidae</i>	19
2.4.1 Rybí hostitelé CITES druhů čeledi <i>Unionidae</i> pro vývoj glochidií	21
2.5 Charakteristika biotopu a lokality výskytu CITES druhů čeledi <i>Unionidae</i>	25
2.6 Důvody ohrožení a využití mlžů čeledi <i>Unionidae</i>	28
2.6.1 Důvody ohrožení mlžů čeledi <i>Unionidae</i>	29
2.6.2 Využití mlžů čeledi <i>Unionidae</i>	30
2.7 Ohrožení a ochrana našich druhů čeledi <i>Unionidae</i> žijících v ČR	31
2.7.1 Ohrožení a ochrana biotopů	32
2.7.2 Ohrožení a ochrana druhů	33
3. METODIKA	35
4. VÝSLEDKY	36
4.1 Analýza obchodních dat mlžů <i>Unionidae</i> : typy dat.....	36
4.2 Obchodované komodity	37
4.3 Počty obchodních záznamů dle druhů	38
4.4 Počty obchodních záznamů dle zdrojů.....	40
4.5 Počty obchodních záznamů dle účelů	40
4.6 Počty obchodních záznamů dle země původu	41
4.7 Analýza obchodních dat mlžů <i>Unionidae</i> : objem obchodu	42
4.8 Objem obchodu mezi jednotlivými zeměmi	44
5. DISKUZE	46
5.1 Obchod s čeledí <i>Unionidae</i> dle komodit.....	46
5.2 Obchod s čeledí <i>Unionidae</i> dle zdrojů.....	46
5.3 Obchod s čeledí <i>Unionidae</i> dle účelů	47
5.4 Obchod s čeledí <i>Unionidae</i> dle země původu.....	47

5.5 Objem obchodu mezi jednotlivými zeměmi	48
6. ZÁVĚR	49
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK.....	55
PŘÍLOHA	56

1. ÚVOD

Sladkovodní mlži čeledi *Unionidae* jsou důležitým prvkem vodních ekosystémů. Sladkovodní mlži jsou bentičtí a používají svou svalnatou nohu a lasturu k tomu, aby se dobře zahrabaly do substrátu. Dospělci filtrují potravu z vodního sloupce. Mají jedinečný životní cyklus, v němž se larva (glochidie) musí přichytit k hostitelské rybě, a následně se přeměnit na juvenilního jedince. Vědecký zájem o sladkovodní mlže výrazně vzrostl od 70. let 20. století. V současnosti řád *Unionida* obsahuje šest čeledí a asi 800 popsáných druhů. Počet druhů stále kolísá kvůli problémům s jasnou taxonomickou identifikací (Rodriguez *et al.*, 2019).

Severní Amerika má nejbohatší faunu čeledi *Unionidae* na Zemi. Vyskytuje se zde více než 300 druhů. Také v jihovýchodní Asii a Střední Americe se vyskytuje více než 100 druhů. Původní obyvatelé Ameriky mlže velice využívali. Jedli je, používali jejich lastury na výrobu náčiní a perly na šperky a knoflíky. V první polovině 20. století zaměstnával knoflíkový průmysl tisíce lidí (Haag, 2012).

Sladkovodní mlži jsou celosvětově ohroženi. S poklesem diverzity a hojnosti souvisejí různé další faktory jako modifikace stanovišť, degradace kvality vody, změny klimatu, zavlečení nepůvodních druhů, pokles početnosti populací hostitelských ryb a nadměrné využívání sladkovodních mlžů (Rodriguez *et al.*, 2019). Za posledních 100 let vyhynulo již 30 - 40 druhů sladkovodních mlžů a mnoho dalších je v blízké budoucnosti vyhnutím ohroženo (Haag, 2012).

Cílem této práce bylo: (1) zpracovat literární rešerši týkající se biologie, diverzity, rozšíření, determinace a důvodů ohrožení zástupců sladkovodních mlžů čeledi *Unionidae* (velevrubovití) zařazených do příloh I (12 rodů, resp. 26 druhů) a II (*Cyprogenia aberti*, *Pleurobema clava* a *Epioblasma torulosa rangiana*) úmluvy CITES a (2) vyhodnocení objemu obchodu s jednotlivými typy exemplářů u výše zmíněných rodů, druhů či poddruhů.

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 Úmluva CITES: charakteristika a přílohy

CITES (the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) je mnohostranná úmluva o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin, jež byla sepsána v důsledku usnesení Mezinárodní unie pro ochranu přírody (IUCN). Úmluva byla podepsána v roce 1973 ve Washingtonu DC a vstoupila v platnost dne 1. července 1975. Jejím cílem je ochrana ohrožených druhů živočichů a rostlin před vyhubením v přírodě z důvodu nadměrného využívání pro komerční účely. Úmluva reguluje především mezinárodní obchod s exempláři ohrožených druhů získaných z volné přírody. Úmluva taktéž kontroluje i obchod s živočichy odchovanými v zajetí nebo člověkem vypěstovanými druhy rostlin, které jsou v přírodě ohroženy (Klouček, 2017).

Zhruba 5 000 druhů zvířat a kolem 29 000 rostlin jsou chráněny CITES proti nadměrnému mezinárodnímu obchodu. Každý chráněný druh nebo jeho populace jsou zahrnuty v jedné ze tří příloh (I – III). Mlži čeledi *Unionidae* jsou zahrnuti v příloze I a v příloze II.

V příloze I jsou zahrnuty druhy, které jsou ohroženy vyhynutím a jsou nebo mohou být obchodem nepříznivě ovlivňovány. Mezinárodní obchod s těmito druhy je zakázán (povolován je jen výjimečně (zoologické zahrady, vědecký výzkum...)). V případě povoleného výjimečného obchodu s těmito druhy je nutné, aby obchod doprovázelo vývozní a dovozní povolení. Ta mohou být vydána pouze v případě, že předmětem obchodu nebude jejich komerční využití, vyjma přesně daných případů. V případě živého zvířete nebo rostliny se musí vědecký orgán přesvědčit, že předpokládaný příjemce je vhodně vybaven pro jeho umístění a péči o něj. V rámci EU jsou tyto druhy zařazeny do přílohy A, která se plně shoduje s přílohou I (Česká inspekce životního prostředí, 2016).

V příloze II jsou zařazeny druhy, které nejsou ohroženy vyhubením, ale mohly by být ohroženy, pokud by mezinárodní obchod s těmito druhy exemplářů nebyl podřízen přísným opatřením. Mezinárodní obchod s těmito druhy exemplářů je

prováděn na základě uděleného vývozního povolení nebo potvrzení o zpětném vývozu. Hlavní důraz je kladen na vývozní povolení, kde země vývozu potvrzuje, že vývozem nedochází k ohrožení divokých populací daného druhu na přežití. Pro dovoz do EU se vyžaduje taktéž dovozní povolení od pověřených úřadů EU (v ČR Ministerstvo životního prostředí). Dovozní povolení není vyžadováno v případě dovozu neživých exemplářů, které lze považovat za dovoz osobního či rodinného charakteru (Česká inspekce životního prostředí, 2016). V rámci EU jsou tyto druhy řazeny do přílohy B. Příloha B, zahrnuje druhy uvedené v příloze II a dále druhy, které sice nejsou chráněné úmluvou CITES, ale Evropská unie chce z důvodu ochrany své fauny a flóry zabránit jejich dovozu na své území, například invazivní či nebezpečné druhy (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2018).

Mlži čeledi *Unionidae* v CITES

Všechny druhy mlžů čeledi *Unionidae* byly do CITES zařazeny v roce 1975, přičemž většina z nich do přílohy I (Tab. 1). Tři druhy z čeledi *Unionidae* byly v roce 1997 vyřazeny, jedná se o druhy *Fusconaia subrotunda*, *Lampsilis brevicula* a *Pleuroaia dolabelloides*. S těmito druhy (*Epioblasma curtisii*, *Epioblasma florentina*, *Epioblasma samsonii*, *Epioblasma sulcata*, *Epioblasma sulcata perobliqua*, *Epioblasma torulosa*, *Epioblasma torulosa torulosa*, *Epioblasma turgidula*, *Lampsilis orbiculata*, *Plethobasus cicatricosus*, *Toxolasma cylindrella*, *Unio tampicoensis*, *Unio tampicoensis tecomatensis*) se za sledované období 1987 - 2015 neobchodovalo.

Tabulka 1: Druhy čeledi *Unionidae* v CITES (příloha, rok navržení a země výskytu).

Druh	Synonymum	Příloha CITES	Rok zařazení CITES	Země výskytu
<i>Conradilla caelata</i>	-	I	1975	USA
<i>Cyprogenia aberti</i>	-	II	1975	USA

Druh	Synonymum	Příloha CITES	Rok zařazení CITES	Země výskytu
<i>Dromus dromas</i>	<i>Conchodromus dromas</i>	I	1975	USA
<i>Epioblasma curtisii</i>	<i>Dysnomia florentina curtisi</i> , <i>Epioblasma florentina curtisii</i> , <i>Epioblasma florentina curtisi</i>	I	1975	USA
<i>Epioblasma florentina</i>	<i>Plagiola florentina</i>	I	1975	USA
<i>Epioblasma sampsonii</i>	<i>Dysnomia sampsonii</i>	I	1975	USA
<i>Epioblasma sulcata</i>	<i>Epioblasma sulcata delicata</i>	I	1975	USA
<i>Epioblasma sulcata perobliqua</i>	<i>Dysnomia obliquata perobliqua</i> , <i>Epioblasma obliquata perobliqua</i>	I	1975	USA
<i>Epioblasma torulosa</i>	-	I	1975	USA, Kanada
<i>Epioblasma torulosa gubernaculum</i>	<i>Dysnomia torulosa gubernaculum</i>	I	1975	USA
<i>Epioblasma torulosa rangiana</i>	<i>Dysnomia torulosa rangiana</i> , <i>Epioblasma rangiana</i>	II	1975	USA, Kanada

Druh	Synonymum	Příloha CITES	Rok zařazení CITES	Země výskytu
<i>Epioblasma torulosa torulosa</i>	<i>Dysnomia torulosa torulosa,</i> <i>Plagiola torulosa</i>	I	1975	USA
<i>Epioblasma turgidula</i>	<i>Dysnomia lefevrei,</i> <i>Epioblasma lefevrei,</i> <i>Dysnomia turgidula</i>	I	1975	USA
<i>Epioblasma walkeri</i>	<i>Dysnomia florentina walkeri,</i> <i>Epioblasma florentina walkeri</i>	I	1975	USA
<i>Fusconaia cuneolus</i>	-	I	1975	USA
<i>Fusconaia edgariana</i>	-	I	1975	USA
<i>Fusconaia subrotunda</i>	-	II	1975 - 1997	Kanada, USA
<i>Lampsilis brevicula</i>	<i>Lampsilis reeviana brevicula</i>	II	1975 - 1997	USA
<i>Lampsilis higginsii</i>	-	I	1975	USA
<i>Lampsilis orbiculata</i>	-	I	1975	USA
<i>Lampsilis orbiculata orbiculata</i>	-	I	1975	USA

Druh	Synonymum	Příloha CITES	Rok zařazení CITES	Země výskytu
<i>Lampsilis satur</i>	<i>Lampsilis satura</i>	I	1975	USA
<i>Lampsilis virescens</i>	-	I	1975	USA
<i>Pleuroaia dolabelloides</i>	<i>Lexingtonia dolabelloides</i>	II	1975 - 1997	USA
<i>Plethobasus cicatricosus</i>	-	I	1975	USA
<i>Plethobasus cooperianus</i>	<i>Quadrula striata</i>	I	1975	USA
<i>Pleurobema clava</i>	-	II	1975	USA
<i>Pleurobema plenum</i>	-	I	1975	USA
<i>Potamilus capax</i>	-	I	1975	USA
<i>Quadrula intermedia</i>	-	I	1975	USA
<i>Quadrula sparsa</i>	-	I	1975	USA
<i>Toxolasma cylindrella</i>	<i>Carunculina cylindrellus,</i> <i>Toxolasma cylindrellus</i>	I	1975	USA
<i>Unio nickliniana</i>	<i>Megaloniaias nickliniana</i>	I	1975	Guatemala, Mexiko
<i>Unio tampicoensis</i>	-	I	1975	Honduras, Mexiko, USA

Druh	Synonymum	Příloha CITES	Rok zařazení CITES	Země výskytu
<i>Unio tampicoensis tecomatensis</i>	<i>Cyrtonaias tampicoensis tecomatensis,</i> <i>Raja tampicoensis tecomatensis,</i> <i>Lampsilis tampicoensis tecomatensis</i>	I	1975	Mexiko
<i>Villosa trabalis</i>	<i>Micromya trabalis</i>	I	1975	USA

Vysvětlivky: - = není uvedeno v seznamu Species+

Obchodní databáze CITES

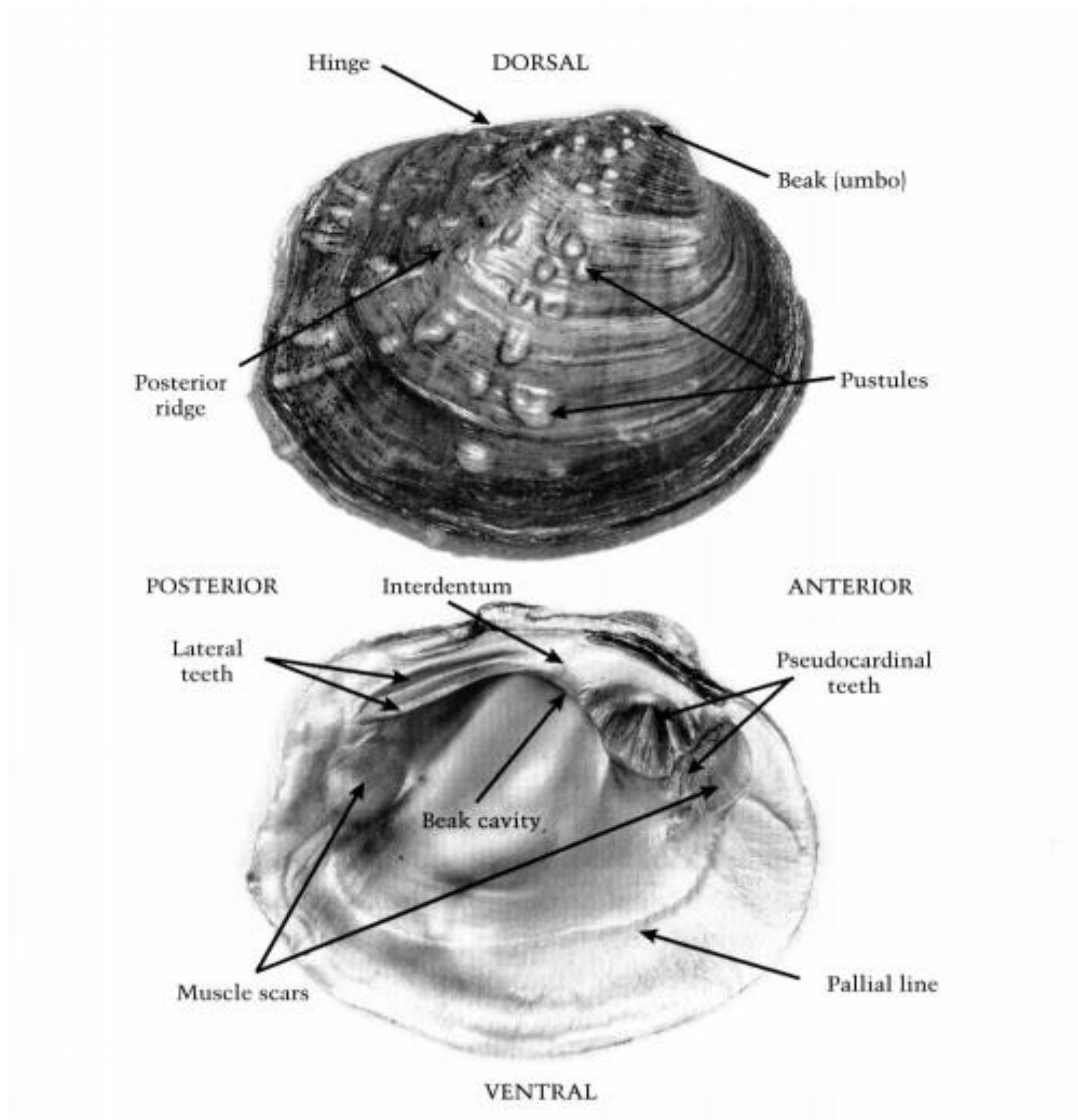
Obchodní databáze CITES shromažďuje informace a data o mezinárodním legálním obchodu s živočichy a rostlinami mezi jednotlivými státy. Databázi spravuje Světové centrum pro sledování ochrany UNEP (UNEPWCMC) jménem sekretariátu CITES. Databáze je jedinečná a v současné době obsahuje více než 13 milionů záznamů obchodů s volně žijícími živočichy. V současné době je do obchodní databáze CITES ročně zaevidováno kolem jednoho milionu záznamů o provedených obchodech s živočichy a rostlinami uvedenými v seznamech CITES. Výroční zprávy CITES jednotlivých členských států jsou jedinými dostupnými prostředky k monitorování provádění Úmluvy mezinárodního obchodu s exempláři druhů zahrnutých do příloh CITES a po jejich přepisu do obchodní databáze CITES se stávají její součástí (CITES, 2016).

Obchodní databáze CITES obsahuje data o roku obchodu, zemích původu, exportních a importních státech, o účelech, formách a zdrojích mezinárodního obchodu s jednotlivými druhy. I přesto, že pro používání této databáze existuje manuál, při kvantifikaci objemu obchodu určitého druhu, rodu či vyšších taxonomických skupin vznikají problémy. (CITES, 2016).

2.2 Morfologie mlžů čeledi *Unionidae*

Tělo mlžů je kryto lasturou (Fuller, 2014). Obě misky pak spojuje na hřbetní straně pružný vaz, který je rozevírání. Na vnitřní straně misek najdeme tzv. zámek - systém zubů nebo lišt zapadajících navzájem na obou miskách přesně do sebe. Zámek zabraňuje vykloubení misek a jejich uzavření umožňují svěrací svaly, které zanechávají výrazný svalový otisk na vnitřní straně (Motyčka & Roller, 2001). Lastury mají různé barvy, tvary, textury a výčnělky. Vnitřní část lastury může mít perleťovou vrstvu. Mnoho druhů mlžů má vzájemně propojené zuby, které se liší velikostí a tvarem. Pseudokardinální zuby jsou trojúhelníkové a jsou umístěny v blízkosti umbra (vrchol lastury) (Obr. 1). Boční zuby jsou podlouhlé a umístěné pod závěsem (hinge). Růst lastury začíná u umbra (v blízkosti závěsu) a postupuje směrem ven. U některých mlžů se tvar lastury liší mezi pohlavími. Přičemž samičí lastury bývají více nahuštěné a rozšířené na konci sifonu¹ (Fuller, 2014).

¹ Sifon: součástí těla vodních měkkýšů, jde o trubkovité struktury, ve kterých proudí voda; průtok vody se využívá pro několik účelů jako je pohyb, krmení, rozmnožování a dýchání; sifon je součástí pláště mlžů a průtok vody směřuje do dutiny pláště.



Obrázek 1: Morfologie lastury (Převzato od Paterson et al., 2018).

2.3 Ekologie a potrava mlžů čeledi *Unionidae*

Sladkovodní mlži hrají důležitou roli ve vodních ekosystémech. Velevrubi odstraňují celou řadu materiálů z vodního sloupce, včetně sedimentu, organické hmoty, bakterií a fytoplanktonu. Jako filtrátoři jsou mlži primárními spotřebiteli planktonu a jsou důležití v potravních řetězcích velkých řek. Přeměňují bakterie na bílkoviny a akumulují živiny z planktonu, které jsou přímo využívány rybami a jinými bezobratlými (Fuller, 2014). Několik studií ukázalo, že mlži mohou zlepšit kvalitu vody snížením nadměrného množství řas. Sifon přenese řasy buď do úst pro trávení, nebo se suspendované částice oddělují přes žábry a vystupují přes břišní okraj lastury

(pseudofeces - jde o specializovaný způsob vyloučení suspendovaných částic, jako jsou částice písku, které nemohou být použity jako potrava, odmítnuté částice jsou zabaleny do hlenu a pak jsou vyloučeny, aniž by procházeli trávicím traktem, jedná se o tzv. nepravé výkaly). Strávený materiál se používá buď jako palivo pro různé životní procesy nebo je vylučován z těla ven ve formě výkalů. Množství částic odstraněných z vodního sloupce a následné ukládání živin závisí do značné míry na teplotě, koncentraci částic, režimu průtoku, velikosti mlže a druhu. Zatímco jsou tyto aktivity mlžů často přehlíženy, poskytují spojení mezi pelagickým prostředím a dnem. Tím, že se velevrubí zahrabávají do substrátu, smíchávají sediment, a tak uvolňují živiny a okysličují substráty. Zvláště husté seskupení mlžů může ovlivnit stabilitu substrátu a poskytnout živiny pro bentické živočichy. Vědci zaznamenali zvýšený růst lastury a míru přežití mlžů, když byla potrava doplněna o jemný sediment (Grabarkiewicz & Davis, 2008).

Některé druhy živočichů (mýval, pižmoň, vydry, ryby, želvy a ptáci) jsou závislé na sladkovodních mlžích jako rozhodujícím zdroji potravy, jiní používají prázdné lastury jako místo pro tření, případně slouží jako stanoviště pro různé druhy ryb a hmyzu (Bogan *et al.*, 2008; Fuller, 2014). Jakožto citlivé vodní druhy reagují sladkovodní mlži na různé znečišťující látky a na narušování jejich biotopu. Když sladkovodní mlži zmizí z vodních toků, víme, že je něco špatně. Pokud dokážeme ochránit velké populace mlžů, udržíme tak naše ekosystémy dostatečně zdravé, aby sloužily lidem i vodním rostlinám a živočichům (Bogan *et al.*, 2008).

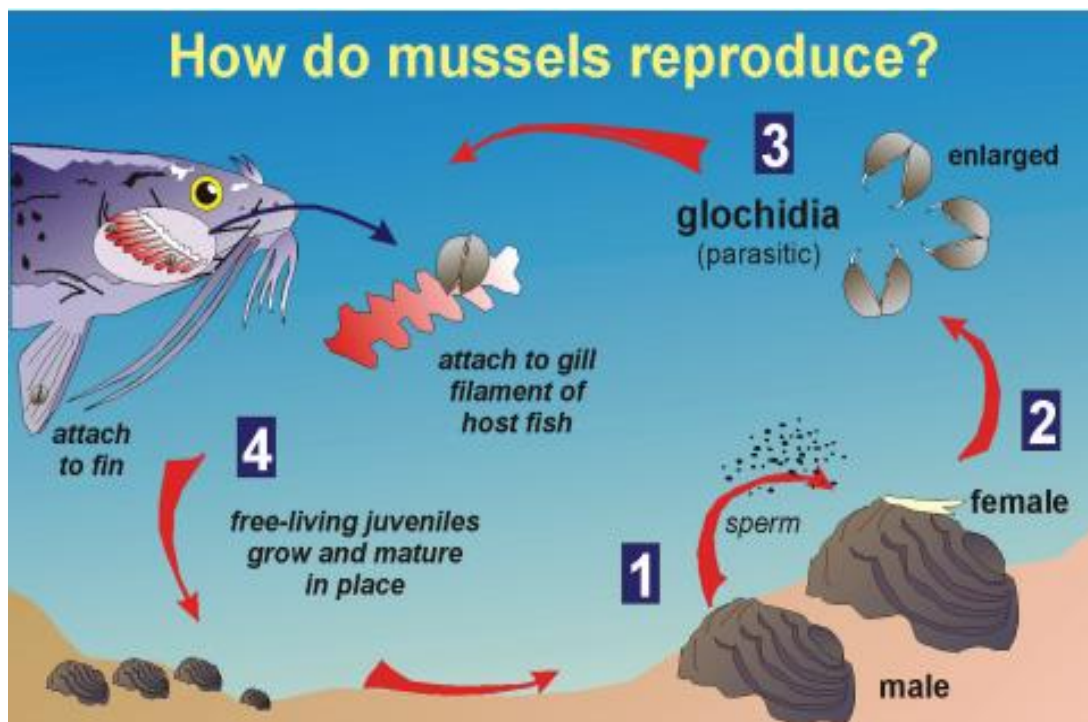
2.4 Rozmnožování mlžů čeledi *Unionidae*

Životní cyklus sladkovodního mlže je jedinečný a fascinující (Fuller, 2014). U většiny druhů sladkovodních mlžů je pohlaví odděleno (Bogan *et al.*, 2008). Varlata jsou bělavé barvy a vaječníky jsou růžově hnědé. U mnoha druhů produkují jak samci, tak samice gamety (pohlavní buňky) po celý rok, ale plně zralé gamety jsou produkovány pouze před rozmnožováním. U jiných druhů se gametogeneze (tvorba pohlavních buněk) vyskytuje pouze při rozmnožování. Věk sexuální zralosti a první reprodukce se mezi druhy liší. Některé rychle rostoucí druhy mohou začít produkovat vajíčka a spermie už v prvním roce života, zatímco pomalu rostoucí

druhy projevují sexuální zralost až mnohem později. Rozmnožování je sezónní a závisí na teplotě vody (Paterson *et al.*, 2018).

Samci uvolňují spermie do vodního sloupce a samice je vstřebají při filtrování vody pomocí sifonu. Jedna spermatická buňka zůstane aktivní po dobu až 48 hodin. Tím se výrazně zvyšuje možnost přepravy spermií na dlouhé vzdálenosti (Paterson *et al.*, 2018). Oplození probíhá vnitřně a samice zůstává gravidní v období od několika týdnů do několika měsíců, podle druhu (Bogan *et al.*, 2008). Oplozená vajíčka se vyvinou do larev, nazývaných glochídie, které se podobají miniaturním muškám. Aby přežila, musí se glochídie připojit k hostitelské rybě, kde se zachytává na žábřácích a kde se zdržuje jako neškodný parazit po dobu několika dnů až několika měsíců, v závislosti na druhu (Obr. 2). Glochídie některých druhů se také mohou přichytit na ploutve nebo jiné větší části ryb (Fuller, 2014). Několik druhů je schopných využívat jako hostitele mloky. Zbývající část druhů dokončuje vývoj bez hostitele (Bogan *et al.*, 2008). Během této parazitické fáze procházejí glochídie transformací, v jejímž průběhu se vyvinou jejich orgány a další vnitřní struktury. Když je přeměna dokončena, juvenilní (mladí) jedinci mlžů se uvolňují z ryb a padají zpět na dno. Pokud je substrát a proud příznivý, tak tyto jedinci přežijí a začínají jednoletý až osmiletý cyklus zrání až do dospělosti (Fuller, 2014).

Druhy ryb, které slouží jako hostitelé, se mezi druhy mlžů liší. Někteří mlži se specializují na jediný druh ryb nebo skupinu ryb, zatímco jiní jsou hostitelsky nespecifičtí. Mnoho druhů mlžů si vytváří specializované adaptace a chování se zaměřením na výběr specifického hostitele. Tyto adaptace často zahrnují komplikované napodobení potravy dravých ryb, což vede k útoku ryb na glochídie - a tedy žádanému kontaktu pro zachycení. Příklady takových napodobenin zahrnují návnady z pláště (aby mlž vypadal jako malá ryba, rak, hmyz nebo červ) a konglutináty (balíčky larev), které se podobají malým rybám nebo bezobratlým živočichům (Fuller, 2014). Hostitelské ryby tak umožňují juvenilním mlžům, aby se rozptýlili do různých částí řek (Bogan *et al.*, 2008).



Obrázek 2: Rozmnožování mlžů čeledi *Unionidae* (Převzato od Bogan et al., 2008).

2.4.1 Rybí hostitelé CITES druhů čeledi *Unionidae* pro vývoj glochídií

Jak již bylo uvedené výše, některé druhy velevrubů jsou hostitelsky specifictí a glochídie se tak přichytí pouze na jeden jediný rod či dokonce druh ryby. Všechny rybí druhy rodu *Notropis* se staly hostitelem pro druh *Fusconaia edgariana*. Všechny rybí druhy rodu *Micropterus* pro druh *Lampsilis orbiculata orbiculata* a všechny rybí druhy rodu *Etheostoma* pro druh *Conradila caelata* (Tab. 2). Dalšími významnými hostiteli jsou *Percina caprodes*, *Notropis telescopus*, *Notropis leuciodus*, *Etheostoma flaberralle* a *Aplodinotus grunniens*. Většina těchto druhů ryb patří do čeledí kaprovitých (*Cyprinidae*), okounkovitých (*Centrarchidae*) a okounovitých (*Percidae*) ryb. U těchto druhů velevrubů *Epioblasma torulosa gubernaculum*, *Epioblasma walkeri*, *Fusconaia subrotunda*, *Lampsilis virescens*, *Plethobasus cooperianus* a *Quadrula sparsa* není hostitel znám. Ani u dalších dvou druhů velevrubů (*Lampsilis satur* a *Unio nickliniana*) se hostitele v literatuře vyhledat nepodařilo, tj. lze ho považovat za neznámého.

Tabulka 2: Hostitelé CITES druhů čeledi *Unionidae*.

Hostitel / Mlž	CoCa	CyAb	Drdr	EpToGu	EpToRa	EpWa	FuCu	FuEd	FuSu	LaBr	LaHi	LaOrOr	LaSa	LaVi	PIDo	PICo	PICl	PIPl	PoCa	QuIn	QuSp	UnNi	ViTr
<i>Aplodinotus grunniens</i>																		x	x				
<i>Ambloplites rupestris</i>										x													
<i>Betta splendens</i>										x													
<i>Campostoma anomalum</i>																	x						
<i>Carassius auratus</i>		x																					
<i>Catostomus commersoni</i>										x													
<i>Cottus bailey</i>			x																				
<i>Cottus bairdi</i>					x																		
<i>Cottus carolinae</i>		x								x													
<i>Cyprinella galactura</i>							x																
<i>Cyprinella spiloptera</i>										x													
<i>Erimystax insignis</i>																				x			
<i>Eristymax dissimilis</i>																				x			
<i>Etheosoma</i> spp.	x																						
<i>Etheostoma blennioides</i>			x																			x	
<i>Etheostoma camurum</i>					x																		
<i>Etheostoma flaberralle</i>		x	x																				x
<i>Etheostoma simoterum</i>			x																				
<i>Etheostoma virgatum</i>																						x	x
<i>Etheostoma zonale</i>					x					x													

Hostitel / Mlž	CoCa	CyAb	Drdr	EpToGu	EpToRa	EpWa	FuCu	FuEd	FuSu	LaBr	LaHi	LaOrOr	LaSa	LaVi	PIDo	PICo	PICl	PIPl	PoCa	QuIn	QuSp	UnNi	ViTr
<i>Hypentelium nigricans</i>										x													
<i>Lepomis cyanellus</i>										x													
<i>Lepomis gibbosus</i>										x													
<i>Lepomis macrochirus</i>										x								x					
<i>Luxilus chrysocephalus</i>																	x						
<i>Lythurus ardens</i>																		x					
<i>Micropterus dolomieu</i>										x					x								
<i>Micropterus salmoides</i>										x													
<i>Micropterus spp.</i>												x											
neznámý				x		x			x				x	x		x						x	
<i>Notropis arommus</i>															x								
<i>Notropis leuciodus</i>							x								x								
<i>Notropis ludibundus</i>										x													
<i>Notropis photogenis</i>															x								
<i>Notropis rubellus</i>															x								
<i>Notropis rubricrocenus</i>															x								
<i>Notropis telescopus</i>							x								x								
<i>Notropis spp.</i>								x															
<i>Perca flavescens</i>											x												
<i>Percina aurantiaca</i>			x																				
<i>Percina caprodes</i>		x	x							x							x						
<i>Percina copelandi</i>			x																				

Hostitel / Mlž	CoCa	CyAb	DrDr	EpToGu	EpToRa	EpWa	FuCu	FuEd	FuSu	LaBr	LaHi	LaOrOr	LaSa	LaVi	PlDo	PlCo	PlCl	PlPl	PoCa	QuIn	QuSp	UnNi	ViTr
<i>Percina evides</i>			x																				
<i>Percina maculata</i>																	x						
<i>Percina rokoka</i>			x																				
<i>Pimephales promelas</i>							x																
<i>Pimephales notatus</i>										x													
<i>Pomoxis annularis</i>										x													
<i>Salmo trutta</i>					x																		
<i>Sander canadensis</i>											x												
<i>Sander vitreus</i>											x	x											
<i>Trichogaster trichopterus</i>										x													

Vysvětlivky: CoCa: *Conradila caelata*, CyAb: *Cyprogenia aberti*, DrDr: *Dromus dromas*, EpToGu: *Epioblasma torulosa gubernaculum*, EpToRa: *Epioblasma torulosa rangiana*, EpWa: *Epioblasma walkeri*, FuCu: *Fusconaia cuneolus*, FuEd: *Fusconaia edgariana*, FuSu: *Fusconaia subrotunda*, LaBr: *Lampsilis brevicula*, LaHi: *Lampsilis higginsii*, LaOrOr: *Lampsilis orbiculata orbiculata*, LaSa: *Lampsilis satur*, LaVi: *Lampsilis virescens*, PlDo: *Pleuroaia dolabelloides*, PlCo: *Plethobasus cooperianus*, PlCl: *Pleurobema clava*, PlPl: *Pleurobema plenum*, PoCa: *Potamilus capax*, QuIn: *Quadrula intermedia*, QuSp: *Quadrula sparsa*, UnNi: *Unio nickliniana*, ViTr: *Villosa trabalis*

2.5 Charakteristika biotopu a lokality výskytu CITES druhů čeledi *Unionidae*

Většina CITES druhů velevrubů se vyskytuje na severovýchodě Spojených států amerických, a to zejména ve státech Virginie, Tennessee, Ohio, Kentucky, Illinois a Mississippi (Tab. 3). Některé druhy (*Fusconaia cuneolus*, *Fusconaia edgariana*, *Lampsilis virescens*) se vyskytují pouze v jedné řece. U některých druhů nejsou známé údaje jejich výskytu (*Unio nickliniana*) či je jejich výskyt již zřejmě pouze historický (*Epioblasma torulosa gubernaculum*).

Tabulka 3: Výskyt druhů čeledi *Unionidae*.

Druh	Výskyt - řeka (stát USA)
<i>Conradilla caelata</i>	řeky v Tennessee a Virginii, např. řeky Duck, Clinch a Powell (1)
<i>Cyprogenia aberti</i>	řeky Mississippi a Arkansas (Arkansas, Kansas, Missouri) (2)
<i>Dromus dromas</i>	řeky Clinch a Powell (Virginie, Tennessee) (3)
<i>Epioblasma torulosa gubernaculum</i>	historicky řeka Tennessee (Tennessee), dále řeky Holston, Clinch a Powell (Virginie) (4)
<i>Epioblasma torulosa rangiana</i>	jezero Ontario (Kanada), řeky Green (Kentucky), Allegheny (Pennsylvania) a Big Darby Creek (Ohio) (5)
<i>Epioblasma walkeri</i>	řeky Holston (Tennessee), Clinch (Virginie, Tennessee) a řeky blízko Chilhowie and Smyth County (Virginie) (6)
<i>Fusconaia cuneolus</i>	řeka Clinch (Virginie) (7)
<i>Fusconaia edgariana</i>	řeka Clinch (Virginie) (8)
<i>Fusconaia subrotunda</i>	řeka Muskingum (Ohio), v řekách Elk a Little Kanawha (Západní Virginie) (9)
<i>Lampsilis brevicula</i>	řeky White a St. Francis (Arkansas), v povodích jižně od plošin Salemu a Springfieldu (Missouri) (10)
<i>Lampsilis higginsii</i>	na horním toku Lock a Dam 17 (Mississippi), také v řekách Wapsipinicon a St. Croix (Mississippi) a v řekách ve Wisconsinu (11)
<i>Lampsilis orbiculata orbiculata</i>	řeky Ohio (Ohio, Západní Virginie), Elk a Kanawha (Západní Virginie) (12)
<i>Lampsilis satur</i>	povodí řeky Mississippi a západní části Arkansaského zálivu (Mississippi, Texas, Louisiana) (13)
<i>Lampsilis virescens</i>	řeka Paint Rock (Alabama) (14)

Druh	Výskyt - řeka (stát USA)
<i>Pleuronaia dolabelloides</i>	řeky Clinch, Powell, Elk, Duck, Hiwassee (Tennessee), North Fork, Middle Fork Holston (Virginie), Paint Rock a Bear Creek (Alabama) (15)
<i>Plethobasus cooperianus</i>	řeka Ohio, Tennessee, Cumberland (severní Alabama, západní Tennessee) (16)
<i>Pleurobema clava</i>	řeky St. Joseph (Michigan, Ohio), Pymatuning Creek (Ohio), Little Darby Creek (Ohio), Fish Creek (Ohio), řeka Tippecanoe (Indiana), French Creek (Pennsylvanie) a řeka Elk (Západní Virginie) (17)
<i>Pleurobema plenum</i>	jezera Pickwick (Tennessee), Wilson (Kansas) a Guntersville (severní Alabama), řeka Clinch (Virginie), Green (Kentucky), Tennessee (Alabama) (18)
<i>Potamilus capax</i>	řeka French (Minnesota), dále řeky Wabash (Ohio, Indiana, Illinois), Cumberland (Kentucky a Tennessee) a Ohio (Ohio, Virginie, Kentucky, Illinois) (19)
<i>Quadrula intermedia</i>	řeka Powell (Virginie) (20)
<i>Quadrula sparsa</i>	řeka Clinch a Powell (Virginie a Tennessee) (21)
<i>Unio nickliniana</i>	-
<i>Villosa trabalis</i>	řeka Cumberland (Kentucky, Tennessee), Tennessee (Tennessee) a Hiwassee (Severní Karolína) (22)

Vysvětlivky: - = nedohledáno, (1) Cummings & Cordeiro, 2012; (2) Cummings & Cordeiro, 2012; (3) Dromedary naiad. In: Wikipedia, 2018; (4) Cummings & Cordeiro, 2012; (5) NaturServe, 2018; Northern riffleshell. In: Wikipedia, 2018; (6) Terwilliger, 1995; (7) Terwilliger, 1995; (8) Terwilliger, 1995; (9) Cummings & Cordeiro, 2012; (10) NaturServe, 2018; (11) Fuller, 2014; (12) Pink Mucket. In: U.S. Fish & Wildlife Service, 2018; Pink Mucket Pearly Mussel; (13) NaturServe, 2018; (14) NaturServe, 2018; (15) Slabside Pearlymussel. In: U.S. Fish & Wildlife Service, 2012; (16) NaturServe, 2018; (17) Northern Clubshell. In: Michigan Natural Features Inventory, 2004; (18) NaturServe, 2018; (19) Cordeiro & Cummings, 2012; (20) Cummings & Cordeiro, 2012; (21) Appalachian Monkeyface. In: U.S. Fish & Wildlife Service, 2011; (22) Cumberland bean. In: U.S. Fish & Wildlife Service, 2017

Biotop je u většiny velevrubovitých mlžů podobný. Nejlepším prostředím pro ně jsou řeky většinou se silným proudem a písčitém a štěrkovitým dnem. Některým druhům může vyhovovat střední proud, jiní preferují naopak proud slabý (*Lampsilis satur*). Dále se vyskytují i v řekách s bahnitým dnem, nicméně důležité pro všechny druhy je dobře okysličená a čistá voda (Tab. 4).

Tabulka 4: Charakter biotopu CITES druhů čeledi *Unionidae*.

Druh	Biotop
<i>Conradilla caelata</i>	písčité a štěrkovité dno
<i>Cyprogenia aberti</i>	štěrkovité a bahnité dno
<i>Dromus dromas</i>	průzračně čistá, rychle tekoucí voda
<i>Epioblasma torulosa gubernaculum</i>	štěrkovité a písčité dno
<i>Epioblasma torulosa rangiana</i>	štěrkovité dno
<i>Epioblasma walkeri</i>	úbočí v malých až středních tocích
<i>Fusconaia cuneolus</i>	břehy a údolní oblasti s písčitém až kamenitým dnem
<i>Fusconaia edgariana</i>	písčité a štěrkovité dno v mělkých vodách se střením až silným prouděním
<i>Fusconaia subrotunda</i>	písčité a štěrkovité dno v řekách se silným proudem
<i>Lampsilis brevicula</i>	-
<i>Lampsilis higginsii</i>	substrát bláta se směsí štěrku a kamenů ve velkých řekách se silným proudem
<i>Lampsilis orbiculata orbiculata</i>	bahnité dno s pískem ve velkých řekách
<i>Lampsilis satur</i>	písčité a štěrkovité dno v řekách s mírným prouděním
<i>Lampsilis virescens</i>	písčité a štěrkovité dno ve vodách se středním proudem
<i>Pleuroaia dolabelloides</i>	štěrkovité dno v potocích se středním proudem
<i>Plethobasus cooperianus</i>	písčité a štěrkovité dno v řekách se silným proudem
<i>Pleurobema clava</i>	písčité a štěrkovité dno s nízkým nánosem bahna v potocích a malých řekách
<i>Pleurobema plenum</i>	písčité a štěrkovité dno ve velkých řekách
<i>Potamilus capax</i>	bahnité oblasti a močály
<i>Quadrula intermedia</i>	písčité a štěrkovité dno u břehu potoků a řek
<i>Quadrula sparsa</i>	dno bez bahna se směsí sutin, štěrku a písku
<i>Unio nickliniana</i>	-
<i>Villosa trabalis</i>	písčité a štěrkovité dno v řekách se silným proudem

Vysvětlivky: - = nedohledáno

2.6 Důvody ohrožení a využití mlžů čeledi *Unionidae*

Většina obchodovaných CITES druhů velevrubů (48 %) je kriticky ohrožených (Tab. 5). Najdeme zde ale také druhy, které jsou téměř ohrožené nebo jsou pouze zranitelné jako *Lampsilis satur* nebo *Fusconaia subrotunda*. *Epioblasma torulosa gubernaculum* je už bohužel podle IUCN vyhynulý. U některých druhů jsou data nedostatečná nebo nejspíše ani nejsou zapsaná v seznamu IUCN jako *Unio nickliniana*.

Tabulka 5: Ohrožení druhů podle IUCN.

Rod	Druh	Dle IUCN
<i>Conradilla</i>	<i>C. caelata</i>	CR
<i>Cyprogenia</i>	<i>C. aberti</i>	DD
<i>Dromus</i>	<i>D. dromas</i>	CR
<i>Epioblasma</i>	<i>E. walkeri</i>	CR
	<i>E. torulosa rangiana</i>	CR
	<i>E. torulosa gubernaculum</i>	EX
<i>Fusconaia</i>	<i>F. edgariana</i>	CR
	<i>F. cuneolus</i>	EN
	<i>F. subrotunda</i>	VU
<i>Lampsilis</i>	<i>L. virescens</i>	CR
	<i>L. higginsii</i>	EN
	<i>L. orbiculata orbiculata</i>	VU
	<i>L. brevicula</i>	NT
	<i>L. satur</i>	NT
<i>Pleuroaia</i>	<i>P. dolabelloides</i>	EN
<i>Plethobasus</i>	<i>P. cooperianus</i>	CR
<i>Pleurobema</i>	<i>P. clava</i>	CR
	<i>P. plenum</i>	CR
<i>Potamilus</i>	<i>P. capax</i>	VU
<i>Quadrula</i>	<i>Q. sparsa</i>	CR
	<i>Q. intermedia</i>	EN
<i>Unio</i>	<i>U. nickliniana</i>	-
<i>Villosa</i>	<i>V. trabalis</i>	CR

Vysvětlivky: - = nedohledáno, DD=nedostatečná data, NT=blízko k ohrožení, VU=zranitelný, EN=ohrožený, CR=kriticky ohrožený, EX=vyhynulý

2.6.1 Důvody ohrožení mlžů čeledi *Unionidae*

Důvody úbytku ohrožených druhů se dají obecně shrnout do několika faktorů, jako jsou například: devastace přirozeného prostředí, nadměrný lov pro komerční využití, různé druhy nemocí, přemnožení přirozených predátorů, znečištění prostředí, dovození nepůvodních druhů, omezování rozsahu působnosti a další (Williams *et al.*, 2014). Úbytek sladkovodních mlžů během posledního staletí je zapříčiněn hned několika z uvedených faktorů, z nichž největší dopad má devastace jejich přirozeného prostředí. Zatímco tato devastace neustále pokračuje, zároveň s tím roste i početnost populací nepůvodních druhů mlžů, jako je *Corbicula fluminea* (korbikula asijská) nebo *Dreissena polymorpha* (slávička mnohotvárná), které mohou způsobit vyhynutí původních druhů mlžů (Williams *et al.*, 2014).

Mlži jsou přisedlí organismy a jsou považováni za dobré indikátory vodního ekosystému. Jsou závislí na kvalitě vody a dobrých podmínkách, které podporují růst populací hostitelských ryb. Devastace tohoto prostředí má mnoho, od těch zjevných – vodní přehrady, hloubení a umělá úprava koryt – až po ty méně zjevné – zabahnění a kontaminace (Williams *et al.*, 2014). Vodní přehrady přetváří prostředí toků z hlediska fyzického, chemického i biologického, jak po proudu toku, tak i proti proudu, a to takovým způsobem, že zapříčinily zničení 30 – 60 % populace mlžů. Nejničivější dopad má pravděpodobně narušování reprodukčního cyklu mlžů v důsledku eliminace hostitelských ryb (Williams *et al.*, 2014).

Půdní eroze, způsobená zčásti odlesňováním, špatným zacházením se zemědělskou půdou a devastací břehů říčních koryt, vedla současně ke zvýšení množství bahna a ke zhoršení stability dna toků (Williams *et al.*, 2014). Zabahnění a kontaminace těžkými kovy, pesticidy a kyselinami vyplavenými z dolů, kde se těží ropa, uhlí, železná ruda, měď, uran, drahé kovy a další, jsou považovány za hrozbu pro mlže již dlouhou dobu (Williams *et al.*, 2014).

Dovození a rozšíření nepůvodních druhů mlžů přispívá k úbytku populací původních mlžů. *Corbicula fluminea*, která byla na západním pobřeží Severní Ameriky poprvé zaznamenána ve 30. letech minulého století, je nejrozšířenější nepůvodní vodní mlž Severní Ameriky (Williams *et al.*, 2014). Vysoká hustota jedinců (až tisíce na jeden

metr čtvereční) druhu *Corbicula fluminea* má také v některých oblastech podíl na úbytku původních druhů. Tento úbytek původních mlžů vyplývající z invaze *Corbicula fluminea* se může měnit v závislosti na geografii a čase. Dalším nepůvodním druhem je *Dreissena polymorpha*, která byla poprvé objevena v jezeře St. Clair v roce 1988. Dnes je rozšířená na většině území USA a jižní Kanady (Williams *et al.*, 2014).

2.6.2 Využití mlžů čeledi *Unionidae*

Během posledního desetiletí dochází k obnovení komerčního odlovu původních mlžů za účelem obchodu s perlami. Většina vylovených lastur skončí v japonském perlovém průmyslu, kde se dale nařezají a rozdrtí do korálků, které tvoří jádro perel. Zvýšená poptávka po lasturách mlžů během posledních tří až pěti let posunula cenu schránek ve Spojených státech na 6 dolarů za libru na japonském trhu (Williams *et al.*, 2014). Tloušťka a vysoká kvalita lastur, kterou mají právě původní druhy mlžů ve Spojených státech, se staly preferovanými vlastnostmi. Vysoká cena surové lastury vyústila v situaci, kdy jedinou vodní nádrž současně brázdí 75 až 100 lodí za účelem odlovu mlžů. V roce 1991 se celková tonáž vyvážená do Japonska rovnala 8 164 663 kg nicméně poptávka během posledních dvou let o něco poklesla a ustálila se někde kolem 4 082 331 kg. Vysoká hodnota obchodu s mlži a perlami vzbudila zájem amerického akvakulturního průmyslu (Williams *et al.*, 2014).

Federální zákony neomezují odlov původních mlžů, pokud tyto druhy nejsou na seznamu ohrožených druhů. V reakci na zvýšený odlov a cenu lastur hned několik států zavedlo pravidla a regulace odlovu v závislosti na druhu, velikosti, prostředí a ročním období (Williams *et al.*, 2014). Dopady intenzivního odlovu nejsou známy, nicméně několik států zavedlo monitorovací systémy za účelem nasbírat co nejvíce dat o potenciální hrozbě, která s odlovem může souviset (Williams *et al.*, 2014).

Ačkoliv objem odlovu lastur je potenciální hrozbou, naléhavější obavy se týkají metod, kterými se odlov provádí (Williams *et al.*, 2014). Dvě primární metody odlovu jsou potápění a brailing. Potápěčské vybavení obvykle zahrnuje povrchové vzduchové kompresory, které dodávají kyslík potápěčům pomocí dlouhých hadiček,

v menší míře se používá system SCUBA. Potápěč dokáže najít husté koncentrace mlžů a selektivně nasbírat jedince o dovolené velikosti, takto se loví přibližně 15 komerčně cenných druhů (Williams *et al.*, 2014).

Brailing se dá popsat jako tahání dlouhé tyče poseté drobnými háčky po vodním dnu. Tyto háčky, které se nazývají “crowsfeet”, se zarývají do dna, zachycují a tahají z něj mlže. Brailing je neselektivní metoda, z vody se tahá velké množství mlžů, včetně drobných, či mladých jedinců, kteří nemají žádné komerční využití (Williams *et al.*, 2014). Přežití mlžů, kteří jsou odloveni a pak zpátky vráceni do vody není známo, i když jedna studie zjistila, že úmrtnost těchto mlžů může být až 50 %. Dopady komerčního odlovu na přirozené populace mlžů, včetně způsobů sběru, jako je brailing, vyžaduje další zkoumání (Williams *et al.*, 2014).

2.7 Ohrožení a ochrana našich druhů čeledi *Unionidae* žijících v ČR

Značná část vodních měkkýšů v České republice patří v současnosti k ustupujícím druhům. Dochází ke snižování počtu lokalit a může to dojít až k úplnému vymizení. V našich podmínkách je ohrožení vodních měkkýšů dáno zejména likvidací či změnou jejich biotopů, a proto také ochrana musí být v první řadě zaměřena na ochranu a vhodnou péči o biotopy. Bohužel zejména v 20. století dosáhlo ničení a změny přírody takových rozměrů, že pro některé druhy je již pozdě a jiné bez speciálních ochrannářských opatření mají pouze malou šanci na přežití (Beran, 2002).

Statuty ochrany našich druhů čeledi *Unionidae* jsou následující:

1) Rod *Unio*:

- *Unio crassus* (velevrub tupý) - (1) dle Berana (1998) - ohrožený druh a (2) dle vyhlášky MŽP č. 395/1992 - silně ohrožený druh

- *Unio pictorum* (velevrub malířský) - (1) dle Berana (1998) - málo dotčený druh a (2) dle vyhlášky MŽP č. 395/1992 - kriticky ohrožený druh

- *Unio tumidus* (velevrub nadmutý) - (1) dle Berana (1998) - zranitelný druh a (2) dle vyhlášky MŽP č. 395/1992 - není uveden

2) Rod *Anodonta*:

- *Anodonta anatina* (škeble říční) - (1) dle Berana (1998) - málo dotčený druh a (2) dle vyhlášky MŽP č. 395/1992 - není uveden

- *Anodonta cygnea* (škeble rybníčná) - (1) dle Berana (1998) - zranitelný druh a (2) dle vyhlášky MŽP č. 395/1992 - silně ohrožený druh

3) Rod *Pseudanodonta*:

- *Pseudanodonta complanata* (škeble plochá) - (1) dle Berana (1998) - ohrožený druh a (2) dle vyhlášky MŽP č. 395/1992 - není uveden

2.7.1 Ohrožení a ochrana biotopů

Regulace vodního toku může mít řadu forem od zatrubnění nebo tvrdé napřímení po mírnější formy jako je např. kamenný zához. Regulacemi je postižena většina našich vodních toků. Hlavním problémem je ztráta diverzity koryta, se kterou se vodní mlži stejně jako ostatní živočichové vypořádají tím, že v takto upraveném korytu zůstane jenom několik nenáročných druhů, zatímco ostatní, citlivější druhy vyhynou (Beran, 2002). Řešením je ochrana zbytků přirozeně meandrujících toků a revitalizační opatření na zregulovaných tocích. Může se jednat např. o následující opatření - umístění ostrůvků z kamenů, drobné jízky nebo kamenné prahy neznemožňující migraci rybám, obnova meandrů (Beran, 2002).

Přehrazení toku - budování přehrad, stupňů, jezů a hrází průtočných rybníků je jedním z nejzávažnějších problémů, který nám v budoucnosti může připravit řadu problémů. Přehrazením toku dochází k vytvoření nepřekonatelné překážky pro vodní živočichy, a to zejména ryby. Tímto způsobem dochází k izolaci jednotlivých populací, to může mít za následek jejich postupné oslabení či vyhynutí (Beran, 2002). Z vodních měkkýšů jsou tímto zásahem ohroženi nejvíce velcí mlži - jako jsou právě velevrubi, protože jejich šíření na větší vzdálenosti je možné pouze ve formě glochidií parazitujících na rybách. Jedním možným řešením je likvidace alespoň nefunkčních jezů a u zbývajících bariér vybudování rybích přechodů nebo

obtokových kanálů. Náhradním, ale ne příliš vhodným řešením by byla umělá výměna jedinců mezi jednotlivými izolovanými úseky (Beran, 2002).

Znečištění a zvýšený přísun živin je jednou z hlavních příčin špatného stavu našich vod. Znečištění můžeme rozdělit na bodové a plošné. Plošné znečištění hrálo velkou roli hlavně v nedávné minulosti, kdy naše zemědělství používalo nadbytky umělých hnojiv a chemických prostředků na ochranu plodin. Nyní se situace pomalu lepší. Řešením je kromě snížení množství používaných hnojiv a jiných chemických prostředků také zachování nebo budování dostatečně širokých ochranných pásů zeleně nebo trvalých travních porostů podél vodních toků a nádrží (Beran, 2002). Mnohem větším problémem je v současnosti znečištění z bodových zdrojů. Jedná se jak o znečištění průmyslové, které produkuje velké množství cizorodých a často velmi toxických látek, tak i znečištění organické, které zvyšuje množství živin ve vodě a ovlivňuje zejména kyslíkový režim. Množství živin působí na vodní mlže různě. Menší zvýšení často působí růst populace, v některých případech až jejich přemnožení, velké množství může naopak způsobit úplné vyčerpání kyslíku a tím vyhynutí většiny mlžů. Ve většině případů je jediným vhodným řešením snížení přísunu znečištění (Beran, 2002).

Jako hlavní antropogenní vlivy, které mají dopad na změny naší vodní malakofauny, byly označeny vodohospodářské úpravy (regulace, přehrazení, prohlubování a čištění toků), vznik stojatých vod (přirozený v souvislosti s umrtvením dynamiky či způsobený přímou likvidací) a znečištění včetně zvýšeného přísunu živin. Uvedené vlivy samozřejmě nepostihují pouze vodní měkkýše, ale i jiné skupiny živočichů jako např. ryby (Beran, 2002).

2.7.2 Ohrožení a ochrana druhů

Přímé ohrožení vodních mlžů jako jednotlivých druhů je ve srovnání s ohrožením jejich biotopů naštěstí malé a týká se v podstatě dvou oblastí. První z nich je přímé využívání. To hrálo v minulosti velkou roli v případě velebrubů (krmivo a lastury využívané k výrobě knoflíků). V současnosti tyto způsoby využívání pominuly (Beran, 2002). Druhým problémem je možnost negativního ovlivnění původních mlžů nepůvodními druhy. Například druh *Dreissena polymorpha* (slávička

mnohotvárná) je jeden z nejvíce ničivě působících druhů. Za hlavní příčinu značného vlivu na populace velkých mlžů je považováno obsazení okolí přijímacích a vyvrhovacích otvorů mlžů koloniemi sláviček (Beran, 2002). Tyto kolonie působí mechanicky (ztěžují pohyb, blokují filtraci), odčerpávají potravu a zároveň produkují odpadní látky, a ty mohou působit toxicky. Na druhy populace rodu *Unio* by to však nemělo mít výrazný negativní vliv. To ale neznamená, že tento vliv neexistuje. Přinejmenším se jedná o potravní konkurenci, která zákonitě musí alespoň částečně původní populace ovlivňovat. Proto je nutné tento problém stále sledovat. Řešením by mohlo být vysazení populací na novou či historickou lokalitu (Beran, 2002).

3. METODIKA

K vyhodnocení údajů o mezinárodním obchodu s čeledí *Unionidae* byla použita obchodní databáze CITES dostupná na <http://trade.cites.org>. Data byla stažena dne 27. 5. 2018, za období 1987 - 2015, tj. od prvního záznamu, kdy byl zapsán první obchod s druhem čeledi *Unionidae* do obchodní databáze CITES do roku 2015. Konkrétně jsem pracovala s údaji v comparative tabulations. Je zde uváděn rok obchodu, zařazení do přílohy CITES, taxon, třída, řád, čeleď, rod, importní a exportní stát, země původu, obchodované množství udávané importním a exportním státem, jednotky, ve kterých je daný druh obchodován (kg, ks atd.) a formy (komodity), se kterými se u daného rodu (druhu) obchoduje. Dále je zde uveden také účel, za jakým byl daný druh obchodován a jeho zdroj.

Záznamy o obchodu (records) jsem rozdělila do čtyř kategorií. První kategorií jsou Data 1, která zahrnují obchody, kdy se obě země shodují v obchodovaném množství. Data 2 zahrnují obchody, kde sice importní i exportní státy uvedly záznam o obchodě, ale liší se v obchodovaném množství. Data 3 jsou data, kdy obchod uvádí pouze jedna strana, tj. importní (3i) nebo exportní (3e) stát.

Objem obchodu byl spočten třemi způsoby. Nejvyšší objem je součet všech záznamů, a pokud se liší u exportního a importního státu, tak se vybere vždy větší počet kusů jedinců čeledi *Unionidae*. Další způsob je objem dle exportu a objem dle importu. Zde se sečte počet kusů jedinců exportních a importních států.

Exempláře dle účelu obchodu se dělí do následujících kategorií, a to exempláře z komerčních chovů (T), exempláře pro vědecký účel (S), exempláře z cirkusů nebo jiných pojízdných představení (např. výstavy) (Q), exempláře využívané ke vzdělávání (E) a exempláře využívané pro osobní účely (P). U některých záznamů nebyl účel obchodu uveden.

Zdroj původu exempláře je dělen následovně na druhy odebrané z volné přírody (W), zabavené exempláře (I), neznámý původ exempláře (U) a z dob, kdy druhy ještě nebyly na seznamu CITES (O). U některých záznamů nebyl zdroj původu exempláře uveden.

4. VÝSLEDKY

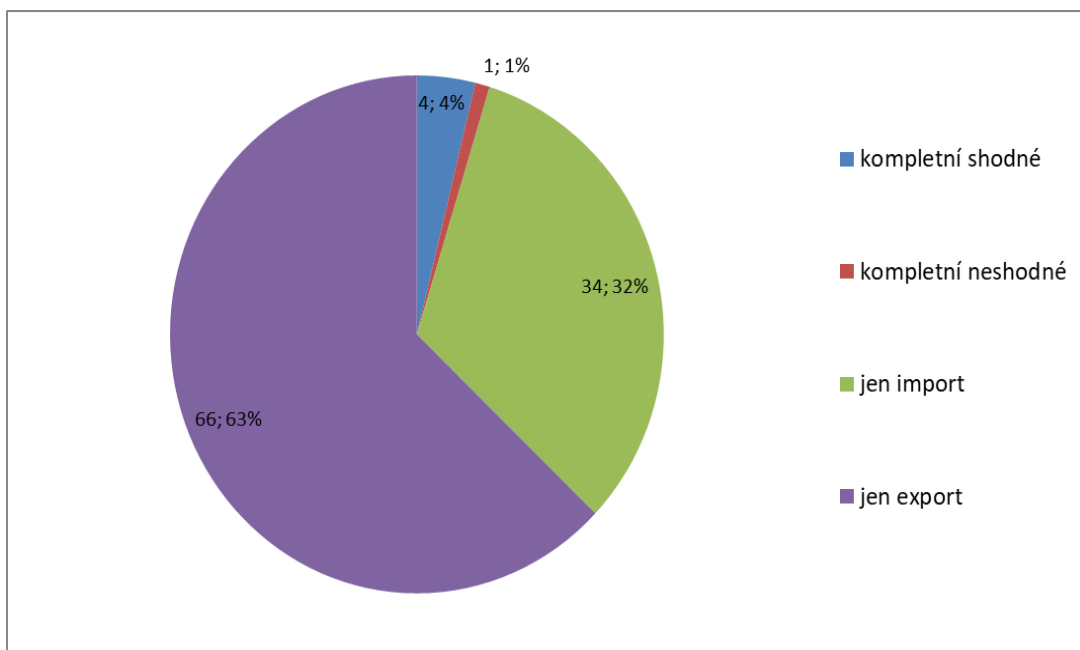
4.1 Analýza obchodních dat mlžů *Unionidae*: typy dat

Všechny záznamy (n=105) o obchodech s mlží čeledi *Unionidae* za období 1987 - 2015 měly kompletní údaje, co se týká země exportu a země importu. Naopak, nejčastěji (u 67 % záznamů) chyběla data o zemi původu společně s účelem obchodu. Srovnatelně často chyběla u obchodního záznamu buďto země původu („XX“) nebo země původu nebyla vůbec vyplněna a k tomu chyběl i objem obchodu uváděný importní zemí (Tab. 6).

Tabulka 6: Absolutní a relativní výskyt jednotlivých typů chybějících dat u obchodů s mlží *Unionidae* za období (1987 - 2015).

Kategorie s chybějícími daty	Počet záznamů	
	Absolutní	Relativní (%)
Původ ("XX") + účel	70	66,67
Původ ("XX")	68	64,76
Kvantita: import + původ	68	64,76
Kvantita: import	66	62,86
Kvantita: export	34	32,38
Zdroj	5	4,76
Účel	2	1,90
Kvantita: import + účel	2	1,90

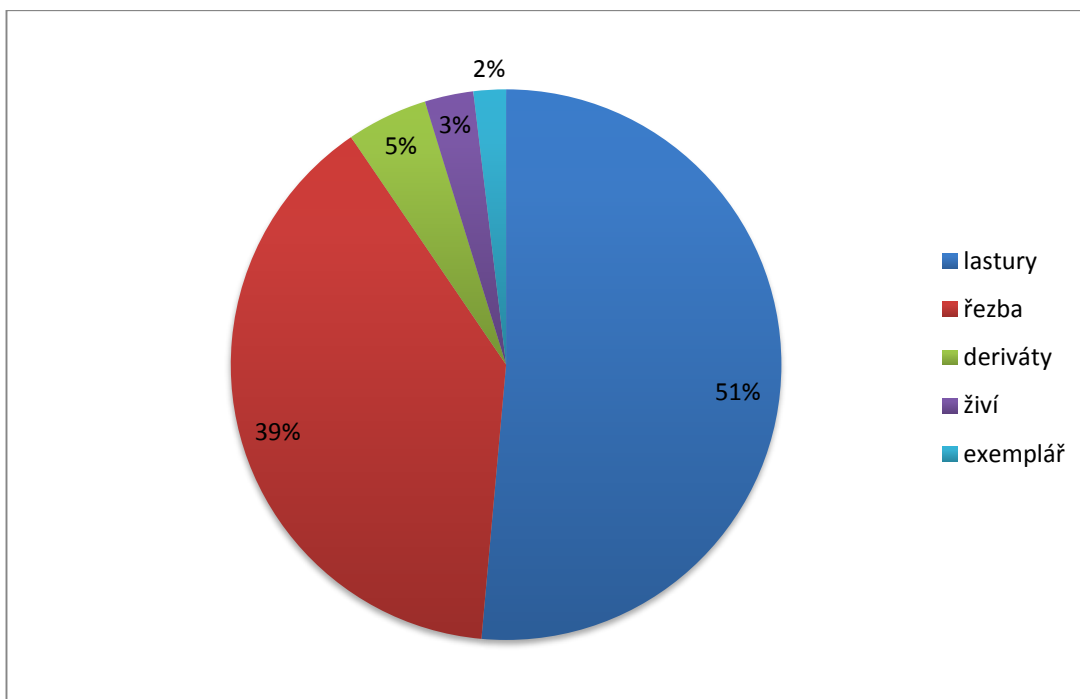
U většiny záznamů (95 %) o obchodech s mlží čeledi *Unionidae* uvedl objem obchodu jen jeden z obchodních partnerů, buďto jen exportér (63 %) nebo jen importér (32 %) (Graf 1). Shodné objemy obchodu dle exportního a importního státu (kompletní shodné) byly nalezeny jen ve 4 % záznamů. Kompletní neshodná data, tj. data, která mají zadáno množství dle exportního a dle importního státu, ale ta se od sebe liší, byla nalezena jen v jednom obchodním záznamu (Graf 1).



Graf 1: Podíl typů obchodních údajů s mlži z čeledi *Unionidae* v kusech za období (1987 - 2015).

4.2 Obchodované komodity

Nejčastější komoditou mlžů čeledi *Unionidae* byly celé lastury (51 %), nebo vyřezávané lastury (39 %) či exempláře (2 %) (Graf 2). Nejméně se obchodovalo s deriváty daných mlžů (5 %) a s živými formami (3 %).



Graf 2: Podíl typů forem obchodu s mlži čeledi *Unionidae* za období (1987 - 2015).

4.3 Počty obchodních záznamů dle druhů

Ve sledovaném období se obchodovalo převážně (58 % záznamů) s velevrubou (*Unionidae*) patřící do přílohy I CITES. Nejčastěji se ve sledovaném období obchodovalo s druhy *Dromus dromas* (23 % záznamů) a *Pleurobema clava* (19 % záznamů), *Cyprogenia aberti* (16 % záznamů) a *Conradilla caelata* (14 % záznamů). Počty záznamů o obchodech s ostatními druhy nepřesáhly 2 % (celkový počet záznamů byl 27) (Tab. 7).

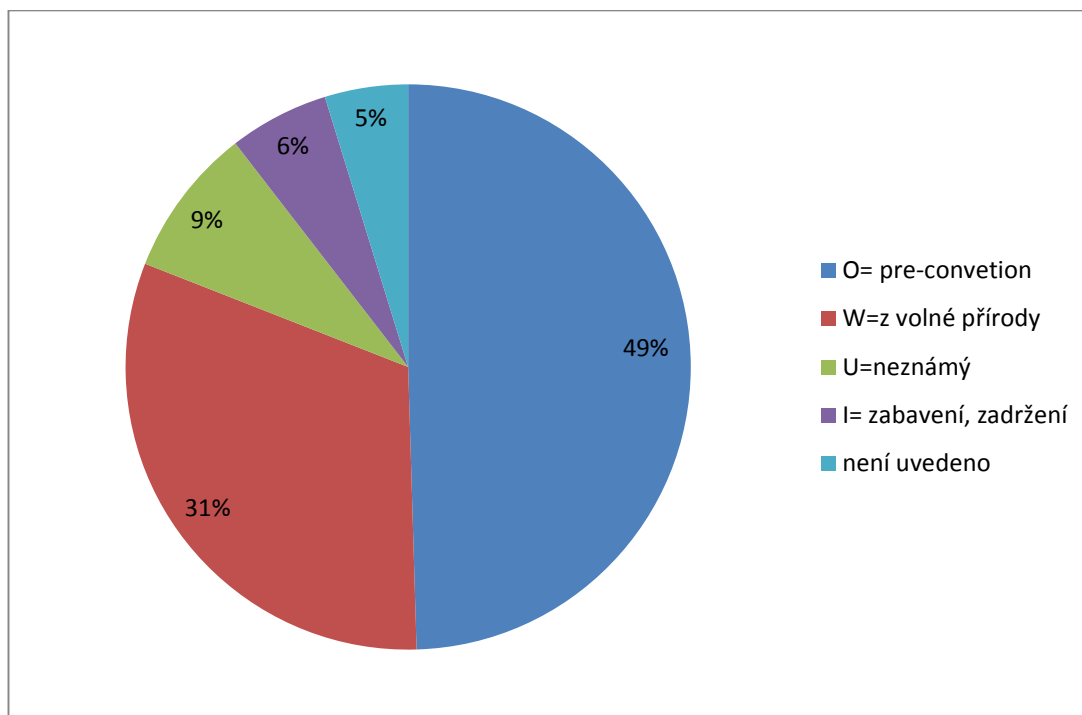
Tabulka 7: Absolutní počty obchodních záznamů (řazeno dle jejich četnosti) s jednotlivými rody a druhy mlžů čeledi *Unionidae* za období (1987 - 2015).

Rod	druhy	počty záznamů
<i>Dromus</i>	Celkem	24
	<i>D. dromas</i>	24
<i>Pleurobema</i>	Celkem	22
	<i>P. clava</i>	20
	<i>P. plenum</i>	1
	<i>P. spp.</i>	1

Rod	druhy	počty záznamů
<i>Cyprogenia</i>	Celkem	18
	<i>C. aberti</i>	17
	<i>C. spp.</i>	1
<i>Conradilla</i>	Celkem	15
	<i>C. caelata</i>	15
<i>Lampsilis</i>	Celkem	8
	<i>L. brevicula</i>	2
	<i>L. higginsii</i>	2
	<i>L. satur</i>	2
	<i>L. orbiculata</i> <i>orbiculata</i>	1
	<i>L. virescens</i>	1
<i>Epioblasma</i>	Celkem	6
	<i>E. torulosa rangiana</i>	3
	<i>E. torulosa</i> <i>gubernaculum</i>	1
	<i>E. walkeri</i>	1
	<i>E. spp.</i>	1
<i>Fusconaia</i>	Celkem	3
	<i>F. cuneolus</i>	1
	<i>F. edgariana</i>	1
	<i>F. subrotunda</i>	1
<i>Potamilus</i>	Celkem	2
	<i>P. capax</i>	2
<i>Quadrula</i>	Celkem	2
	<i>Q. intermedia</i>	1
	<i>Q. sparsa</i>	1
<i>Villosa</i>	Celkem	2
	<i>V. trabalis</i>	2
<i>Pleuroaia</i>	Celkem	1
	<i>P. dolabelloides</i>	1
<i>Plethobasus</i>	Celkem	1
	<i>P. cooperianus</i>	1
<i>Unio</i>	Celkem	1
	<i>U. nickliniana</i>	1

4.4 Počty obchodních záznamů dle zdrojů

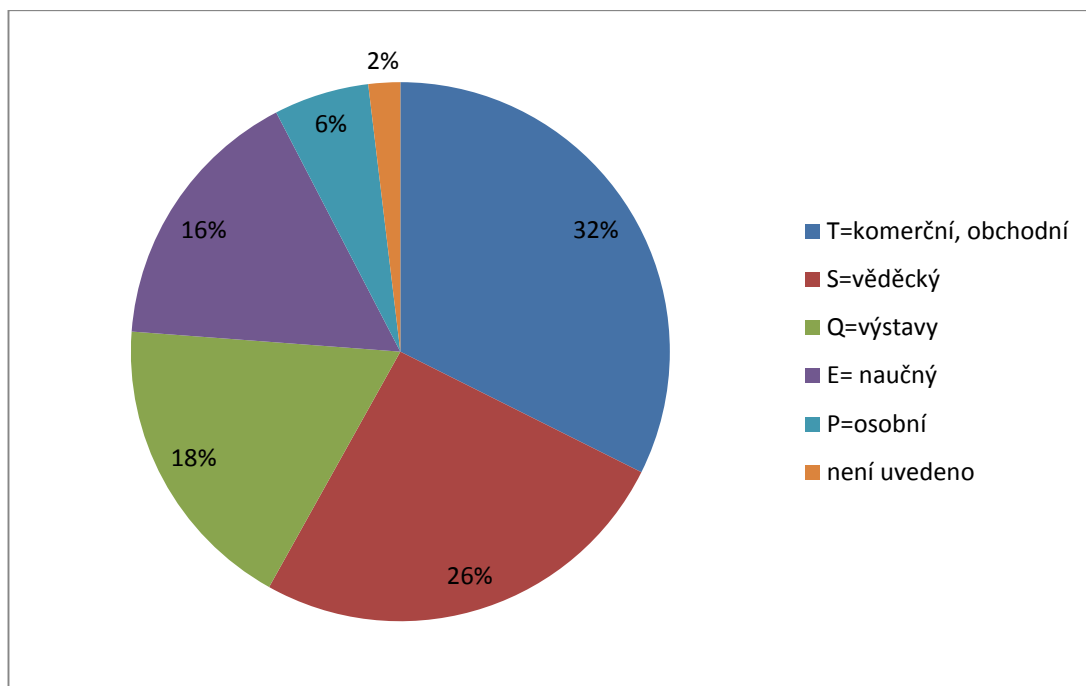
Zhruba polovina obchodních záznamů s mlži čeledi *Unionidae* použitá pro legální obchod pochází z dob, kdy tyto druhy ještě nebyly na seznamu CITES (52 případů, 49 %). Dále zde najdeme mlže, kteří byli odebráni z volné přírody (33 případů, 31 %) (Graf 3).



Graf 3: Podíl typů zdrojů obchodu s mlži z čeledi *Unionidae* za období (1987 - 2015).

4.5 Počty obchodních záznamů dle účelů

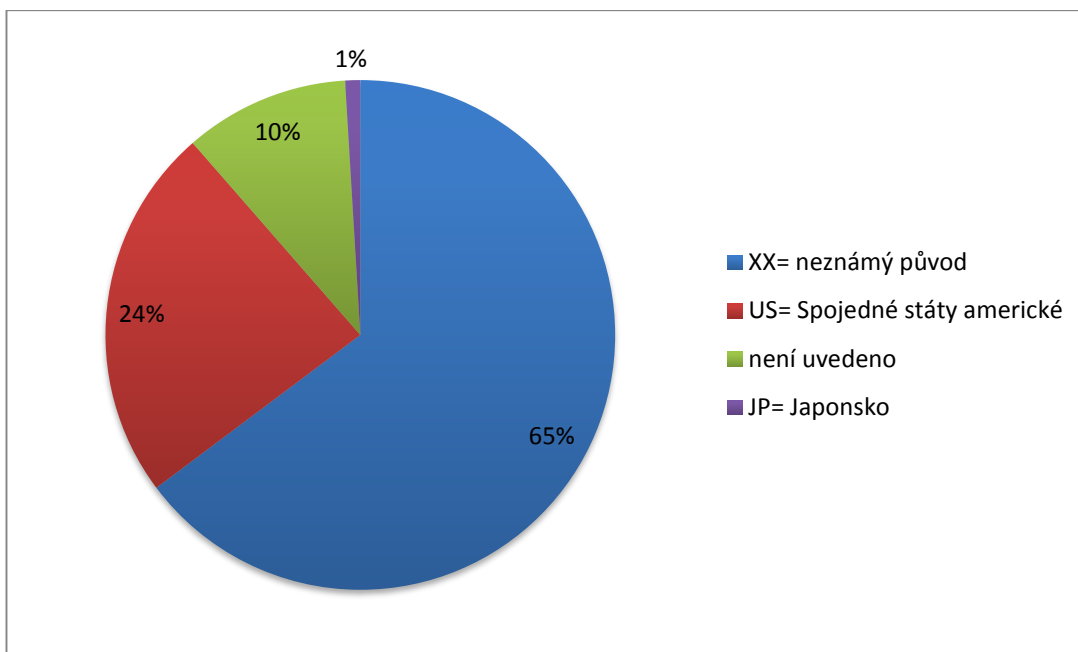
Účely obchodu s mlži čeledi *Unionidae* byly především komerční (32 %), vědecké (26 %) či jako výstavní exempláře (18 %) anebo byl účel obchodu s nimi naučný (16 %) (Graf 4). Účel obchodu nebyl uveden jen u 2 % obchodních záznamů.



Graf 4: Podíl typů účelů obchodu s mlži z čeledi *Unionidae* za období (1987 - 2015).

4.6 Počty obchodních záznamů dle země původu

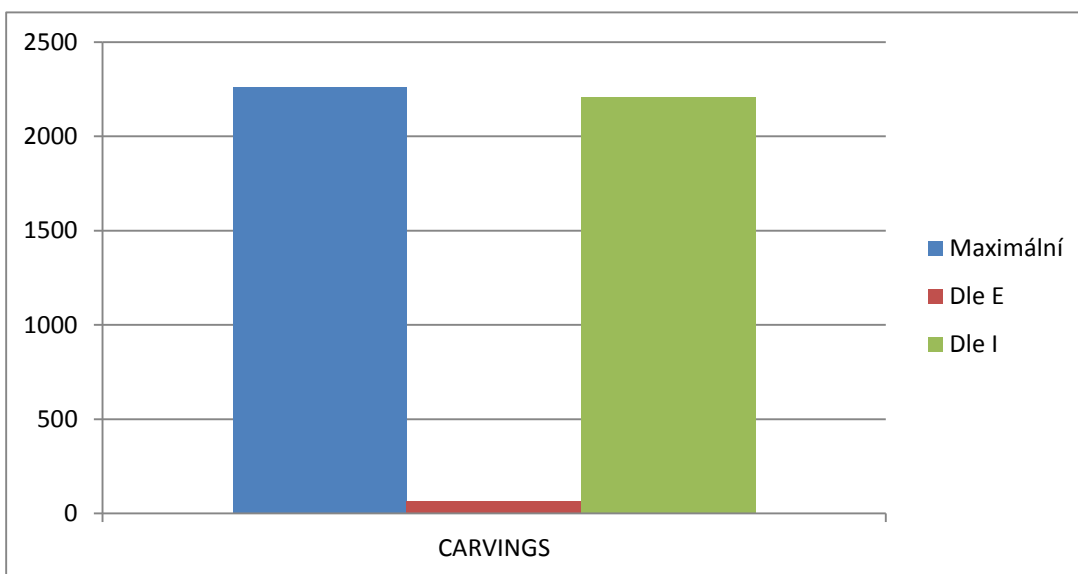
Většina mlžů z čeledi *Unionidae* měla neznámý původ (65 % záznamů) nebo je jejich původ nedohledatelný (10 % záznamů). Pokud byla země původu uvedena, šlo většinou o Spojené státy americké (24 % ze všech záznamů). Pokud za nedohledatelný původ dosadíme exportní stát, lze za zemi původu ve 34 % považovat USA. Vyplývá to z manuálu obchodní databáze CITES (Graf 5).



Graf 5: Podíl zemí původu obchodovaných mlžů z čeledi *Unionidae* za období (1987 - 2015)

4.7 Analýza obchodních dat mlžů *Unionidae*: objem obchodu

Maximální objem obchodu s řezbou (carvings) lastur mlžů čeledi *Unionidae* byl 2262 kusů, zato objem obchodu podle exportéra byl pouze 67 kusů (Graf 6).

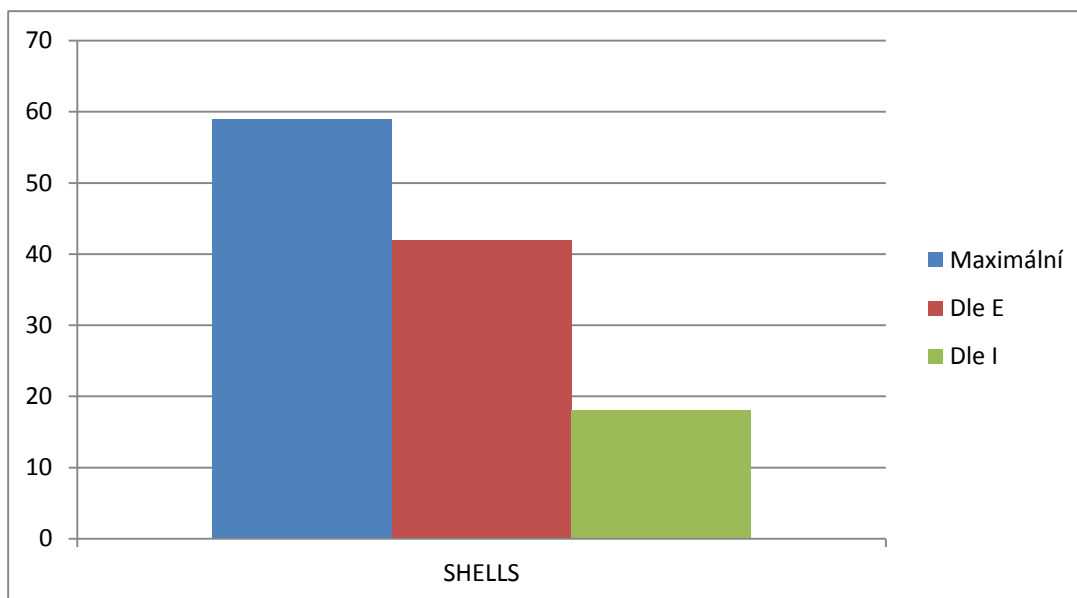


Graf 6: Graf objemů obchodů dle různých výpočtů pro řezbu CARVINGS.

Tabulka 8: Kvantifikace objemu obchodu komodit za období (1987 - 2015).

	Typ dat/ Kalkulace	Maximální	Dle E	Dle I	komodita
Kompletní shodné	E=I	10	10	10	řezba
Kompletní neshodné	E > I	22	22	2	
	E < I	0	0	0	
Neshodné	only E	35	35	-	
	only I	2195	-	2195	
	SUMA	2262	67	2207	
Kompletní shodné	E=I	1	1	1	lastura
Kompletní neshodné	E > I	0	0	0	
	E < I	0	0	0	
Neshodné	only E	41	41	-	
	only I	17	-	17	
	SUMA	59	42	18	

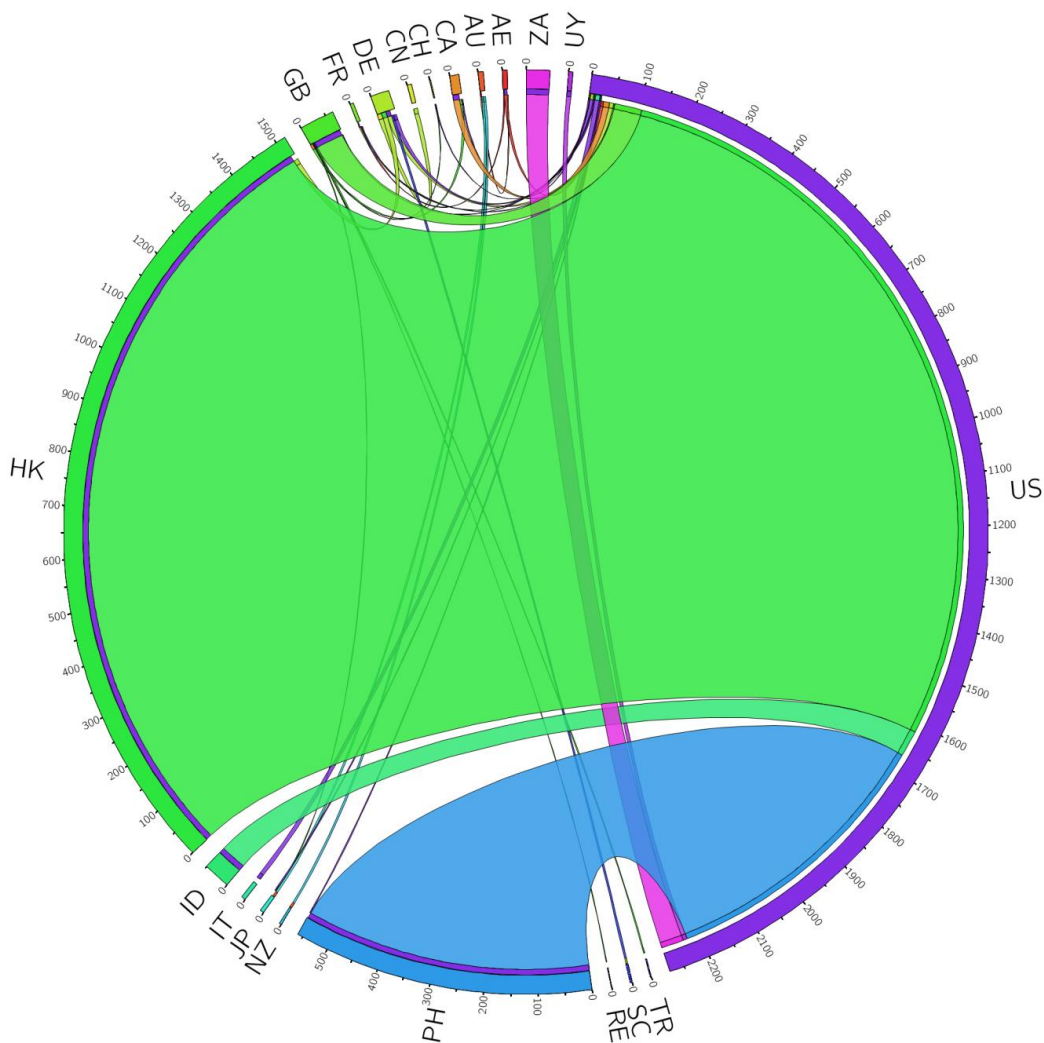
Maximální objem obchodu s lasturami mlžů čeledi *Unionidae* činí celých 59 kusů. Objem obchodu podle exportéra je 42 kusů a podle importéra pouze 18 kusů. Exportér uvádí 83 % maximálního obchodu, kdežto importér pouze 30 %. Vzhledem k celkově malému počtu kusů (59) není rozdíl objemu uváděný exportérem a importérem v absolutních jednotkách velký (Graf 7).



Graf 7: Graf objemů obchodů dle různých výpočtů pro lastury SHELLS.

4.8 Objem obchodu mezi jednotlivými zeměmi

V souladu s četností obchodních záznamů bylo nejvíce kusů mlžů čeledi *Unionidae* (2253 kusů) za sledované období dovezeno do USA, a to z Honkongu (1510 kusů) a z Filipín (559 kusů). Objem obchodu mezi ostatními obchodními zeměmi se pohyboval v jednotkách či maximálně desítkách kusů (Graf 8).



Graf 8: Objem obchodů s mlži čeledi Unionidae mezi jednotlivými zeměmi.

Obchodující země jsou odlišeny barevně (vnější široký okraj grafu) a řazeny dle jejich mezinárodní zkratky abecedně proti směru hodinových ručiček. Zkratky zemí: AE: Spojené arabské emiráty, AU: Austrálie, CA: Kanada, CH: Švýcarsko, CN: Čína, DE: Německo, FR: Francie, GB: Spojené království Velké Británie a Severního Irska, HK: Hongkong, ID: Indonésie, IT: Itálie, JP: Japonsko, NZ: Nový Zéland, PH: Filipíny, RE: Réunion, SC: Seychely, TR: Turecko, US: Spojené státy americké, UY: Uruguay a ZA: Jihoafrická republika. Obchodní partneři jsou spojeni pruhy, přičemž barva pruhu se shoduje se zemí exportu a jeho šířka udává relativní počet exemplářů bez ohledu na to, zda je tato země exportní či importní. Čísla u vnější kružnice ukazují absolutní počty exemplářů dané země. Směrem do středu grafu je pak vidět rozlišení obchodů, kdy daná země vystupuje jako exportér (barva dle země importu) či jako importér (vždy bílá barva).

5. DISKUZE

Práce vyhodnocuje obchod s druhy čeledi *Unionidae* dle databáze CITES v letech 1987 - 2015. Databáze je bohužel neúplná, resp. některé výsledky je třeba vidět v kontextu nedostatků vlastní databáze. Chybí zejména údaje o zemích původu a účelu. Některé země totiž nepošílají své výroční zprávy nebo je posílají neúplné (A guide to using the CITES Trade Database, 2013)

5.1 Obchod s čeledí *Unionidae* dle komodit

Nejčastější komoditou mlžů čeledi *Unionidae*, v rámci počtu záznamů, byly celé lastury (51 %), nebo vyřezávané lastury (39 %) či exempláře (2 %). Nejméně se obchodovalo s deriváty daných mlžů (5 %) a s živými formami (3 %). Jelikož se neloví pro jídlo, tak není překvapením, že největší objem obchodu tvoří lastury, ze kterých se ve velkém množství vyrábějí knoflíky nebo se používají na okrasu či se prodávají turistům jako suvenýry (Haag, 2012). Narozdíl od ostatních mlžů, kteří se loví především na jídlo. Nejčastějšími lovenými druhy na maso jsou *Strombus gigas* (křídlatec velký) a celá čeleď *Tridacnidae* spp. (zévovítí) (např. *Tridacna crocea*, *Tridacna gigas*, *Tridacna derasa* a *Tridacna maxima*) (CITES, 2016).

5.2 Obchod s čeledí *Unionidae* dle zdrojů

Zhruba polovina obchodních záznamů s mlži čeledi *Unionidae* použitá pro legální obchod pochází z dob, kdy tyto druhy ještě nebyly na seznamu CITES (52 případů, 49 %). Dále zde najdeme mlže, kteří byli odebráni z volné přírody (33 případů, 31 %). Nejméně se obchodovalo s mlži, kteří měli neznámý původ (9 %), dále s mlži, kteří byli zabaveni při celních kontrolách (6 %) nebo jejich původ nebyl uveden (5 %). Z dat vyplývá, že obchod s mlži není moderní záležitostí, komerčně byli využíváni minimálně již v minulém století, nicméně pro osobní potřeby a výrobu šperků a doplňků se lastury využívaly již mnohem dříve (Thorp & Covich, 2010). Dále si lze povšimnout, že mezi 6 – 20 % objemu tvoří obchod ilegální (zabavené

exempláře). Reálně se ovšem jedná o větší procento, neboť blíže neurčitelná část obchodu probíhá na černém trhu bez možnosti záznamu objemu. V rámci zabavených měkkýšů (N = 2809) za období 2001 - 2010 byly nejčastěji zabaveny *Strombus gigas* (křídlatec velký) a *Tridacna maxima* (zéva obrosvká). Téměř všechny ilegální obchody (98 %) se týkaly produktů z měkkýšů, jako jsou jejich lastury a těla. Největší kategorii tvořili lastury, kde dominovaly pravé lastury a velcí mlži. Navzdory zákazům rybolovu se značné množství loví nezákonně pro cestovní ruch a akvária (Uhm, 2016).

5.3 Obchod s čeledí *Unionidae* dle účelů

Účely obchodu s mlži čeledi *Unionidae* byly především komerční (32 %), vědecké (26 %) či jako výstavní exempláře (18 %) anebo byl účel obchodu s nimi naučný (16 %). Nejméně se mlži dováží pro osobní účely (6 %) a účel obchodu nebyl uveden jen u 2 % obchodních záznamů. Jak už to u druhů, kteří jsou zapsáni v CITES, bývá, obchoduje se s nimi hlavně za účelem výdělku, takže výsledek je podle očekávání. Trochu překvapením je, že se mlži využívají i k naučným účelům, ale to může souviset i s výstavami, které se pořádají pro sběratele. Je zajímavé, že pokud sečteme účel naučný, vědecký a výstavy, tak nám vyjde vyšší objem obchodu, než je tomu v případě komerčního obchodu. Ukazuje to na to, že CITES I funguje, že se v tomto případě obchod ubírá dobrým směrem. Případně výše výdělku z prodaných kusů není natolik lákavá, aby kvůli ní docházelo k obcházení zákonů ve velkém objemu.

5.4 Obchod s čeledí *Unionidae* dle země původu

Většina mlžů z čeledi *Unionidae* měla neznámý původ (65 % záznamů) nebo je jejich původ nedohledatelný (10 % záznamů). Pokud byla země původu uvedena, šlo většinou o Spojené státy americké (24 % ze všech záznamů). Pokud za nedohledatelný původ dosadíme exportní stát, lze za zemi původu ve 34 % považovat USA. Vyplývá to z manuálu obchodní databáze CITES (A guide to using the CITES Trade Database, 2013). Pouze v 1 % bylo Japonsko uvedeno jako země

původu. Podle očekávání vyšla země původu USA, jelikož se jedná o severoamerické druhy sladkovodních mlžů.

5.5 Objem obchodu mezi jednotlivými zeměmi

V souladu s četností obchodních záznamů bylo nejvíce kusů mlžů čeledi *Unionidae* (2253 kusů) za sledované období dovezeno do USA, a to z Honkongu (1510 kusů) a z Filipín (559 kusů). Objem obchodu mezi ostatními zeměmi se pohyboval v jednotkách, maximálně desítkách kusů. Je zajímavé, že i přesto, že se jedná o severoamerické druhy, tak se nejvíce dováží právě do USA. Nejspíše to souvisí s tím, že výrobky z mlžů se dělají v Hongongu a na Filipínách a pak se teprve dováží do USA. Tudíž by vlastně všichni mlži čeledi *Unionidae* měli být původem z USA nebo je možné, že se jejich původ špatně určil. Obecně můžeme říci, že determinace mlžů čeledi *Unionidae* je obtížná.

6. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vyhodnotit objem obchodu s jednotlivými typy exemplářů čeledi *Unionidae* a vypracovat literární rešerši o jejich biologii. Druhy čeledi *Unionidae* jsou zapsáni na seznamu mezinárodní úmluvy CITES od roku 1975. Většina (12 rodů, resp. 26 druhů) je zařazena do přílohy I úmluvy CITES, pouze tři druhy (*Cyprogenia aberti*, *Pleurobema clava* a *Epioblasma torulosa rangiana*) jsou v příloze II. Některé druhy (*Fusconaia subrotunda*, *Lampsilis brevicula* a *Pleurobema dolabellodes*) byly roku 1997 z úmluvy CITES vyřazeny.

Z hlediska obchodu s jednotlivými druhy čeledi *Unionidae* se, v letech 1987 - 2015, nejčastěji obchodovalo s druhy *Dromus dromas* (23 %) a *Pleurobema clava* (19 %), *Cyprogenia aberti* (16 %) a *Conradilla caelata* (14 %). Dle forem se nejčastěji obchodovalo s celými lasturami (51 %) nebo s vyřezávanými lasturami (39 %). S živými formami se obchodovalo pouze ve 3 %.

Databáze CITES uvádí čtyři zdroje, ze kterých mohou mlži čeledi *Unionidae* určení pro obchod pocházet. Nejčastěji uváděným zdrojem jsou jedinci z doby, kdy tyto druhy ještě nebyly na seznamu CITES (49 %) a dále jedinci, kteří pocházeli z volné přírody (31 %). Obchodovalo se celkem pro pět účelů. Nejčastěji pro komerční trh (32 %), vědecké účely (26 %) či jako výstavní exempláře (18 %).

Z hlediska identifikovaných zemí původu pocházeli velevrubi ze Spojených států amerických (24 %), ovšem většina z nich měla původ neznámý (65 %) nebo nedohledatelný (10 %). Nejvíce kusů mlžů čeledi *Unionidae* (2253 kusů) za sledované období bylo dovezeno do USA, a to z Hongongu (1510 kusů) a z Filipín (559 kusů). Objem obchodu mezi ostatními obchodními zeměmi se pohyboval v jednotkách či maximálně v desítkách kusů.

Pokud by obchod s druhy čeledi *Unionidae* pokračoval a vzrůstal, tak lze předpokládat, že bude mít negativní vliv na populace žijící ve volné přírodě. Bylo by tedy vhodné nadále sledovat obchod s těmito druhy, aby nedošlo k jejich nevratnému vymizení. Lze ovšem říci, že druhy čeledi *Unionidae* přece jen více než obchod s nimi ohrožuje ničení jejich přirozeného prostředí, s čímž souvisí i úbytek rybích hostitelů, na kterých jsou závislí v rámci reprodukčního cyklu, dále znečišťování vod lidskou činností (např. výstavba přehrad, odlesňování, zabahnění,

kontaminace) a zavlečení nepůvodních druhů, jako jsou *Dreissena polymorpha* (slávíčka mnohotvárná) a *Corbicula fluminea* (korbíkula asijská).

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AOPK ČR (2018): *CITES v Evropské unii a v České republice* [online]. Dostupné z: <http://www.ochranaprirody.cz/cites/cites-v-eu-a-cr/>, staženo dne 20. února 2018

Appalachian Monkeyface (2011). In: *U.S. Fish & Wildlife Service* [online]. Midwest Region. Endangered Species. May 2011 [cit. 11. 2. 2019]. Dostupné z: <https://www.fws.gov/northeast/pdf/MonkeyfaceMussel.pdf>

BERAN, L. (1998): *Vodní měkkýši ČR*. Vlašim: ZO ČSOP Vlašim. ISBN 80-902469-4-X. 113 s.

BERAN, L. (2002): *Vodní měkkýši České republiky - rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření, ohrožení a ochrana, červený seznam*. Uherské Hradiště: Sborník přírodovědného klubu v Uh. Hradišti, Supplementum 10. 258 s.

BOGAN, A. E. , J. ALDERMAN , a J. PRICE (2008): *Field guide to the freshwater mussels of South Carolina*. South Carolina Department of Natural Resources, Columbia. 43 pages

CITES: *A guide to using the CITES Trade Database* [online], Version 8 October 2013. Dostupné z : https://trade.cites.org/cites_trade_guidelines/en-CITES_Trade_Database_Guide.pdf, staženo dne 31. března 2019

CITES (2016): *CITES Trade Database* [online]. Dostupné z: <https://trade.cites.org/>, staženo dne 20. února 2018

CORDEIRO, J. & CUMMINGS, K. (2012): *Potamilus capax*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T18091A1677819. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/18091/1677819>., staženo dne 7. února 2019

Cumberland bean (2017). In: *U.S. Fish & Wildlife Service* [online]. Raleigh Ecological Services Field Office, last updated on August 24, 2017 [cit. 11. 2. 2019]. Dostupné z: https://www.fws.gov/raleigh/species/es_cumberland_bean.html

CUMMINGS, K. & CORDEIRO, J. (2012): *Cyprogenia aberti*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T6182A3107987. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/6182/3107987>, staženo dne 7. února 2019

CUMMINGS, K. & CORDEIRO, J. (2012): *Epioblasma torulosa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T62262A3111385. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/62262/3111385>, staženo dne 7. února 2019

CUMMINGS, K. & CORDEIRO, J. (2012): *Fusconaia subrotunda*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T8775A3146358. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/8775/3146358>, staženo dne 7. února 2019

CUMMINGS, K. & CORDERIO, J. (2012): *Lemiox rimosus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T11479A502943. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/11479/502943>, staženo dne 7. února 2019

CUMMINGS, K. & CORDEIRO, J. (2012): *Quadrula intermedia*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T189690A1932862. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/189690/1932862>, staženo dne 7. února 2019

ČESKO. Vyhláška č. 395/1992 Sb. Vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-395>, staženo dne 6. dubna 2019

ČIŽP (2016): *Přílohy CITES* [online]. Dostupné z: <http://www.cizp.cz/Prilohy-CITES>, staženo dne 20. února 2018

Dromedary naiad (2018). In: *Wikipedia* [online]. Last edited on 15 May 2018 [cit. 11. 2. 2019]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Dromedary_naiad

FERREIRA-RODRIGUEZ, Noé (2019): *Research priorities for freshwater mussel conservation assessment*. *Biological Conservation*. 2019(231), 77 - 87.

FULLER, Samuel (2014): *Freshwater Mussel of the Upper Mississippi River* [online]. 3rd edition. Upper Mississippi Conservation Committee, [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <http://wiatri.net/inventory/mussels/images/MusselGuide.pdf>

GOLIGHTLY, C. & KOSINSKI, Robert (1979): *Lampsilis satura*, *Specimen#292*, *specimen*, July 14, 1979, University of North Texas Libraries, Digital Library, digital.library.unt.edu; crediting Elm Fork Natural Heritage Museum. Dostupné z: digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc34504/, staženo dne 17. února 2019

GRABARKIEWICZ, Jeffrey D. a WAYNE S. Davis (2008): *An Introduction to Freshwater Mussel as Biological Indicators*. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency Office of Environmental Information Office of Information Analysis and Access. 108 pages

HAAG, Wendell R. (2012): *North American Freshwater Mussels - Natural history, Ecology, and Conservation*. USA: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-19938-4 Hardback. 535 pages

KLOUČEK, Ondřej (2017): *CITES – základní informace*. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/cites_obchod_ohrozenymi_druhy/\\$FILE/ODOIMZ-CITES_ZAKLADNI_INFO_171221.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/cites_obchod_ohrozenymi_druhy/$FILE/ODOIMZ-CITES_ZAKLADNI_INFO_171221.pdf), staženo dne 10. března 2019.

LOPES-LIMA, M., KEBAPCI, U. & VAN DAMME, D. (2014): *Unio crassus*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T22736A42465628. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/22736/42465628>, staženo dne 6. dubna 2019

MOTYČKA, Vladimír a Zdeněk ROLLER (2001): *Svět zvířat: všechny skupiny kromě hmyzu*. Praha: Albatros. ISBN 80-00-00884-X.

NatureServe (2018): *Cyprogenia aberti*. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life (web application)*. Version 7.1. *NatureServe*, Arlington, Virginia. Dostupné z <http://explorer.natureserve.org>., staženo dne 7. února 2019

NatureServe (2018): *Epioblasma torulosa rangiana*. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]*. Version 7.1. *NatureServe*, Arlington, Virginia. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org>., staženo dne 7. února 2019

NatureServe (2018): *Fusconaia subrotunda*. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]*. Version 7.1. *NatureServe*, Arlington, Virginia. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org>., staženo dne 7. února 2019

NatureServe (2018): *Lampsilis brevicula*. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]*. Version 7.1. *NatureServe*, Arlington, Virginia. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org>., staženo dne 7. února 2019

NatureServe (2018): *Lampsilis satur*. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]*. Version 7.1. *NatureServe*, Arlington, Virginia. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org>., staženo dne 10. února 2019

NatureServe (2018): *Lampsilis virescens*. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]*. Version 7.1. *NatureServe*, Arlington, Virginia. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org>., staženo dne 10. února 2019

NatureServe (2018): *Lemiox rimosus*. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]*. Version 7.1. *NatureServe*, Arlington, Virginia. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org>., staženo dne 10. února 2019

NatureServe (2018): *Plethobasus cooperianus*. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]*. Version 7.1. *NatureServe*, Arlington, Virginia. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org>., staženo dne 10. února 2019

NatureServe (2018): *Pleurobema plenum*. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]*. Version 7.1. *NatureServe*, Arlington, Virginia. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org>., staženo dne 15. února 2019

NatureServe (2018): *Quadrula intermedia*. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]*. Version 7.1. *NatureServe*, Arlington, Virginia. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org>., staženo dne 15. února 2019

Northern Clubshell (2004). In: *Michigan Natural Features Inventory*, Michigan State University, 2004 [cit. 11. 2. 2019]. Dostupné z: https://mnfi.anr.msu.edu/abstracts/zoology/Pleurobema_clava.pdf

Northern riffleshell (2018). In: *Wikipedia* [online]. Last edited on 7 April 2018 [cit. 11. 2. 2019]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Northern_riffleshell

MULCRONE, Renee S. (2006): *Pleurobema clava* [online]. Animal Diversity Web. Dostupné z: https://animaldiversity.org/accounts/Pleurobema_clava/, staženo dne 7. února 2019

PATTERSON, Matthew A. (2018): *Freshwater mussel propagation for restoration*. USA: Cambridge University Press. ISBN 978-1-108-44531-3 Paperback. 317 pages

PFLÉGER, Václav (1988): *Měkkýši*. Praha: Artia. ISBN 37-003-88.

Pink Mucket (2018). In: *U.S. Fish & Wildlife Service* [online]. Midwest Region. Endangered Species, created on November 1997, last updated on October 10, 2018 [cit. 11. 2. 2019]. Dostupné z: <https://www.fws.gov/midwest/endangered/clams/pdf/pink-mucket.pdf>

Pink Mucket Pearly Mussel [online]. NRCS [cit. 11. 2. 2019]. Dostupné z: http://ict.mapwv.org/ict_ci/Species/pink_mucket.pdf

Slabside Pearlymussel (2012). In: *U.S. Fish & Wildlife Service* [online]. Alabama Ecological Services Field Office, March 2012 [cit. 11. 2. 2019]. Dostupné z: https://www.fws.gov/daphne/Fact_Sheets/Slabside%20Pearlymussel%20Fact%20Sheet.pdf

TERWILLIGER, Karen (1995): *A guide to endangered and threatened species in Virginia*. University of Tennessee Press.. ISBN 0939923319.

THORP, James H. & Alan P. COVICH (2010): *Ecology and Clasification of North American Freshwater Invertebrates*. London: Elsevier Inc. All rights reserved. ISBN 978-0-12-374855-3.

UHM, Daan P. van (2016): *The Illegal Wildlife Trade: Inside the World of Poachers, Smugglers and Traders*. Switzerland: Springer International Publishing Switzerland. ISBN 978-3-319-42128-5. 328 pages

VAN DAMME, D. (2011): *Unio pictorum*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T155543A4795613. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/155543/4795613>, staženo dne 6. dubna 2019

VAN DAMME, D. (2011): *Unio tumidus*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T156111A4898810. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/156111/4898810>, staženo dne 6. dubna 2019

WILLIAMS, James D., Melvin L. WARREN Jr., Kevin S. CUMMINGS, John L. HARRIS & Richard J. NEVES (2014): *Conservation Status of Freshwater Mussels of the United States and Canada*. Fisheries. 18:9, 6-22.

SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obrázek 1: Morfologie lastury.....	18
Obrázek 2: Rozmnožování mlžů čeledi Unionidae.....	21

Seznam grafů

Graf 1: Podíl typů obchodních údajů s mlži z čeledi <i>Unionidae</i> v kusech za období (1987 - 2015).	37
Graf 2: Podíl typů forem obchodu s mlži čeledi <i>Unionidae</i> za období (1987 - 2015).	38
Graf 3: Podíl typů zdrojů obchodu s mlži z čeledi <i>Unionidae</i> za období (1987 - 2015).	40
Graf 4: Podíl typů účelů obchodu s mlži z čeledi <i>Unionidae</i> za období (1987 - 2015).	41
Graf 5: Podíl zemí původu obchodovaných mlžů z čeledi <i>Unionidae</i> za období (1987 - 2015)	42
Graf 6: Graf objemů obchodů dle různých výpočtů pro řezbu CARVINGS.	42
Graf 7: Graf objemů obchodů dle různých výpočtů pro lastury SHELLS.	44
Graf 8: Objem obchodů s mlži čeledi <i>Unionidae</i> mezi jednotlivými zeměmi.	45

Seznam tabulek

Tabulka 1: Druhy čeledi <i>Unionidae</i> v CITES (příloha, rok navržení a země výskytu).	12
Tabulka 2: Hostitelé CITES druhů čeledi <i>Unionidae</i>	22
Tabulka 3: Výskyt druhů čeledi <i>Unionidae</i>	25
Tabulka 4: Charakter biotopu CITES druhů čeledi <i>Unionidae</i>	27
Tabulka 5: Ohrožení druhů podle IUCN.	28
Tabulka 6: Absolutní a relativní výskyt jednotlivých typů chybějících dat u obchodů s mlži <i>Unionidae</i> za období (1987 - 2015).	36
Tabulka 7: Absolutní počty obchodních záznamů (řazeno dle jejich četnosti) s jednotlivými rody a druhy mlžů čeledi <i>Unionidae</i> za období (1987 - 2015).	38
Tabulka 8: Kvantifikace objemu obchodu komodit za období (1987 - 2015).	43

PŘÍLOHA

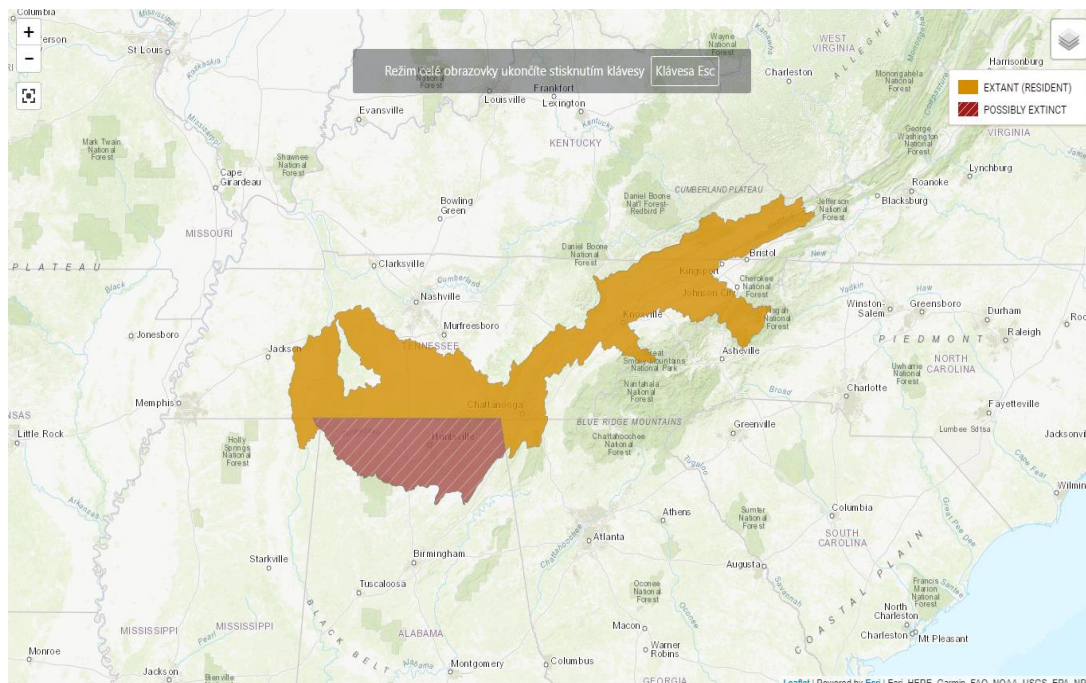
**Morfologický popis obchodovaných CITES druhů čeledi
Unionidae a mapy jejich výskytu**

➤ ***Conradilla caelata* (Birdwing Pearly Mussel, Rimose Naiad): CITES I**



Obrázek 1: *Conradilla caelata*. Dostupné z: <http://www.dinkinsbiological.com/virginia.html> [cit.2019-01-28]

Malý (max. 5 cm) sladkovodní mlž s olivově zelenou lasturou (NaturServe, 2018).



Obrázek 2: Mapa výskytu *Conradilla caelata*. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/11479/502943> [cit. 2018-08-29]

- Rod *Cyprogenia* má dva druhy, a to jsou *Cyprogenia aberti* a *Cyprogenia stegaria*. V CITESU je pouze druh *C. aberti* (příloha II). Za sledované období (1987 - 2015) se obchodovalo se všemi CITES druhy.

***Cyprogenia aberti* (Edible Naiad, Edible Pearly Mussel, Western Fanshell, Western Fanshell Mussel): CITES II**



Obrázek 3: *Cyprogenia aberti*. Dostupné z: http://www.manandmollusc.net/lesson_plan_files/lesson_one_terrestrial.html [cit. 2018-08-29]

Lastura má trojúhelníkový tvar se zaobleným okrajem. Povrch lastury je často pokrytý malými zelenými skvrnami (NaturServe, 2018).

➤ ***Dromus dromas* (Dromedary Naiad, Dromedary Pearly Mussel): CITES I**



Obrázek 4: *Dromus dromas*. Dostupné z:
<http://www.dinkinsbiological.com/virginia.html> [cit. 2018-08-29]

Lastura má žlutozelenou barvu s přerušovanými zelenými paprsky na plášti. Perleť je bílá, růžová nebo načervenalá. Na lastuře je výrazný hrbol dobře viditelný zejména na větších jedincích. Tento hrbol připomíná hrb velblouda, podle kterého dostal tento velevrub své anglické jméno (Dromedary Pearly Mussel=Velbloudí perleťový mlž) (Dromedary naiad. In: Wikipedia, 2018).

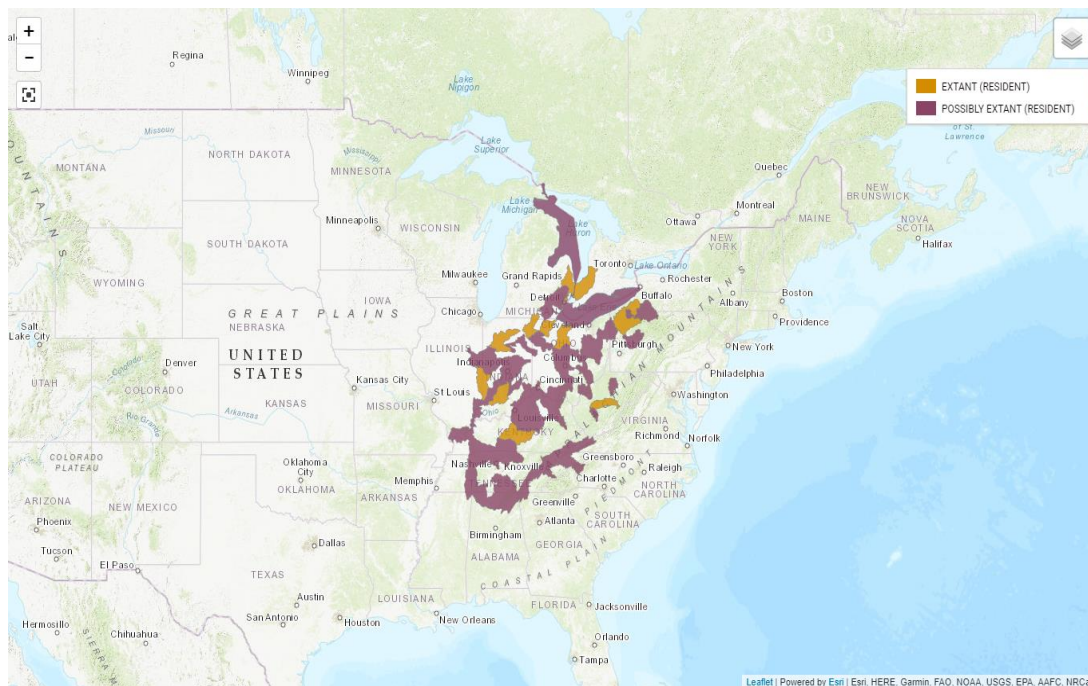
- Rod *Epioblasma* má 24 druhů (*E. ahlstedti*, *E. arcaeformis*, *E. biemarginata*, *E. brevidens*, *E. curtisii*, *E. capsaeformis*, *E. flexuosa*, *E. florentina* a její poddruhy, *E. haysiana*, *E. lenior*, *E. lewisii*, *E. metastriata*, *E. obluquata*, *E. othcaloogensis*, *E. penita*, *E. personata*, *E. propinqua*, *E. sampsoni*, *E. stewardsoni*, *E. sulcata* a její podruhy, *E. torulosa* a její podruhy (jako je *E. torulosa rangiana* a *E. torulosa gubernaculum*), *E. triquetra*, *E. turgidula* a *E. walkeri*). V CITESU je 10 druhů - *Epioblasma curtisii* (příloha I), *Epioblasma florentina* (příloha I), *Epioblasma sampsoni* (příloha I), *Epioblasma sulcata* (příloha I), *Epioblasma sulcata perobliqua* (příloha I), *Epioblasma torulosa gubernaculum* (příloha I), *Epioblasma torulosa torulosa* (příloha I), *Epioblasma turgidula* (příloha I), *Epioblasma walkeri* (příloha I) a *Epioblasma torulosa rangiana* (příloha II). Za sledované období (1987 - 2015) se obchodovalo pouze se třemi druhy a to s *Epioblasma torulosa gubernaculum* (příloha I), *Epioblasma walkeri* (příloha I) a *Epioblasma torulosa rangiana* (příloha II).

***Epioblasma torulosa gubernaculum* (Green Blossom, Green-blossom Pearly Mussel, Green Riffleshell): CITES I**



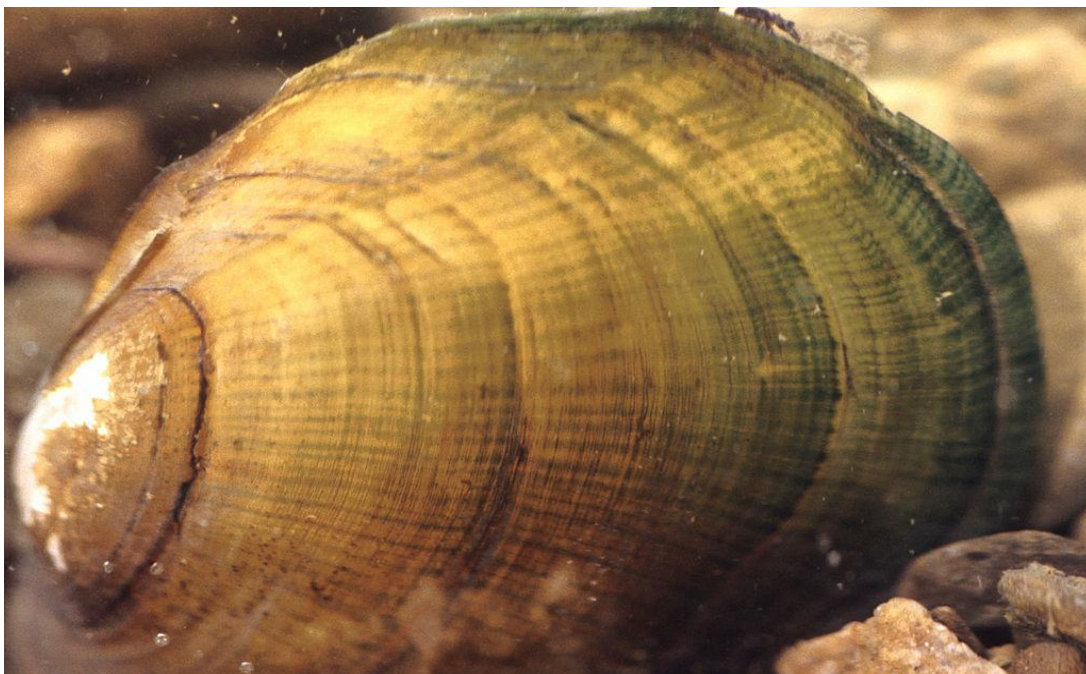
Obrázek 5: *Epioblasma torulosa gubernaculum*. Dostupné z: <http://mussel-project.uwsp.edu/db/db.php?p=tax&l=sppop&n=1049> [cit. 2018-08-29]

Středně velký mlž dosahující maximální délky 8,8 centimetrů. Tento mlž vykazuje výrazný sexuální dimorfismus. Umbo je nafouknuté. Epidermis je hladká, lesklá a načloutlá se zelenými paprsky (Terwilliger, 1995).



Obrázek 6: Mapa výskytu *Epioblasma torulosa gubernaculum*. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/62262/3111385> [cit. 2018-08-25]

***Epioblasma walkeri* (Brown-blossom Naiad, Brown-blossom Pearly Mussel, Tan Riffleshell): CITES I**



Obrázek 7: *Epioblasma walkeri*. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Epioblasma_walkeri#/media/File:Epioblasma_walkeri.jpg [cit. 2018-09-12]

Lastura dosahuje maximální délky kolem 6 centimetrů. Barva je medově žlutá s četnými paprsky. Misky lastury ukazují na silný sexuální dimorfismus. Misky lastury jsou poměrně tenké a elipsovité v obrysu, hodně nahuštěné u samic, ale jen mírně u samců. Přední okraj lastury vyčnívá a je rovnoměrně zaoblený (Terwilliger, 1995)

***Epioblasma torulosa rangiana* (Northern Riffleshell, Tan-blossom Pearly Mussel): CITES II**



Obrázek 8: *Epioblasma torulosa rangiana*. Dostupné z: http://www.sydenhamriver.on.ca/northern_riffleshell.html [cit. 2018-08-15]

Malý mlž měřící kolem 5 centimetrů. Lastura je protáhlá žlutohnědá s jemnými zelenými paprsky (NaturServe, 2018).

- Rod *Fusconaia* má 12 druhů (*F. askewi*, *F. burkei*, *F. cerina*, *F. cuneolus*, *F. ebena*, *F. edgariana*, *F. escambia*, *F. flava*, *F. lananensis*, *F. masoni*, *F. ozarkensis* a *F. subrotunda*). V CITESU jsou pouze tři druhy - *Fusconaia cuneolus* (příloha I), *Fusconaia edgariana* (příloha I) a *Fusconaia subrotunda* (příloha II), která byla ze seznamu CITES v roce 1997 vyřazena. Za sledované období (1987 - 2015) se obchodovalo se všemi CITES druhy.

***Fusconaia cuneolus* (Fine-rayed Pigtoe, Fine-rayed Pigtoe Pearly Mussel):
CITES I**



Obrázek 9: *Fusconaia cuneolus*. Dostupné z: <https://eol.org/media/5148816> [cit. 2018-08-15]

Středně velký sladkovodní mlž dosahující maximální délky asi 8 cm. Barva lastury je žlutá až hnědá s jemnými zelenými pruhy. Misky lastur jsou téměř obdélníkové, přední konce misek jsou zaoblené. Lastura je uvnitř bílá a v místě vrcholu hluboká. Tento druh nemá sexuální dimorfismus (Terwilliger, 1995).

***Fusconaia edgariana* (Shiny Pigtoe, Shiny Pigtoe Pearly Mussel): CITES I**



Obrázek 10: *Fusconaia edgariana*. Dostupné z: <https://eol.org/media/5171674> [cit. 2018-08-15]

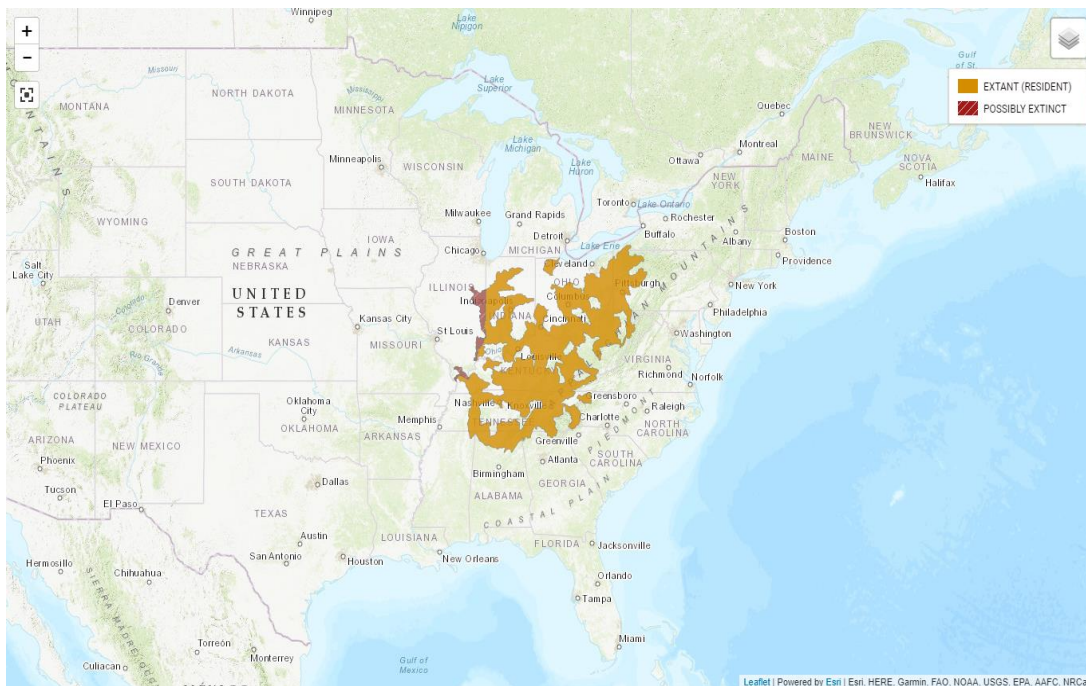
Středně velký sladkovodní mlž dosahující maximální délky asi 7,5 cm. Vyznačuje se hladkou, lesklou epidermis s širokými tmavě zelenými paprsky na žlutém až hnědém povrchu lastury. Lastura je na vrcholu hluboká a perleť je bílá. Tento druh nemá podobně jako druh *F. cuneolus* sexuální dimorfismus (Terwilliger, 1995).

***Fusconaia subrotunda* (Longsolid, Longsolid Mussel): CITES II**



Obrázek 11: *Fusconaia subrotunda*. Dostupné z: <https://eol.org/media/5225621> [cit. 2018-08-15]

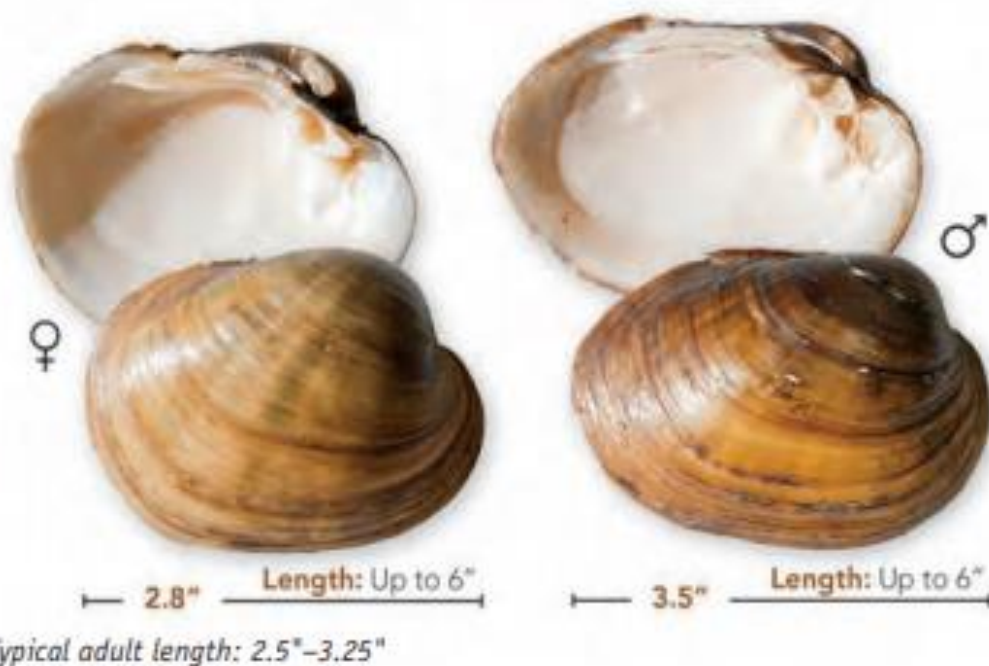
Lastura je poměrně velká, pevná, protáhlá nebo oválná, je značně variabilní. Lastura je hladká, světle hnědá a u dospělých se zabarvuje tmavě hnědě až černě. U mladých jedinců jsou přítomné zelené paprsky (NaturServe, 2018).



Obrázek 12: Mapa výskytu *Fusconaia subrotunda*. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/8775/3146358> [cit. 2018-08-15]

- Rod *Lampsilis* má 22 druhů (*L. abrupta*, *L. binominata*, *L. bracteata*, *L. cardium*, *L. cariosa*, *L. fasciola*, *L. floridensis*, *L. fullerkati*, *L. higginsii*, *L. hydiana*, *L. ornata*, *L. ovata*, *L. powelli*, *L. radiata*, *L. rafinesqueana*, *L. reeviana*, *L. satur*, *L. siliquoidea*, *L. straminea*, *L. streckeri*, *L. teres* a *L. virescens*). V CITESU je pouze 5 druhů - *Lampsilis higginsii* (příloha I), *Lampsilis orbiculata orbiculata* (příloha I), *Lampsilis satur* (příloha I), *Lampsilis virescens* (příloha I) a *Lampsilis brevicula* (příloha II), která byla ze seznamu CITES v roce 1997 vyřazena. Za sledované období (1987 - 2015) se obchodovalo se všemi CITES druhy.

***Lampsilis higginsii* (Higgins' Eye, Higgins' Eye Pearly Mussel): CITES I**



Obrázek 13: *Lampsilis higginsii*. Dostupné z: <http://wiatri.net/inventory/mussels/images/MusselGuide.pdf> [cit. 2019-02-10]

Lastura je velmi tvrdá, žlutá nebo hnědá, často se zelenými pruhy, které mají zejména mladí jedinci. Lastura má mírně vyčnívající zaoblené šikmo dopředu. Samec má lasturu oválného tvaru, zatímco lastura samice je kulatá nebo jakoby useknutá a nafouknutá. Obě pohlaví mají na vnitřní straně lastur středně velké až velké zuby,

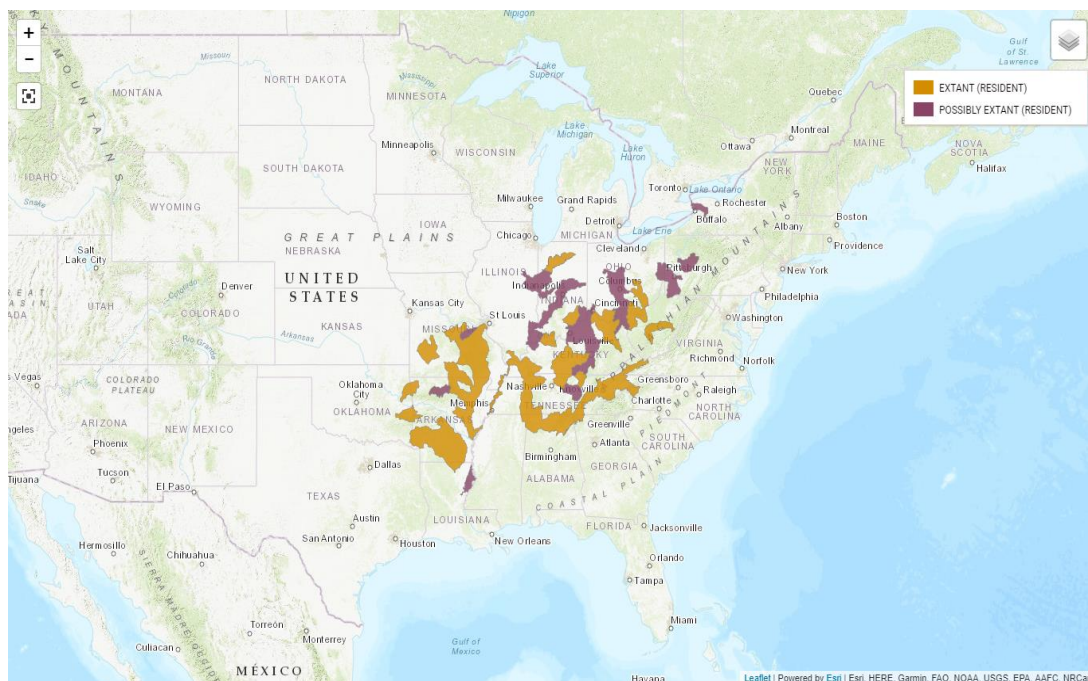
tenký plášť a vrchol (umbo) je nenápadně vlnitý. V dospělosti však vrchol často podléhá erozi (Fuller, 2014).

***Lampsilis orbiculata orbiculata* (Pink Mucket): CITES I**



Obrázek 14: *Lampsilis orbiculata orbiculata*. Dostupné z: <https://www.fws.gov/midwest/endangered/clams/pdf/pink-mucket.pdf> [cit. 2019-02-21]

Zaoblený, lehce protáhnutý mlž s hladkou lasturou. Lastura měří až 10,8 cm. Má žlutou barvu. U mladých jedinců se objevují hnědé paprsky (Pink Mucket Pearly Mussel).



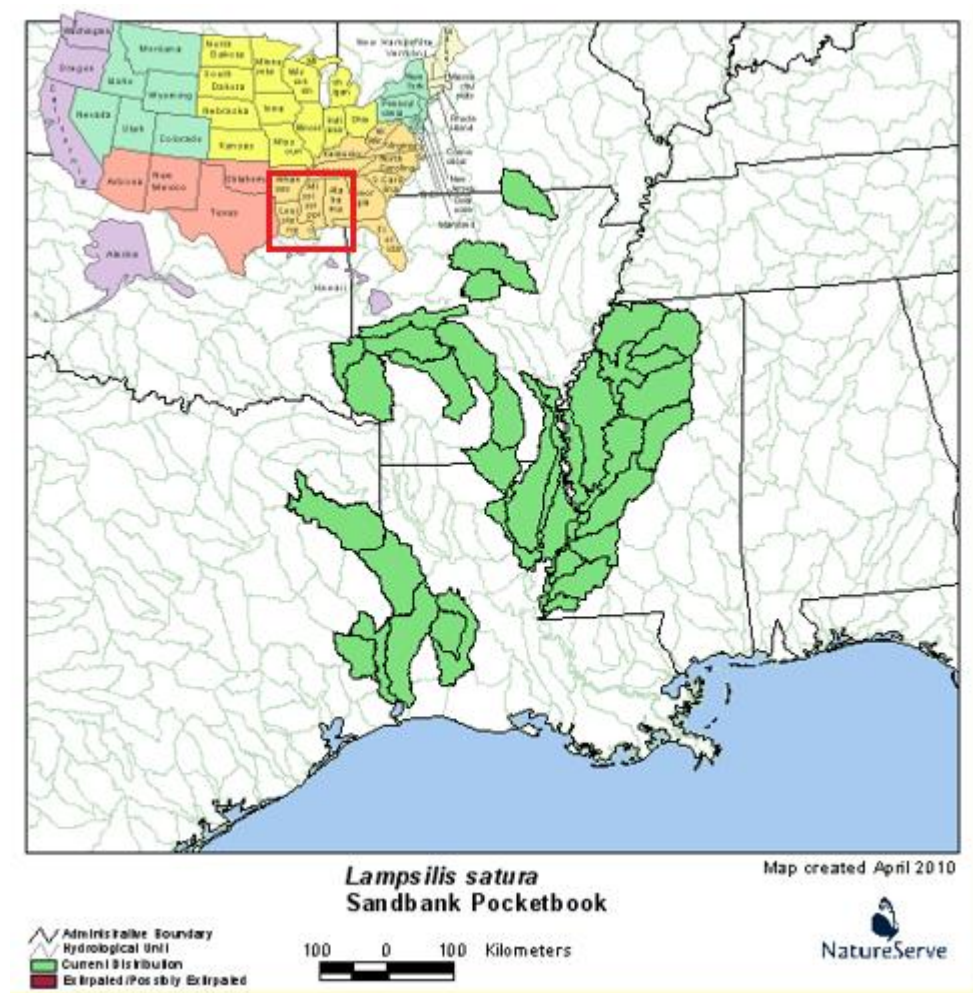
Obrázek 15: Mapa výskytu *Lampsilis orbiculata orbiculata*. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/11249/501876> [cit. 2019-02-21]

***Lampsilis satur* (Sandbank Pocketbook, Plain Pocketbook Pearly Mussel):
CITES I**



Obrázek 16: *Lampsilis satur*. Dostupné z: <https://www.inaturalist.org/photos/4435043> [cit. 2019-02-21]

Sladkovodní mlž dosahující délky až 6 centimetrů. Lastura má oválný tvar a je středně silná. Barva lastury je červenohnědá a vnitřek lastury je bílý (Golightly & Kosinski, 1979).



Obrázek 17: Mapa výskytu *Lampsilis satura*. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org/servlet/NatureServe?searchName=Lampsilis+satura> [cit. 2019-02-21]

***Lampsilis virescens* (Alabama Lampmussel, Alabama Lamp Pearly Mussel):
CITES I**



Obrázek 18: *Lampsilis virescens*. Dostupné z: <http://mussel-project.uwsp.edu/db/db.php?p=div&h=b&l=spec&n=9721> [cit. 2019-02-21]

Sladkovodní mlž dosahující délky 6 centimetrů. Lastura je hladká, lesklá a má nazelenalé až slámové zbarvení (NaturServe, 2018).

***Lampsilis brevicula* (Ozark Broken-ray Mussel, Ozark Lamp Pearly Mussel):
CITES II**



Obrázek 19: *Lampsilis brevicula*. Dostupné z:
<https://www.conchology.be/index.php?t=68&u=768852&g=100acbf61525c3c19be49182f88c3111&q=049d12649dcf3c8172b58fe0d1af1be8> [cit. 2019-02-21]

Výskyt: Tento druh se nalézá v povodích jižně od plošin Springfieldu a Salemu ve státě Missouri a objevuje se i ve státě Arkansas v řečištích White and St. Francis River (NaturServe, 2018).

- Rod *Pleuromania* má tři druhy (*P. barnesiana*, *P. dolabelloides* a *P. gibberum*). V CITESU je pouze jeden druh, a to *Pleuromania dolabelloides* (příloha II), která byla ze seznamu CITES v roce 1997 vyřazena. Ale za sledované období (1987 - 2015) se s tímto druhem obchodovalo.

***Pleuromania dolabelloides* (Slabside Pearlymussel, Slab-side Pearly Mussel):**

CITES II

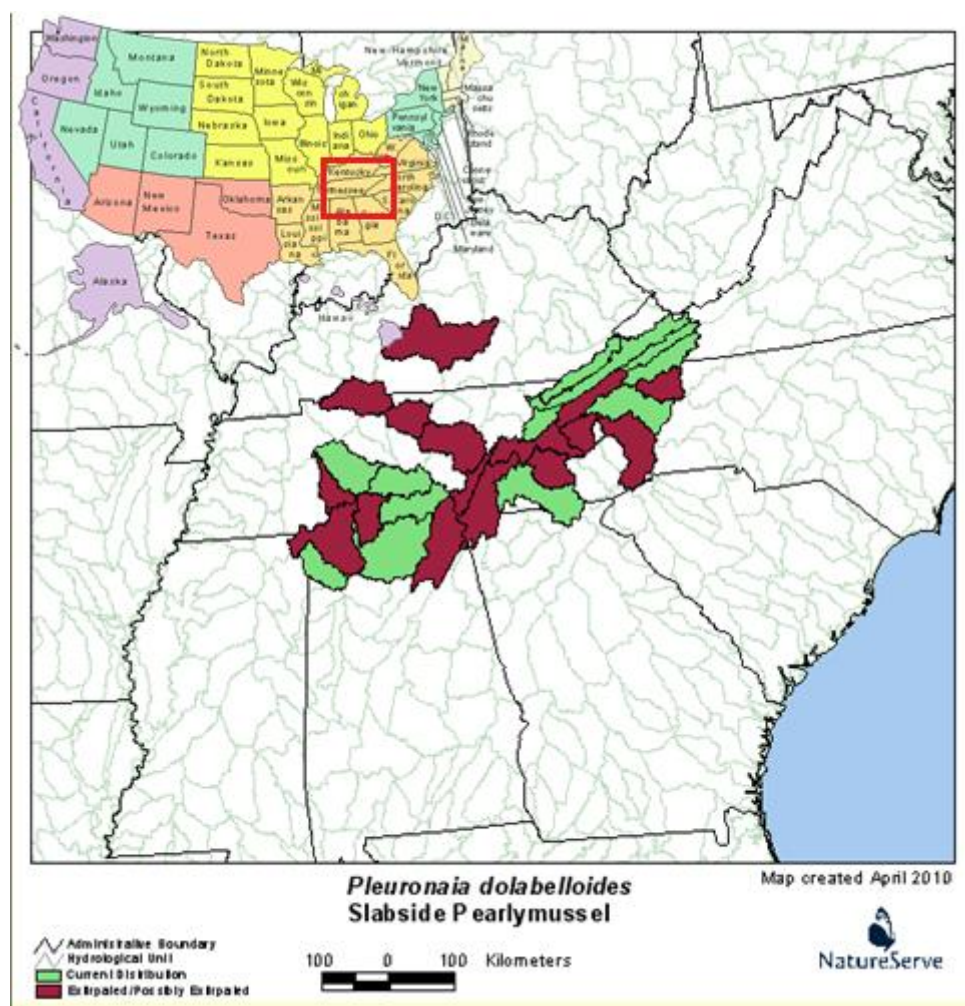


Obrázek 20: *Pleuromania dolabelloides*. Dostupné z:

[http://www.femorale.com/shellphotos/detail.asp?species=Pleuromania%20dolabelloides%20\(Lea,%201840\)](http://www.femorale.com/shellphotos/detail.asp?species=Pleuromania%20dolabelloides%20(Lea,%201840)) [cit. 2018-08-14]

Středně velký mlž dosahující délky až 8,5 centimetru. Lastura má většinou trojúhelníkový tvar, ale tvar může být značně variabilní. Peristrostrakum je žlutohnědé až hnědé, často nazelenalé u mladých jedinců. Perleť je obvykle bílá, ale

může být zabarvena i do žluta (Slabside Pearlymussel. In: U.S. Fish & Wildlife Service, 2012).



Obrázek 21: Mapy výskytu *Pleuronaia dolabelloides*. Dostupné z: (<http://explorer.natureserve.org/servlet/NatureServe?searchName=Pleuronaia+dolabelloides>) [cit. 2018-08-14]

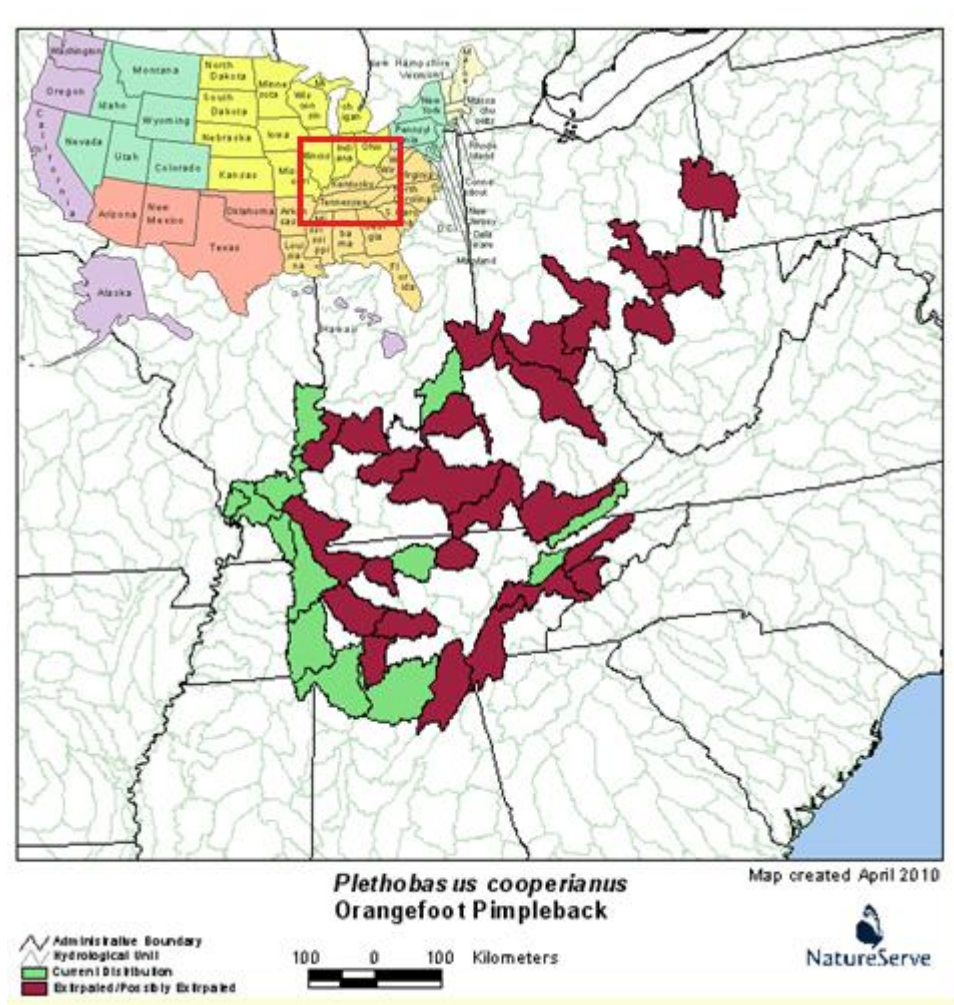
- Rod *Plethobasus* má tři druhy (*P. cicatricosus*, *P. cooperianus* a *P. cyphus*). V CITESU jsou pouze dva druhy a to *Plethobasus cicatricosus* (příloha I) a *Plethobasus cooperianus* (příloha I). Za sledované období (1987 - 2015) se obchodovalo pouze s druhem *Plethobasus cooperianus* (příloha I).

***Plethobasus cooperianus* (Orange-Footed Pearlymussel, Orange-footed Pimpleback Mussel, Orange-footed Pimpleback): CITES I**



Obrázek 22: *Plethobasus cooperianus*. Dostupné z: <https://www.flickr.com/photos/ttravisbrownphotos/8696364000> [cit. 2018-08-14]

Lastura může dosáhnout délky až 9,5 cm. Má hrbolky na zadní části pláště a svalnatá noha je oranžová. Perleť je bílá, často s růžovým až lososovým nádechem. Má dobře vyvinuté pseudokardinální zuby (NaturServe, 2018).



Obrázek 23: Mapy výskytu *Plethobasus cooperianus*. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org/servlet/NatureServe?searchName=Plethobasus+cooperianus> [cit. 2018-08-14]

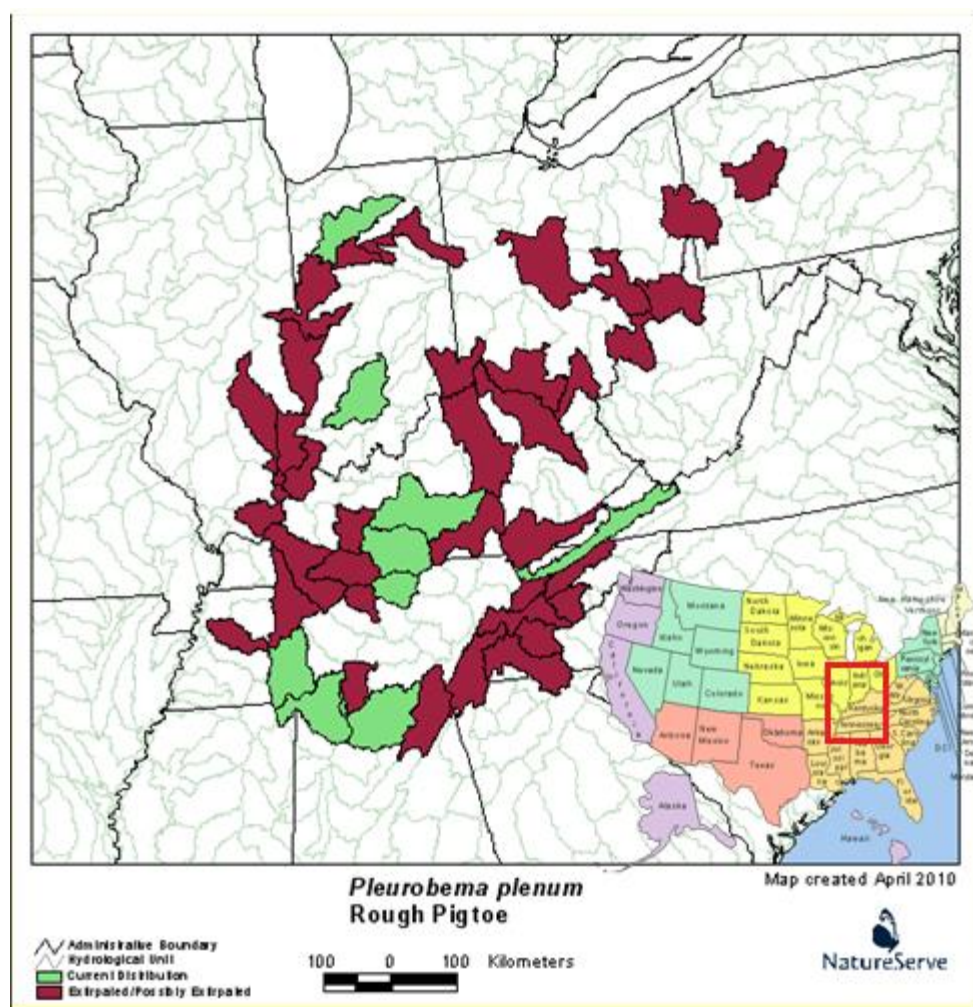
- Rod *Pleurobema* má 22 druhů (*P. beadleanum*, *P. bournianum*, *P. clava*, *P. cordatum*, *P. curtum*, *P. decisum*, *P. fibuloides*, *P. georgianum*, *P. hanleyianum*, *P. hartmanianum*, *P. marshalli*, *P. oviforme*, *P. perovatum*, *P. plenum*, *P. pyriforme*, *P. riddelli*, *P. rubellum*, *P. rubrum*, *P. sintoxia*, *P. stabilis*, *P. strodeanum* a *P. taitinaum*). V CITESU jsou pouze dva druhy - *Pleurobema plenum* (příloha I) a *Pleurobema clava* (příloha II). Za sledované období (1987 - 2015) se obchodovalo se všemi CITES druhy.

***Pleurobema plenum* (Rough Pigtoe, Rough Pigtoe Pearly Mussel): CITES I**



Obrázek 24: *Pleurobema plenum*. Dostupné z: https://www.allposters.com/-sp/A-Federally-Endangered-Rough-Pigtoe-Pearly-Mussel-Pleurobema-Plenum-Posters_i14613511_.htm [cit. 2018-08-14]

Relativně velký sladkovodní mlž dosahující délky až 10 centimetrů. Lastura může být zaoblená, protáhlá a má tvar rovnostranného trojúhelníku s hnědým saténovým vzhledem. Periostrakum je žlutohnědé nebo světle hnědé u mladých jedinců, u dospělců bývá tmavě hnědé se slabými zelenými paprsky (NaturServe, 2018).



Obrázek 25: Mapa výskytu *Pleurobema plenum*. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org/servlet/NatureServe?searchName=Pleurobema+plenum> [cit. 2018-08-14]

***Pleurobema clava* (Clubshell, Clubshell Pearly Mussel): CITES II**



Obrázek 26: *Pleurobema clava*. Dostupné z:
http://www.darbycreekassociation.org/clubshell_20_72.jpg [cit. 2018-09-02]

Středně velký mlž dosahující délky až 7,5 centimetrů. Lastura má trojúhelníkový tvar, který se směrem k zadnímu konci zužuje. Plášť lastury je žlutý, s téměř vždy širokými, tmavě zelenými paprsky (Mulcrone, 2006).

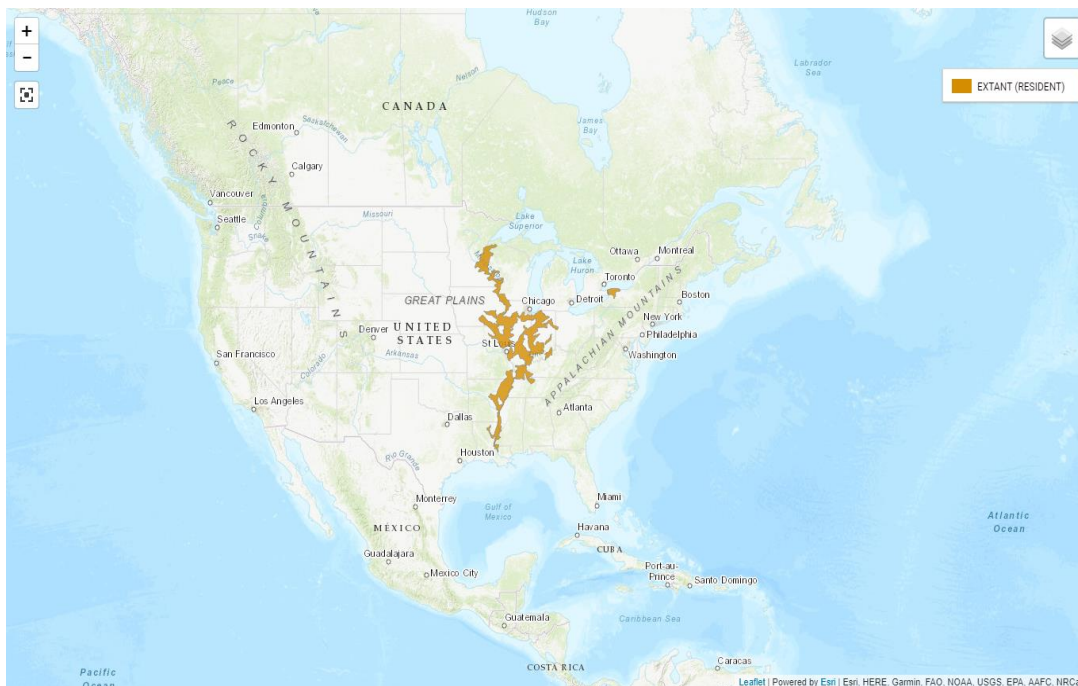
- Rod *Potamilus* má osm druhů (*P. alatus*, *P. amphichaenus*, *P. capax*, *P. inflatus*, *P. metnecknayi*, *P. ohioensis*, *P. purpuratus* a *P. salinasensis*). V CITESU je pouze jeden druh, a to *Potamilus capax* (příloha I). Za sledované období (1987 - 2015) se obchodovalo se všemi CITES druhy.

***Potamilus capax* (Fat Pocketbook, Fat Pocketbook Pearly Mussel): CITES I**



Obrázek 27: *Potamilus capax*. Dostupné z: <http://wiatri.net/inventory/mussels/images/MusselGuide.pdf> [cit. 2019-02-12]

Lastura může být žlutá, šedá, světle hnědá s lesklým povrchem, ale bez pruhů. Je velmi nafouknutá s vysokým, zduřeným vrcholem (umbo) otočeným dovnitř. Zuby jsou redukované. U obou pohlaví jsou boční a pseudokardinální zuby uspořádány do tvaru písmene S (Fuller, 2014).



Obrázek 28: Mapa výskytu *Potamilus capax*. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/18091/1677819> [cit. 2018-09-02]

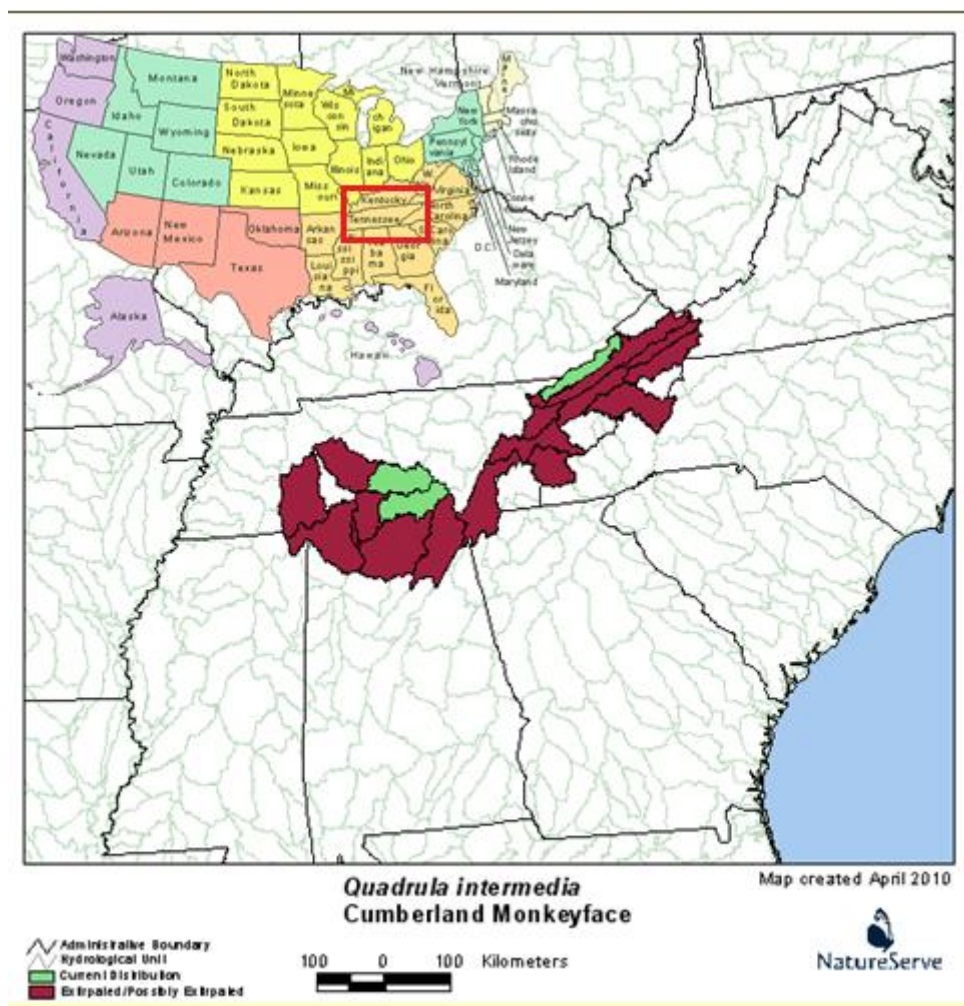
- Rod *Quadrula* má 23 druhů (*Q. apiculata*, *Q. asperata*, *Q. aurea*, *Q. couchiana*, *Q. cylindrica*, *Q. fragosa*, *Q. houstonensis*, *Q. infucata*, *Q. intermedia*, *Q. metanevra*, *Q. mitchelli*, *Q. mortoni*, *Q. nobilis*, *Q. nodulata*, *Q. petrina*, *Q. pustulosa*, *Q. quadrula*, *Q. refulgens*, *Q. rumphiana*, *Q. sparsa*, *Q. stapes*, *Q. tuberosa* a *Q. verrucosa*). V CITESU jsou jen dva druhy - *Quadrula intermedia* (příloha I) a *Quadrula sparsa* (příloha I). Za sledované období (1987 - 2015) se obchodovalo se všemi CITES druhy.

***Quadrula intermedia* (Cumberland Monkeyface, Cumberland Monkey-face Pearly Mussel): CITES I**



Obrázek 29: *Quadrula intermedia*. Dostupné z: <http://www.femorale.com/shellphotos/detail.asp?species=Quadrula+intermedia+Conrad%2C+1836&url=%2Fshellphotos%2Fthumbpage.asp%3Ffamily%3Dunionidae%26cod%3D3435%26nav%3D3%26prov%3D> [cit. 2018-09-02]

Středně velký sladkovodní mlž dosahující délky až 8 cm, se zelenavě žlutou až žlutozelenou lasturou, která tmavne s věkem (NaturServe, 2018). Perleť je bílá. Svým vzhledem je velmi podobná a často zaměnitelná s *Quadrula sparsa* (Terwilliger, 1995).



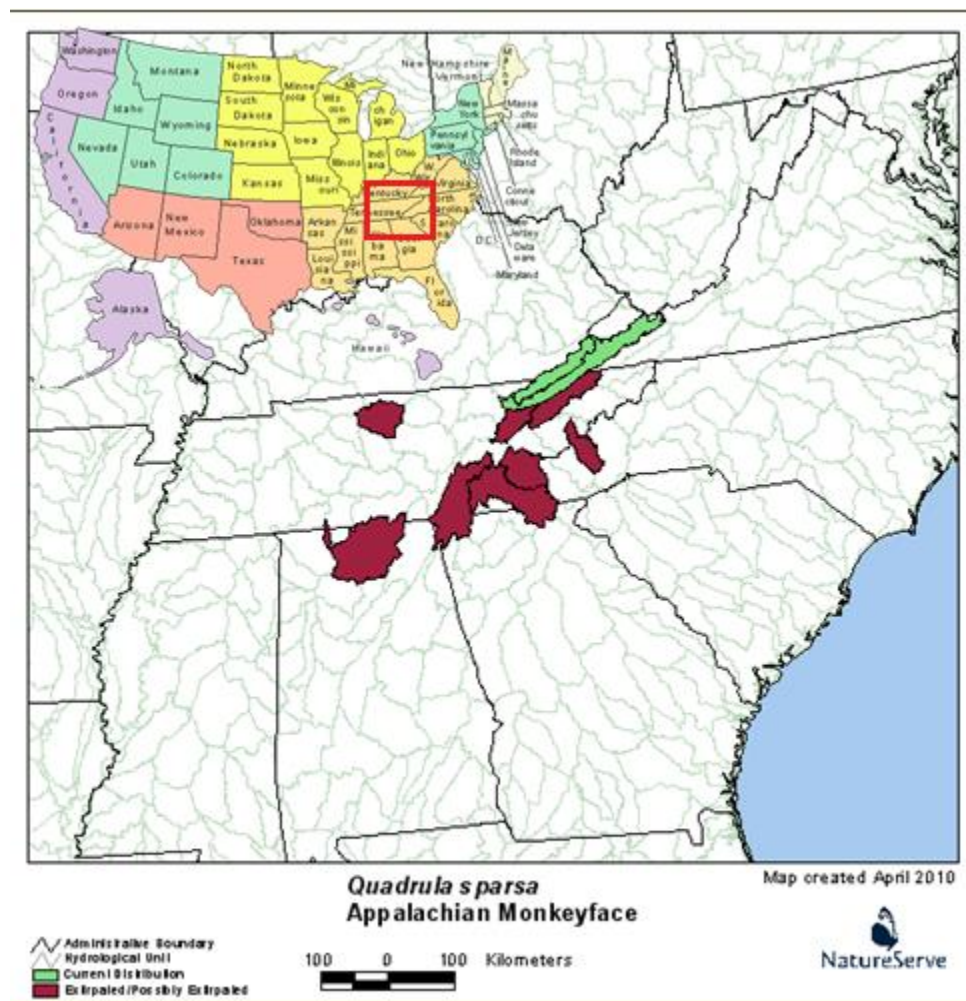
Obrázek 30: Mapa výskytu *Quadrula intermedia*. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org/servlet/NatureServe?searchName=Quadrula+intermedia> [cit. 2018-09-02]

***Quadrula sparsa* (Appalachian Monkeyface, Appalachian Monkey-face Pearly Mussel): CITES I**



Obrázek 31: *Quadrula sparsa*. Dostupné z: <https://www.earth.com/endangered-species/quadrula-sparsa/> [cit. 2018-09-02]

Středně velký mlž měřící kolem 7 cm. Má těžkou lasturu, žlutozelené až hnědavé barvy, s hrbolatou, trojúhelníkovou strukturou (Appalachian Monkeyface. In: U.S. Fish & Wildlife Service, 2011).



Obrázek 32: Mapa výskytu *Quadrula sparsa*. Dostupné z: <http://explorer.natureserve.org/servlet/NatureServe?searchName=Quadrula+sparsa> [cit. 2018-09-02]

- Rod *Unio* má 6 druhů (*U. crassus*, *U. nickliniana*, *U. pictorum*, *U. tampicoensis* a jeho poddruhy (jako je *U. tampicoensis tecomatensis*) a *U. tumidus*). V CITESU jsou tři druhy - *Unio nickliniana* (příloha I), *Unio tampicoensis* (příloha I) a *Unio tampicoensis tecomatensis* (příloha I). Za sledované období (1987 - 2015) se obchodovalo pouze s druhem *Unio nickliniana* (příloha I) - bližší informace k tomuto druhu se bohužel nepodařilo najít.
- Rod *Unio* je jediný rod CITES, který se vyskytuje v České republice.

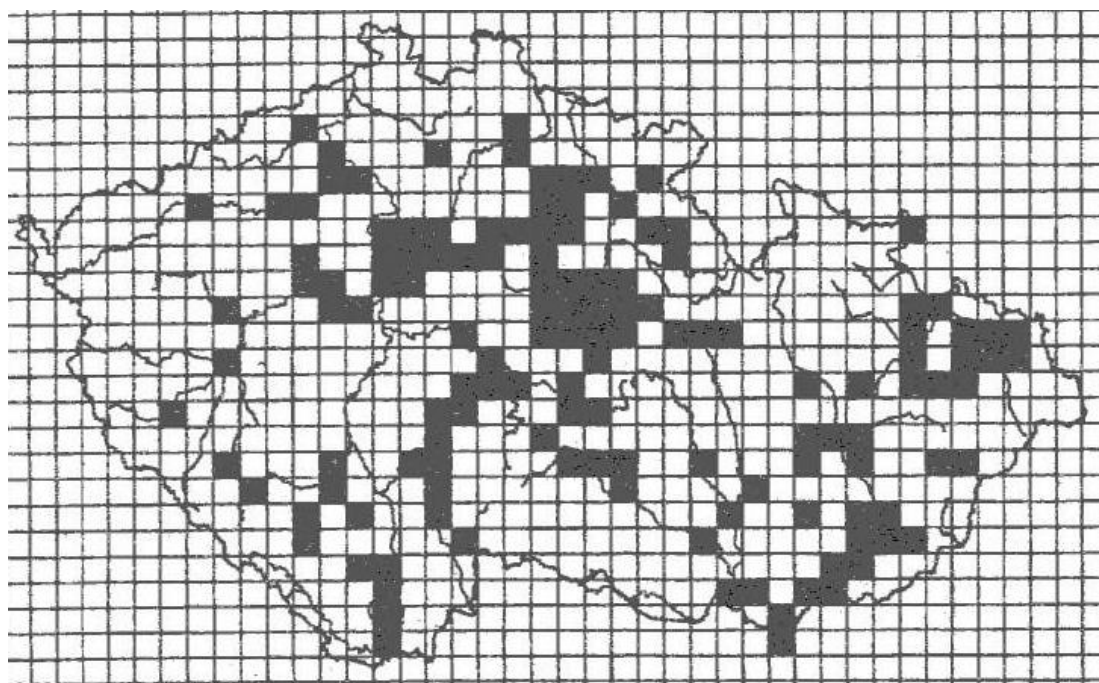
***Unio crassus* (Velevrub tupý)**



Obrázek 33: *Unio crassus*. Dostupné z: <https://www.kr-olomoucky.cz/becva-zebracka-cl-3005.html> [cit. 2019-03-25]

Je to velký druh mlže. Lastura je poměrně krátké, oválná až vejčitá, na obou koncích tupá. Vrchol mírně vystupuje. Zbarvení lastury je převážně hnědozelené, často se žlutavými tóny. Lastura měří kolem 5 - 7 centimetrů (Pfleger, 1988).

Velevrub tupý obývá převážně větší potoky a řeky s písčitým dnem a vyžaduje proudící vodu. V minulosti nejhojnější velevrub. Na našem území se vyskytuje zejména v nížinách, ale vystupuje i do podhorských poloh, kde se nachází v čistých potocích nebo i řekách či říčkách, jako např. v povodí Nežárky, Blatnice, Dyje, Bečvy aj. (Beran, 1998).



Obrázek 34: Mapa výskytu *Unio crassus* v ČR (Převzato od Beran, 2002)

Ve světě je tento druh rozšířen po celé Evropě a nachází se i v oblasti Tigris-Eufrat (Střední východ) a dále na východ do pánve Amur (východní Rusko). Tento druh chybí v U.K., Irsku, na Islandu, v Itálii a na Pyrenejském poloostrově. Jeho distribuce byla dříve spojitá, ale v současné době je extrémně nejednotná (Lopes-Lima, Kebapçı & Van Damme, 2014).

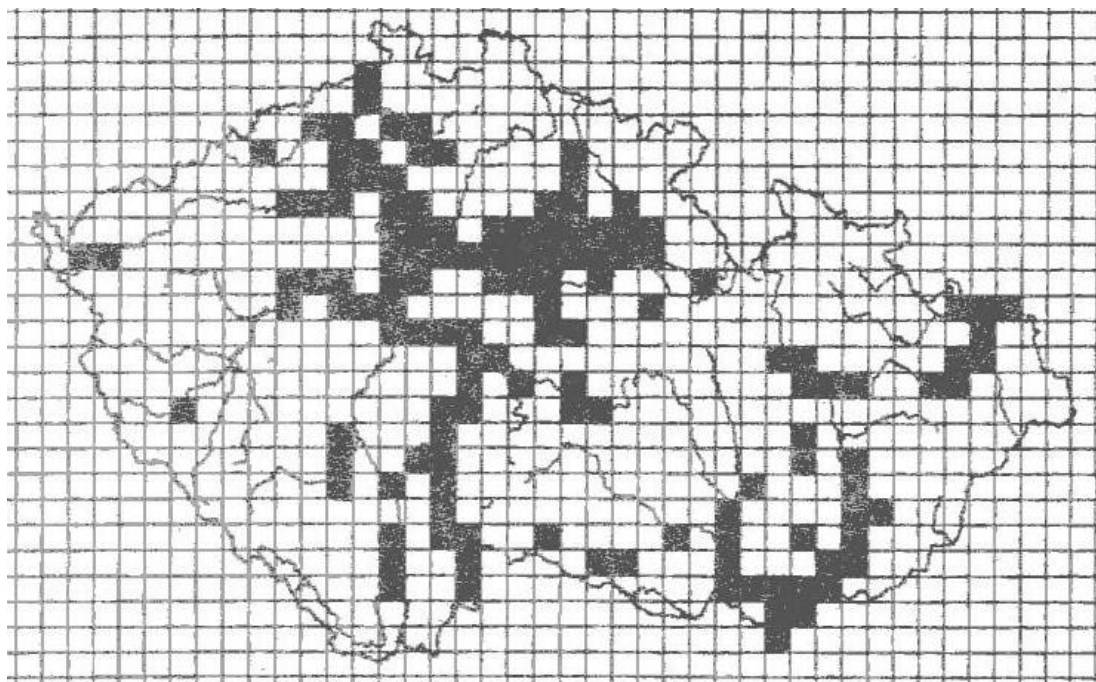
Unio pictorum (Velevrub malířský)



Obrázek 35: *Unio pictorum*. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/image/id163582/> [cit. 2019-03-25]

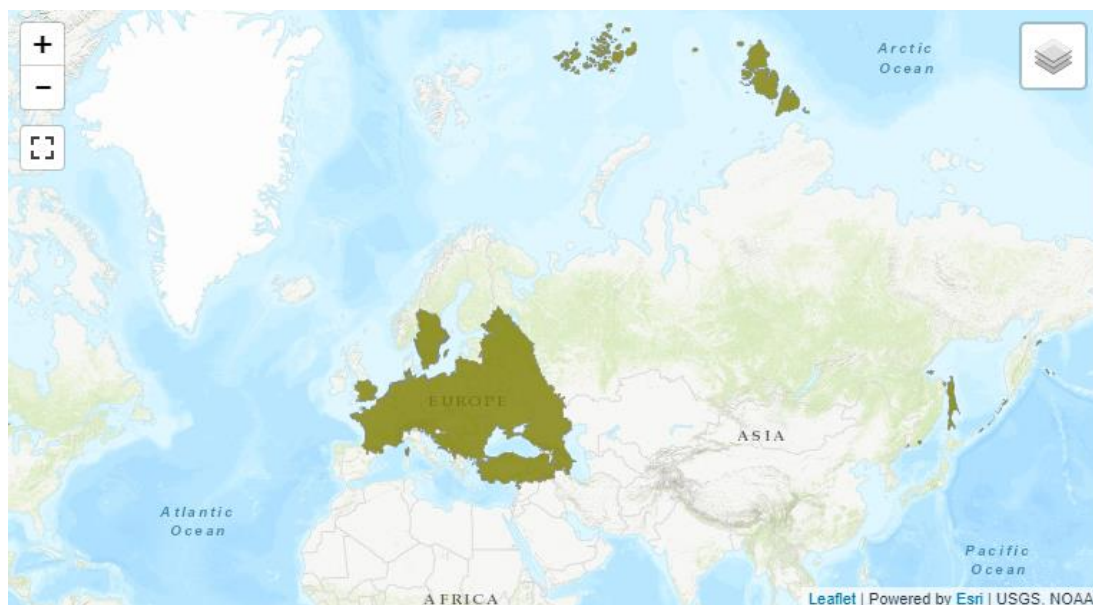
Délka lastury je 6-14 centimetrů, jde o největší mlže našich vod. Tvar lastury je výrazně protáhlý, jazykovitý výrazně delší než širší, je tlustostěnná. Zadní okraj lastury je špičatě ukončen. Zámkové zuby jsou protáhlé s jednoduchou stavbou. Zbarvení lastury je většinou olivově nebo hnědavě žluté s úzkými a tmavými pásy (Pfleger, 1988).

Velevrub malířský obývá mírně tekoucí a stojaté vody s bahnitým a bahnitopísčítým dnem. Najdeme ho v řekách, větších potocích, tůních, vodních kanálech, slepých ramenech, ale i v zatopených pískovnách a menších rybnících v nížinách. Preferuje klidné vody. V ČR jde o nejhojnějšího velevruba. Na vhodných místech roztroušeně po celém území (Pfleger, 1988).



Obrázek 36: Mapa výskytu *Unio pictorum* v ČR (Převzato od Beran, 2002)

Tento druh je široce rozšířen po celé Evropě a Rusku. Nachází se v severní a severozápadní Evropě, ve střední a východní Evropě až po Ural a v povodí Černého a Kaspického moře. Není přítomen ve Skotsku a je vzácný v severní Anglii a Walesu, ale nachází se v celé střední, jižní, západní a východní Evropě. Chybí také ve Španělsku a Portugalsku (Van Damme, 2011).



Obrázek 37: Mapa výskytu *Unio pictorum* ve světě. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/155543/4795613> [cit. 2019-04-06]

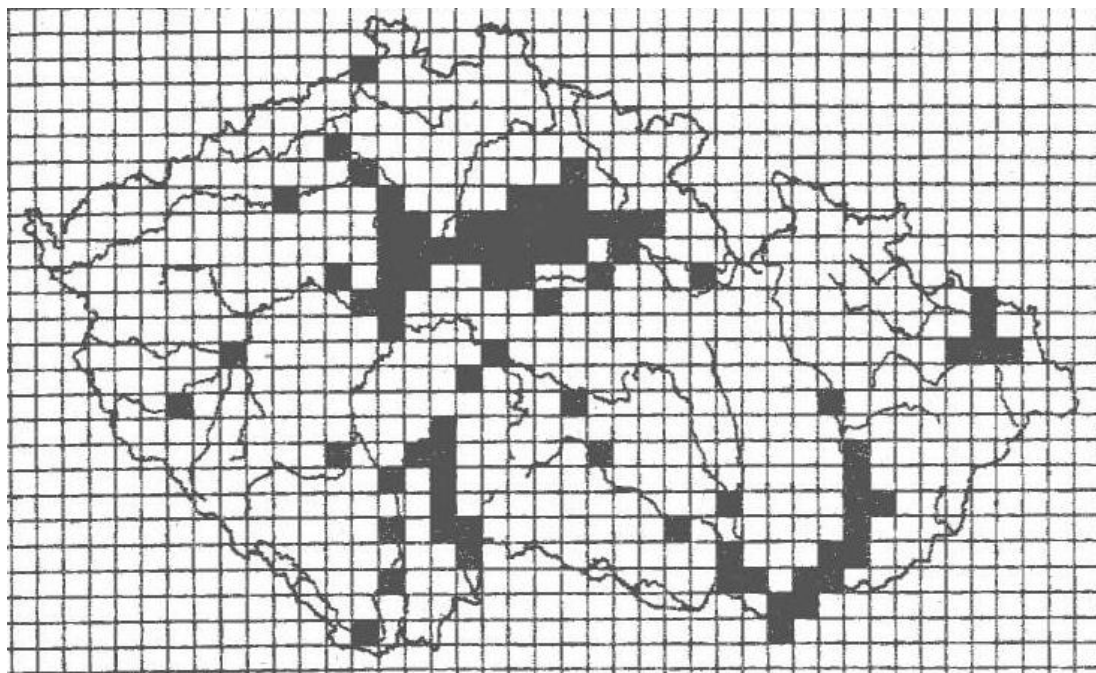
Unio tumidus (Velevrub nadmutý)



Obrázek 38: *Unio tumidus*. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/unio-tumidus/> [cit. 2019-03-25]

Velký mlž, délka lastury 6,5 - 8 centimetrů. Lastura je silnostěnná, vejčitého tvaru, na jedné straně zaoblená, na druhé je špičatá. Zbarvení je žlutohnědé, většinou s tmavě hnědými pásy a zelenými paprsky. Zámek lastury je nápadný, s velkými zámkovými zuby (Pfleger, 1988).

Obývá menší rybníky, zatopené pískovny, ale i pomalu tekoucí vody, kanály apod. Velebruby najdeme zahrabané ve dně, často v blízkosti břehu. V ČR vzácný druh, jen lokálně hojnější. Hojnější je jen v jižních Čechách (Třeboňsko), jižní a střední Moravě (Pomoraví, Podyjí) a místně i v Polabí (zejména některé pískovny) (Beran, 2002).



Obrázek 39: Mapa výskytu *Unio tumidus* v ČR (Převzato od Beran, 2002)

Ve světě je tento druh široce rozšířen po celé Evropě. Nachází se od severní Francie až po západní Švýcarsko, dále v jižní a střední Anglii, ve východním Walesu, v Německu až do centrálního Švédska a v jižním Finsku až po západní Ural (Van Damme, 2011).



Obr. 40: Mapa výskytu *Unio tumidus* ve světě. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/156111/4898810> [cit. 2019-04-06]

- Rod *Villosa* má 15 druhů (*V. arkansasensis*, *V. constricta*, *V. delumbis*, *V. fabalis*, *V. iris*, *V. lienosa*, *V. nebulosa*, *V. ortmanni*, *V. perpurpurea*, *V. taeniata*, *V. trabalis*, *V. umbrans*, *V. vaughiana*, *V. vibex* a *V. villosa*). V CITESU je pouze jeden druh - *Villosa trabalis* (příloha I). Za sledované období (1987 - 2015) se obchodovalo se všemi CITES druhy.

***Villosa trabalis* (Cumberland Bean, Cumberland Bean Pearly Mussel): CITES I**



Obrázek 41: *Villosa trabalis*. Dostupné z: https://www.fws.gov/raleigh/media/villosa_trabalis.jpg [cit. 2019-02-14]

Malý až středně velký sladkovodní mlž s relativně silnými, prodlouženými, oválnými lasturami. Povrch lastury je hladký a poněkud šupinatý. Barevně je lastura olivově zelená, nažloutlá hnědá nebo černá s jemnými zvlňenými tmavě zelenými nebo černými paprsky, které jsou často obtížně viditelné (Cumberland bean. In: U.S. Fish & Wildlife Service, 2017).

