



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Vodní ploštice podčeledi Cymatiinae (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae)

Vypracovala: Jitka Šítalová
Vedoucí práce: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.
České Budějovice 2015

Abstrakt:

Šítalová J. (2015). Vodní plošnice podčeledi Cymatiainae (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae). Bakalářská práce. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. České Budějovice. 48s.

Práce předkládá soubornou informaci o morfologii, taxonomii, ekologii a rozšíření klešťanek podčeledi Cymatiainae (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae). Práce má rešeršní charakter, k jejímu sepsání byly použity literární a internetové údaje.

Klíčová slova: Corixidae, Cymatiainae, dospělci, nymfy, morfologie, ekologie, rozšíření, klíč rodů a druhů, přehled.

Vedoucí práce: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

Abstract:

Šítalová J. (2015). Waterbugs of the subfamily Cymatiainae (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae). Bachelor thesis. Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice, České Budějovice. 48p.

This thesis presents a survey on morphology, ecology and distribution of water boatmens of the subfamily Cymatiainae (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae). Character of this work is recherche. It is based on published literary and internet data.

Keywords: Corixidae, Cymatiainae, adults, nymphs, morphology, ecology, distribution, key of the genera and species, survey.

Supervisor: Prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své práce, a to v nezkrácené podobě - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Pedagogickou 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.

8. 7. 2015

.....

podpis

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce prof. RNDr. Miroslavovi Papáčkovi, CSc, který mi byl po celou dobu vytváření práce nápomocen, za jeho ochotu, čas a trpělivost, za cenné rady a metodické vedení práce. Děkuji Ing. Jakubu Šafářovi za podporu a odbornou pomoc při grafickém zpracování.

Obsah

1. Úvod	2
2. Metodika	2
3. Systematická pozice zájmové skupiny	3
3.1. Hemiptera (polokřídlí) vs. Insecta (hmyz).....	3
3.2. Heteroptera (ploštice) vs. Hemiptera (polokřídlí).....	5
3.3. Nepomorpha (vodní ploštice) vs. Heteroptera (ploštice).....	9
4. Čeleď Corixidae (klešťankovití) (Leach, 1815).....	14
4.1 morfologie.....	14
4.2 klasifikace	16
4.3 ekologie.....	16
5. Výsledky – podčeleď Cymatiinae (Hungerford, 1948)	17
5.1 specifické znaky dospělců	17
5.2 klasifikace a diagnostické znaky	19
5.3 klíč dospělců rodů a druhů podčeledi Cymatiinae	30
5.4 preimaginální stádia.....	31
5.5 rozšíření ve světě	34
5.6 ekologie a životní cykly.....	39
6. Diskuze	40
7. Závěr.....	43
8. Seznam literatury	44

1. Úvod

Tématem bakalářské práce jsou vodní ploštice podčeledi Cymatiinae (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae). Zástupci této podčeledi jsou dravé klešťanky, které se vyskytují ve velice širokém spektru stanovišť po celém světě. Ke každému rodu a druhu v této podčeledi lze najít v literatuře a na internetových zdrojích různorodé informace, ovšem tyto informace jsou datovány skrze století, napříč celým světem a s proměnlivou dávkou adekvátnosti. Proto bylo cílem mé práce shromáždit soubornou informaci o těchto vodních plošticích. V práci jsem se tedy snažila shromáždit maximum dostupných informací a logicky je uspořádat. Tyto informace jsou v práci uspořádány do jednotlivých tematických kapitol a týkají se hlavně systematiky, speciální morfologie zájmové skupiny, pterypolymorfizmu, rozšíření jednotlivých druhů ve světě, jejich biologie, ekologie, životních cyklů a preimaginálních stádií, nechybí ani klíč k rozlišování rodů a druhů.

2. Metodika

Při psaní této práce jsem se nejprve seznámila s problematikou tématu, prostudovala jsem obecně entomologickou literaturu, internetové zdroje a populárně naučnou literaturu. Po té jsem shromažďovala co nejvíce speciální heteropterologické literatury (monografie, články charakteru původních vědeckých sdělení) k danému tématu z knihoven (zejména Akademická knihovna JU a knihovna a separátová knihovna vedoucího práce), dalších odborných publikací dostupných na internetu, diplomových prací a také ostatních internetových zdrojů. Vybranou literaturu a informace z internetu jsem nastudovala, vybrala jsem vhodné a spolehlivé zdroje a vypracovala jsem předběžnou osnovu. Na základě těchto zdrojů v návaznosti na tematiku a cíle zadání a na osnovu jsem práci sepsala.

3. Systematická pozice zájmové skupiny

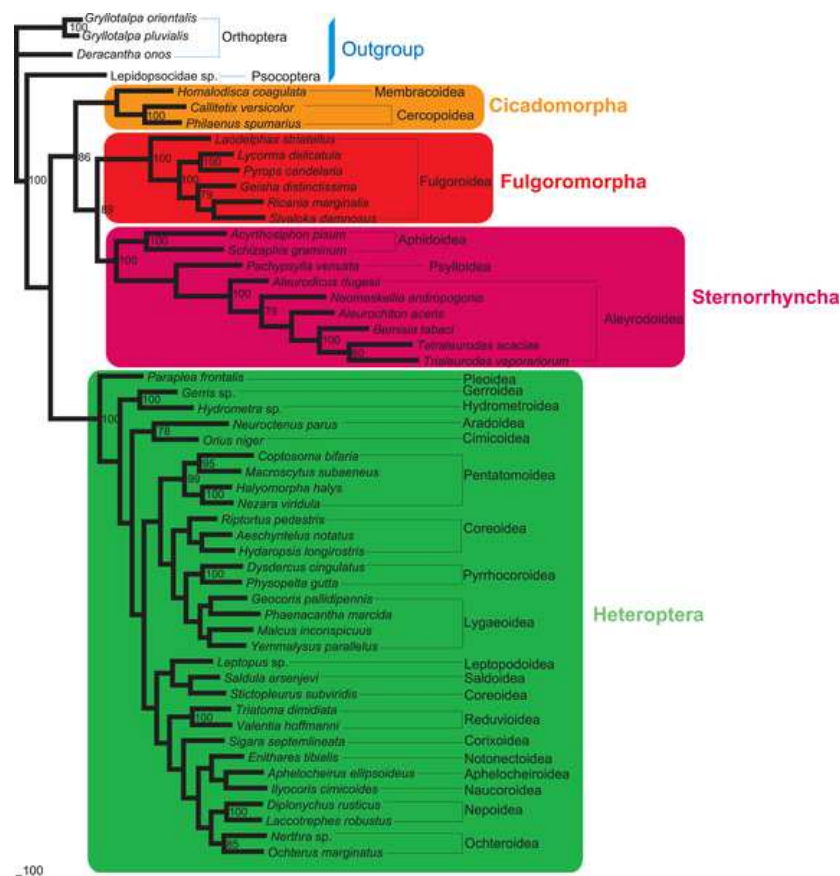
Zájmová skupina Cymatiainae je jednou z podčeledí čeledi Corixidae, která je významnou skupinou vodních ploštic infrařádu Nepomorpha, podřádu Heteroptera (Hemiptera). V následujícím textu se budu blíže, alespoň stručně, věnovat charakteristice a fylogenetickým vztahům nejbližších nadřazených taxonů.

3.1. Hemiptera (polokřídlí) vs. Insecta (hmyz)

Hlavními znaky, které odlišují řád Hemiptera (polokřídlí) od ostatního hmyzu, je modifikované ústní ústrojí a stavba prvního páru křídel. Ústní ústrojí je bodavě-savé, formované do podoby rostra, dlouhého sosáku (Savage, 1989). Rostrum je tvořeno vnější tubulární pochvou, uvnitř této pochvy vedou koncentricky tubulární stylety. Pochvu rostra tvoří labium a labrum. Labrum je krátké, trojúhelníkového tvaru a kryje dorzálně rostrum jen na bázi. Labium je složené z 3 – 4 segmentů, rovné nebo zakřivené, u mnoha řádů schopné výrazného ohybu při příjmu potravy. Tubulární stylety jsou přeměněné mandibuly a maxily, slouží k řezání nebo drhnutí potravy, často jsou opatřené alespoň terminálně drobnými ostny nebo zuby (Schuh & Slater, 1995). U ostatních skupin hmyzu, které také mají bodavě – savé ústní ústrojí, např. Diptera, má rostrum jinou stavbu. (Např. u Diptera (dvoukřídlí) je rostrum tvořeno kanálkem, ve kterém ventrálně běží tubulární stylety. Tyto stylety jsou přeměněné pouze mandibuly, savé maxily jsou redukovány, vedle mandibulárních styletů je v kanálku taky hypopharynx. Obal rostra tvoří na dorzální straně protáhlé labrum, labium tvoří sklerotizovanou théku (web.natur.cuni.cz/zoologie/entomologie, 2007)).

Křídla jsou složena ploše přes zadeček. Přední křídla jsou buď rovná a kožovitá (tegminy), tomu tak je u primitivnějších skupin, nebo mají formu polokrovek (hemielytry). Hemielytry jsou v přední části kožovité, v zadní terminální části blanité. V blanité části je někdy redukováno žilkování (např. u Panheteroptera). Žilnatina křídla ploštic je celkově redukována, ale i tak dosahuje až k zadnímu okraji křídla. V oblasti membrány polokrovky je žilnatina výrazně redukována na jen několik žilek (např. u Pentatomomorpha, Nepomorpha). Zadní křídla jsou blanitá,

mohou být menší a redukována nebo u některých druhů a morf úplně chybí (Schuh & Slater, 1995). Hemiptera byly tradičně děleny na tři hlavní skupiny: Heteroptera, Sternorrhyncha a Auchenorrhyncha (Carver M, 1991). Skupiny Sternorrhyncha a Auchenorrhyncha byly v minulosti řazeny do společného řádu Homoptera (stejnokřídlí) vedle řádu Heteroptera (ploštice), který byl řádem samostatným (von Dohlen & Moran, 1995). Monofylie řádu Homoptera byla obhajována na základě morfologie křídel. Byly navrženy i následující synapomorfie, které by dokazovaly monofylii řádu Homoptera, a to: zvětšený, resp. rozšířený týlní otvor hlavové kapsuly (foramen magnum), průběh lorálních švů vymezující oblast nazývanou lorální v anterolaterální části hlavy, větší přední křídla než zadní, charakteristické skládání zadních křídel, redukované chodidlové články (tarsomery), redukované jednoduché spermie (Hamilton, 1981). Na základě morfologické analýzy pak Hamilton (1981) navrhl řády Sternorrhyncha a Cicadomorpha jako sesterské skupiny k řádům Heteroptera a Colorrhyncha. Novější kladistické analýzy ukazují, že taxon Homoptera není monofyletická skupina (von Dohlen & Moran, 1995). Na základě sekvenace mitochondriálních genomů Song a kolektiv (2012) vyvodili že Auchenorrhyncha je parafyletická skupina, tudíž společná skupina Homoptera zaniká. Další vztahy jsou dobře patrné z fylogramu Obr. 1: Heteroptera a Cicadomorpha jako sesterské skupiny, do Cicadomorpha se řadí Fulgoromorpha a Sternorrhyncha. Orthoptera a Psocoptera byly užity jako „outgroup“ (skupiny srovnávací a bazální) (Song et al., 2012).



Obr. 1 Fylogram Hemiptera (převzato: Song, et al., 2012; p. 7, Fig. 2)

3.2. Heteroptera (ploštice) vs. Hemiptera (polokřídlí)

Tělo ploštice je v případě většiny zástupců skupiny mírně zploštělé. Ústní ústrojí - bodavě savé rostrum na přední straně hlavy, je na dolní straně kryto dolním pyskem (labium). Labrum je malé trojúhelníkové a kryje rostrum shora pouze v krátkém bazálním úseku. Přední křídla přeměněná v polokrovky (hemyelytry) mají přední část kožovitou (korium, klavus a embolium) a koncovou část blanitou (membrána). Zadní křídla jsou blanitá a skládají se pod polokrovky. U různých skupin podřádu se vyskytuje v různé míře pterypolymorfismus. V celé skupině existuje u různých druhů tendence k redukci létacích svalů, a tak postupně dochází ke ztrátě schopnosti létat. Neschopnost letu je mj. také spojena s adaptací na život parazitických druhů na tělech teplotokrevných živočichů nebo v hnízdech mravenců či termitů, popř. u volně

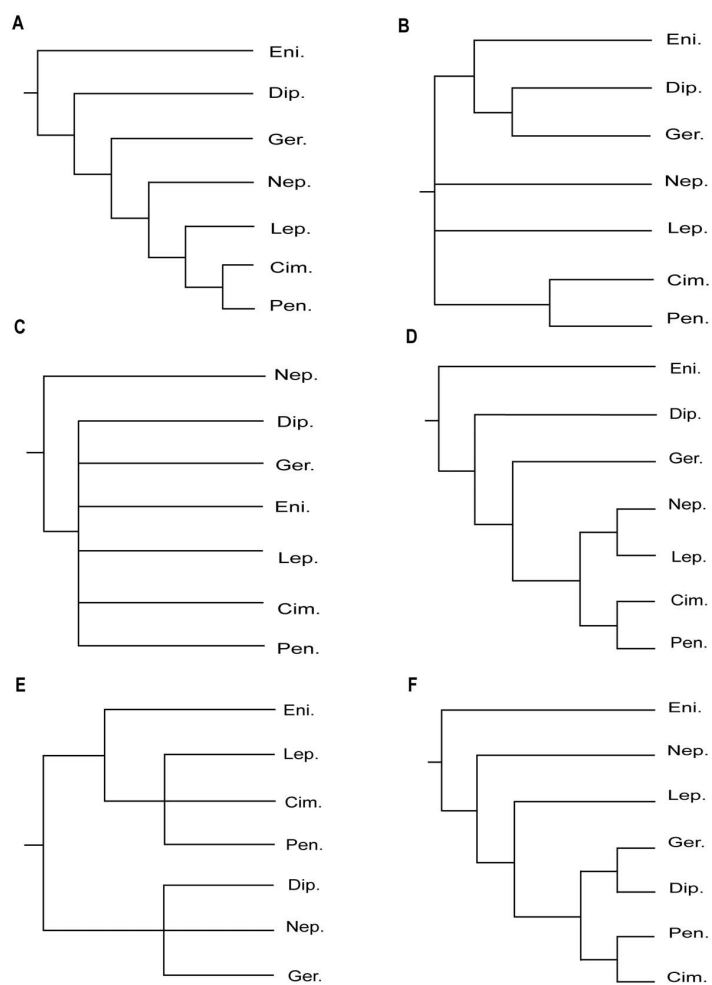
žijících druhů s adaptací na stabilní či nestabilní biotop či reprodukční fázi života. Ploštice žijí ve velice širokém spektru stanovišť a mají různé potravní niky, které se napříč infrařády a čeleděmi liší. Některé ploštice jsou dravé nebo parazitují na teplokrevných živočiších včetně člověka, čímž se liší od ostatních Hemiptera (Schuh & Slater, 1995).

První fylogenetickou klasifikaci Heteroptera koncipoval pravděpodobně Linneus (Carl von Linné), který zařadil Heteroptera do Hemiptera a rozdělil všechny pravé ploštice na tři rody *Notonecta*, *Nepa*, *Cimex* (Li et al., 2012). V roce 1810 Latreille pojmenoval podřády v rámci Heteroptera i Homoptera (Latreille, 1810) a později rozdělil Heteroptera na Hydrocorisae a Geocorisae na základě struktury tykadel (Latreille, 1825). Leston (Leston, Pendergrast, & Southwood, 1954) zavedl taxony na úrovni podřádů Cimicomorpha a Pentatomomorpha a zahájil tak fylogenetická studia zaměřená na vztahy mezi skupinami uvnitř Heteroptera. Nyní je v rámci podřádu Heteroptera rozlišováno a ustanoveno 7 infrařádů:

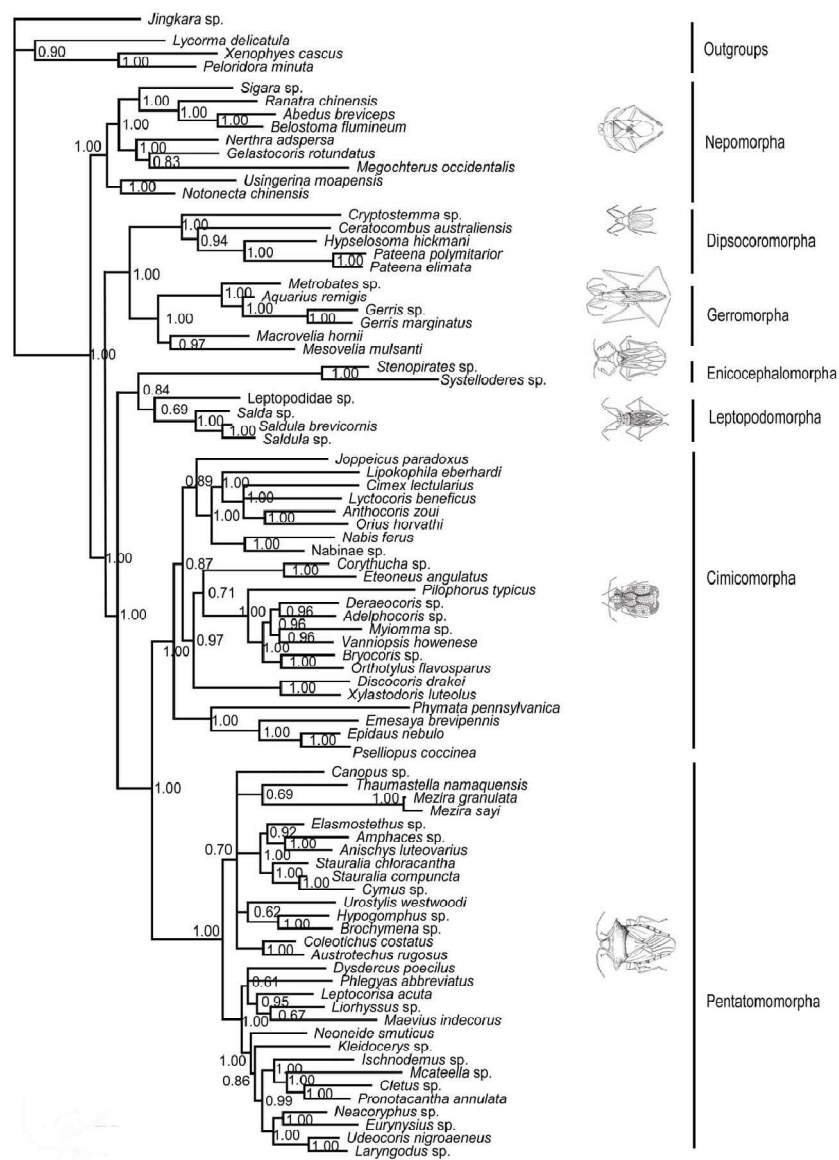
1. Cimicomorpha (Leston, Pendergrast & Southwood, 1954)
2. Dispsocoromorpha (Miyamoto, 1961)
3. Enicocephalomorpha (Stiechel, 1955)
4. Gerromorpha (Popov, 1971)
5. Leptopodomorpha (Popov, 1971)
6. Nepomorpha (Popov, 1968)
7. Pentatomomorpha (Leston, Pendergrast & Southwood, 1954)

Schuch (1979), považoval Enicocephalomorpha za sesterskou skupinu ostatním Heteroptera a Leptopodomorpha s Nepomorpha za sesterskou skupinu Cimicomorpha s Pentatomomorpha (Obr. 2A). Zrzavý (1992) na základě podobnosti struktury tykadel, určil Enicocephalomorpha a sesterskou skupinu Dipsocoromorpha+ Gerromorpha za bazální kladistické skupiny. Vztahy mezi Nepomorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha s Pentatomomorpha jsou v jeho fylogramu neurčené (Obr. 2B). Mahner (1993) navrhl hypotézu, že Nepomorpha jsou

sesterskou skupinou všech ostatních Heteroptera. S jeho hypotézou se shodovaly i výsledky práce Shcherbakova a Popova (2002), kteří na základě fosilních a současných taxonomických i morfologických důkazů konstruovali kladistické vztahy mezi zbývajícími skupinami Heteroptera (Obr. 2C). Wheeler et al. (1993) poprvé k analýze fylogenetických vztahů uvnitř Heteroptera užívali morfologická data spolu s molekulárními. Jejich výsledky se podstatně shodovaly s výhradně morfologickou analýzou Schuhovou (1979), tedy Enicocephalomorpha jsou sesterskou skupinou všech zbývajících Heteroptera. Ale Wheeler et al. (1993) oddělili Nepomorpha a Leptopodomorpha, jako taxony, které byly považovány za sesterské skupiny (Obr. 2D). Yang (2002) na základě studia morfologie samčích genitálií 300 druhů ze 40 rodů a získal kladogram, kde Enicocephalomorpha jsou sesterskou skupinou všech ostatních Heteroptera; uspořádání skupin uvnitř je zobrazeno na obrázku (Obr. 2E). Na základě analýzy celé sekvence rDNA byla navržena nová hypotéza (Xie et al., 2008), podle níž jsou všechny infrařády uvnitř Heteroptera monofyletické. Vnitřní vztahy podřazených taxonů jsou zobrazeny ve fylogramu a jsou následující: Enicocephalomorpha jsou sesterskou skupinou všech ostatních Heteroptera, Nepomorpha a Leptopodomorpha jsou sesterské skupiny, Dipsocoromorpha a Gerromorpha jsou sesterské skupiny, Cimicomorpha a Pentatomomorpha jsou sesterské skupiny (Obr. 2F). Předchozí koncepce a monofyletický původ Heteroptera byly tolerovány (Wierauch, Schuh, 2011) až do roku 2012, kdy byla poprvé použita úplná molekulární analýza pro studium fylogenetických vztahů uvnitř Heteroptera (Li et al., 2012) Výsledný fylogram je znázorněn na obrázku (Obr. 3).



Obr. 2 Fylogenetické vztahy v Heteroptera. **A** návrhy fylogramu dle Schuh (1979), **B** dle Zrzavý (1992), **C** dle Mahner (1993) a Shcherbakov&Popov (2002), **D** dle Wheeler et al. (1993), **E** dle Yang (2002), **F** dle Xie et al. (2008). Cim.: Cimicomorpha; Dip.:Dipsocoromorpha; Eni.: Enicocephalomorpha; Ger.: Gerromorpha; Lep.: Leptopodomorpha; Nep.: Nepomorpha; Pen.: Pentatomomorpha. (převzato z: Li et al., 2012; p.3, Fig. 1)



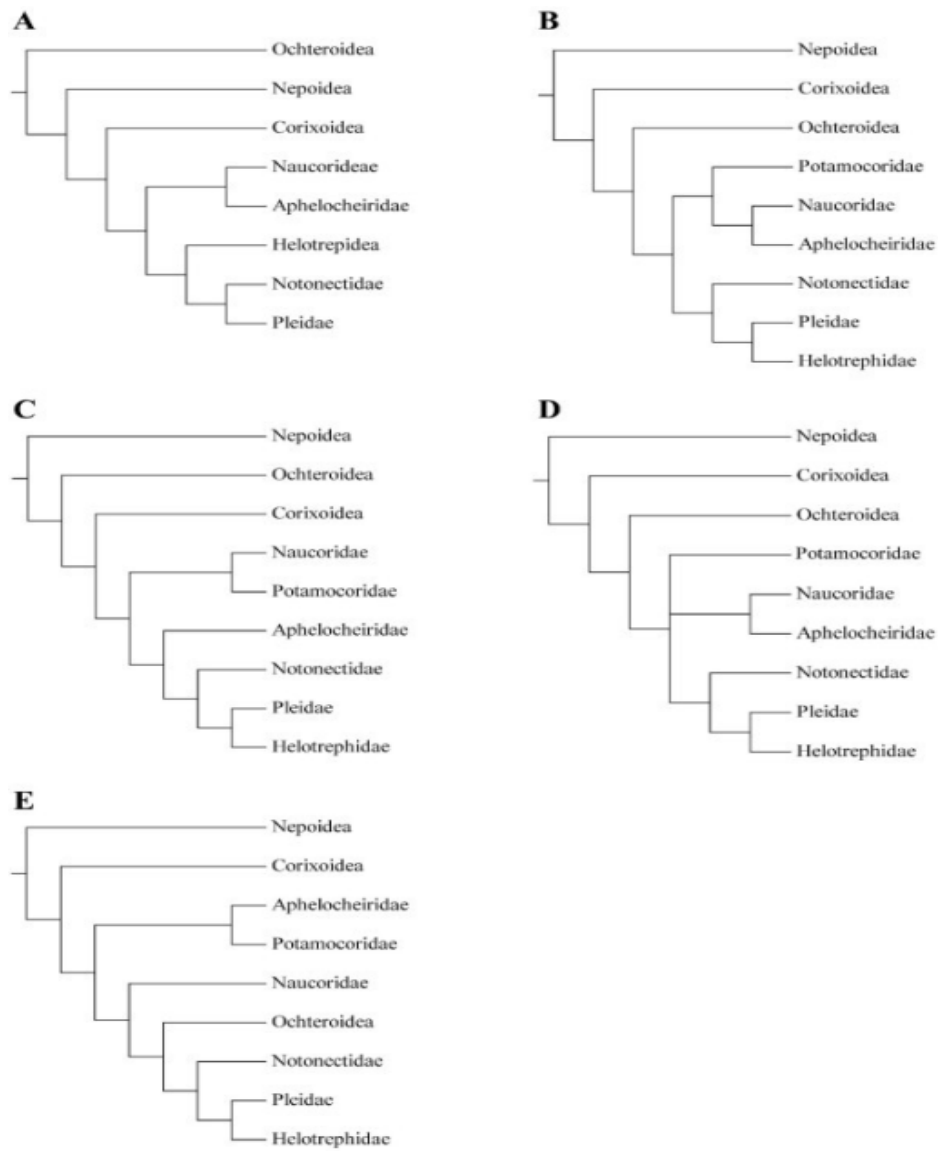
Obr. 3 Fylogenetické vztahy taxonů v rámci pořádku Heteroptera na základě molekulární analýzy. (Převzato z: Li et al., 2012, p. 11, Fig. 8)

3.3. Nepomorpha (vodní plošnice) vs. Heteroptera (plošnice)

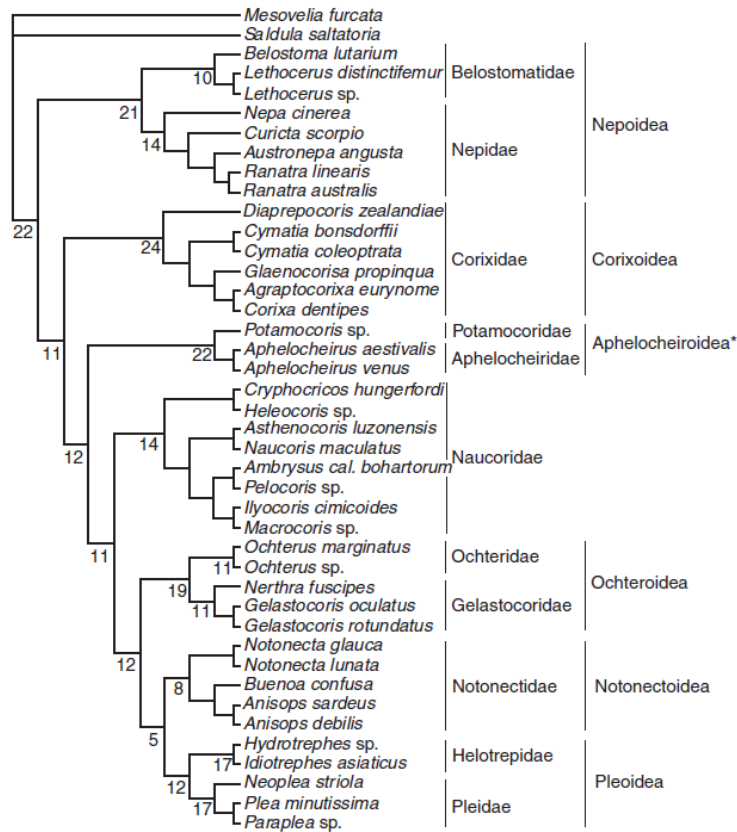
Hlavním odlišovacím znakem infrařádu Nepomorpha (vodní plošnice, resp. pravé vodní plošnice) jsou chybějící nebo zakrnělé ocelli (až na výjimky: Ochteroidea, Diaprepocorinae) a redukovaná, skrytě lokalizovaná tykadla. Složené oči jsou velké a při pohledu shora a z boku zabírají většinu hlavy. Labium je krátké a mohutné. Tykadla, umístěná na hlavě posteroventrálně v jamkách pod složenými očima, jsou

poměrně redukovaná, délkou nepřesahuje hlavu, často mají spojené články (Schuh & Slater, 1995). Dalším hlavním znakem, který Nepomorpha odlišuje od ostatních Heteroptera je chodidlo přední končetiny, které je tvořeno pouze jedním prodlouženým chodidlovým článkem (tarsomerem). Většina druhů žije pod vodní hladinou, k životu pod vodou využívají dýchání z mimotělní vzduchové obnovitelné bubliny, která je udržována a obnovována díky speciálním morfologickým strukturám (sety, prostor pod křídli, pronotem, sifony, aj.) (Heckman, 2011).
Fylogenetické vztahy mezi recentními čeleděmi jsou problematické a pravděpodobně ještě nedořešené. Nepomorpha zahrnují asi 2000 druhů. Klasifikace současných druhů se liší dle autorů, dělení na 6 nadčeledí (Štys & Jansson, 1988), 5 nadčeledí (Schuh & Slater, 1995) či 7 nadčeledí (Hebsgaard et al., 2004). Někdy jsou nadčeledi klasifikovány jako: Nepoidea, Corixoidea, Ochterioidea, Notonectoidea, Pleoidea a Naucoroidea. Při dělení na 5 nadčeledí jsou Pleoidea součástí Notonectoidea. Při dělení na 7 nadčeledí vzniká nová nad čeleď Aphelocheiroidea (Li et al., 2012).
V prvních pokusech o objasnění fylogeneze Nepomorpha byla čeleď Corixidae považována za původní a sesterskou čeleď všech ostatních (Esaki & China, 1927; China, 1933). Později China (1955) použil biologické a morfologické znaky recentních vodních ploštic, a to ho dovedlo k předpokladu, že v průběhu evoluce docházelo k stále lepší adaptaci na vodní prostředí. Takže stanovil suchozemskou čeleď Orchteridae jako společného předka a čeleď Aphelocheiridae, se specializovaným dýchacím systémem (plastronové dýchání bez nutnosti obnovování vzduchové bubliny z atmosférického vzduchu na hladině), jako jednu z nejpokročilejších (Obr. 4A). Popov (1971) porovnával žijící druhy s fosilními záznamy vyhynulých druhů a vznesl hypotézu, že linie prvních Heteroptera (Proto-Heteroptera) vedla ke vzniku prvních Orchteridae (Proto-Ochteridae) vedoucích na začátku triasu k prvním částečně vodním ploštícím (podle Popova 1971, Gerromorpha a Leptopodomorpha). Ve středním triasu první Orchteridae vedly ke vzniku tří hlavních vývojových větví: Nepoidea (Nepidae a Belostomidae), Corixoidea (Corixidae), Ochterioidea (která dále vedla ke vzniku dceřiných linií Naucoroidea, Notonectoidea, Pleoidea) (Obr. 4B). Rieger (1976) konstatoval, že znaky Saldidae a Orchteridae jsou pleziomorfní a umístil obě čeledi ve fylogenetickém stromu Heteroptera zvlášť. Na základě apomorfního vývoje ústního ústrojí byla navržena monofyletická skupina čeledí Ochteridae, Gelastocoridae,

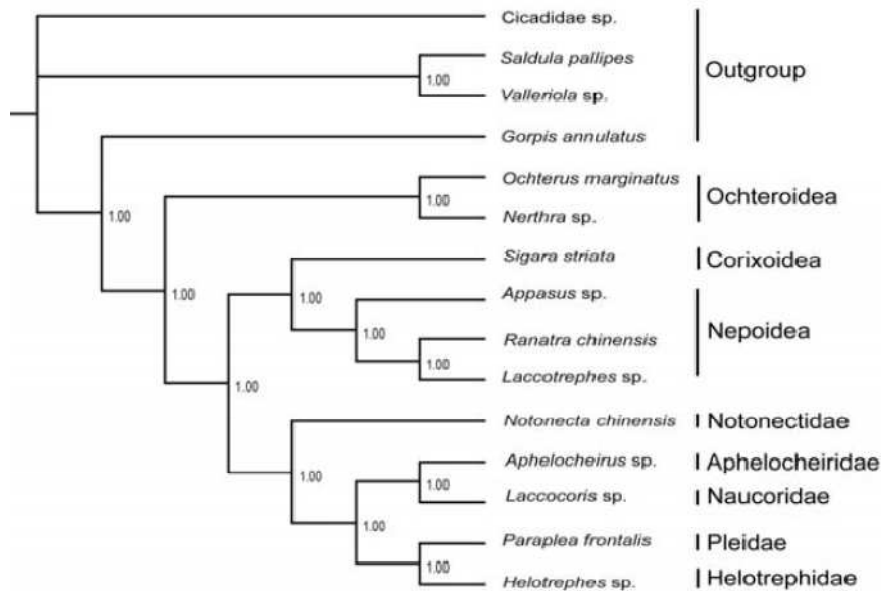
Corixidae, Naucoridae, Aphelocheiridae, Notonectidae, Pleidae a Helotrephidae. Tato skupina je dle Riegera (1976) sesterskou skupinou čeledí Nepidae a Belostomatidae (Obr. 4C). Mahner (1993) představil zatím nejobsáhlejší fylogenetickou analýzu Nepomorpha, založenu na morfologických znacích, ale k jeho analýze se vztahuje i jistá kritika nomenklatury a klasifikace. Na základně molekulární a morfologické analýzy Hebsgaard (2004) prokázal, že Nepomorpha je monofyletickou skupinou, stejně jako všechny její tři větve (klady) Nepoidea, Corixoidea a Ochteroidea. Větev Nepoidea je bazální, zahrnující čeleď Belostomidae a Nepidae (Hebsgaard et al., 2004), (viz Obr. 5). Hua et al. 2009 naopak považují Nepomorpha za parafyletickou skupinu. Až v roce 2012 byla k objasnění fylogenetických vztahů uvnitř Nepomorpha použita molekulární analýza *Hox* genů (homeotické geny) (Li et al., 2012) na jejímž základě je potvrzen monofyletický původ Nepomorpha a čeleď Ochteroidea byla stanovena jako bazální a sesterská skupina všem ostatním Nepomorpha, což je v souladu s výsledky Chinovými (China, 1955). Z analýzy *Hox* genů také vychází závěr, že nadčeledi Nepoidea a Corixoidea jsou sesterské skupiny, který se liší od výsledků výše zmiňovaných prací. V neposlední řadě přináší analýza *Hox* genů novou hypotézu o pozici Notonectoidea (viz Obr. 6, fylogram podle Li et al. 2012).



Obr. 4 Fylogenetické vztahy v rámci Nepomorpha A dle China (1955), B dle Popov (191), C dle Rieger (1976), D dle Mahner (1993), E dle Hebsgaard (2004). (Převzato z:Hebsgaard, et al., 2004; p. 490, Fig. 2)



Obr. 5 Finální fylogram Nepomorpha konstruovaný na základě molekulárních a morfologických dat (Převzato z: Hebsgaard et al., 2004, p. 498, Fig. 5)

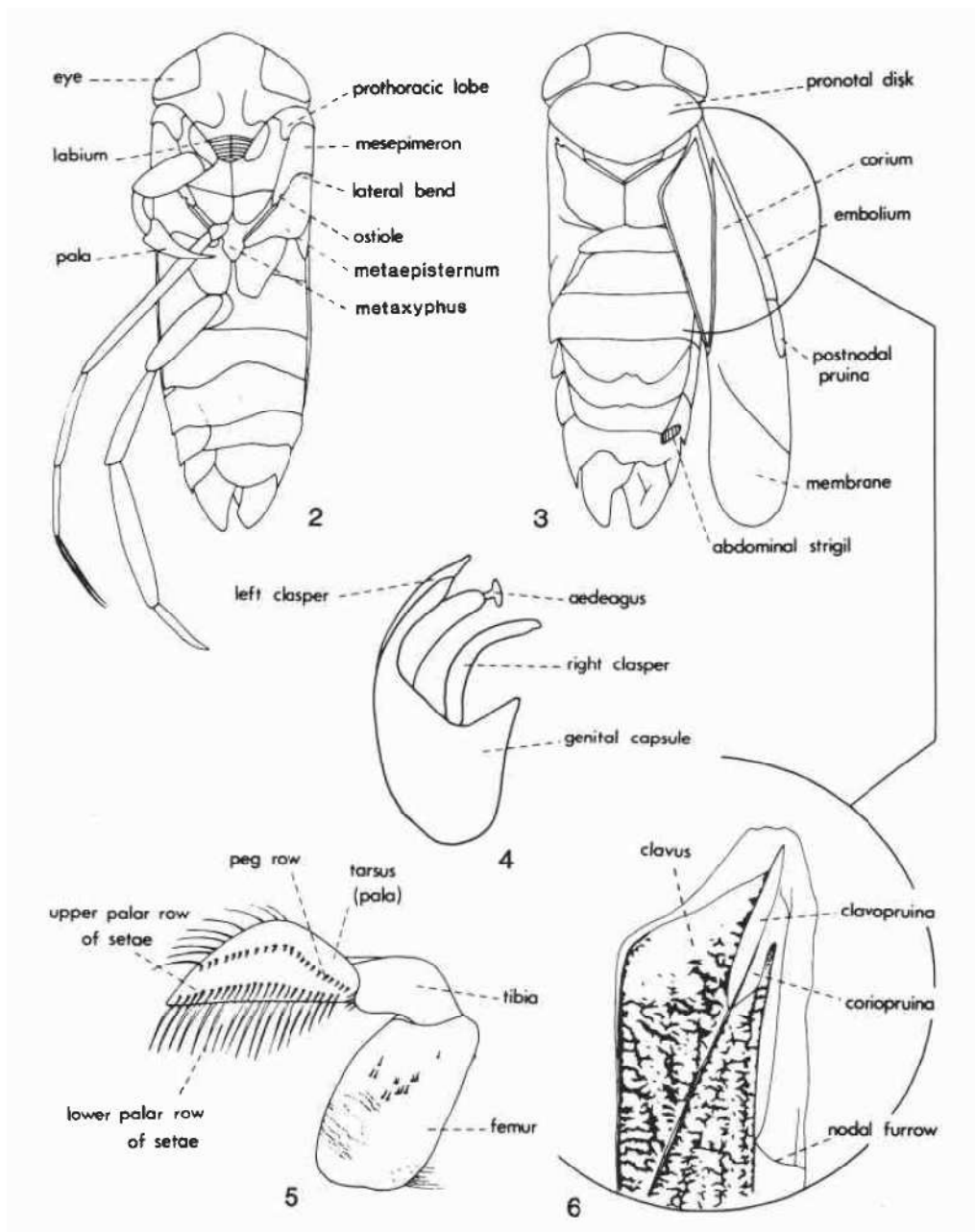


Obr. 6 Fylogram Nepomorpha konstruovaný na základě analýzy *Hox* genů (Převzato z: Li et al., 2012; p. 41, Fig 3A)

4. Čeleď Corixidae (klešťankovití) (Leach, 1815)

4.1 morfologie

Tělo klešťanek je dorsoventrálně zploštělé a dosahuje délky 2,5 – 15 mm (Schuh & Slater, 1995). Hlava je široká, zploštělá a má při pohledu zpředu typický trojúhelníkový tvar (Savage, 1989). Ocelli chybí, tykadla se skládají z 3-4 článků a nejsou viditelná při pohledu shora, jsou mnohem kratší než hlava a jsou ukrytá v jamkách na ventrální straně hlavy (Savage, 1989). Rostrum je oproti ostatním nepomorfním plošticím zkrácené. Scutellum (mesoscutellum), štítek trojúhelníkového tvaru mezi křídly, je překryt pronotem (dorsální štít předohruď). První pár křídel (hemelytry) je na bázi zpevněný –sklerotizovaný (clavus a corium) a apikálně má membránu bez žilek. Druhý pár křídel je dlouhý a blanitý; v rámci pterypolymorfizmu může být u některých druhů v různé míře redukován. Přední končetiny jsou poměrně krátké. Chodidlo přední končetiny je tvořeno jedním článkem a u většiny druhů obvykle přeměněno v palu lžicovitěho tvaru, která má redukované praetarsus a drápky (Schuh & Slater, 1995). Pala je pokrytá setami, které mohou sloužit k uchopování částí potravy nebo u samců slouží k uchopení samice během páření, u samic je pala zploštělá. Pala samců nese řadu kolíkovitých (peg-shaped) set, které mají funkci plectra při stridulaci (funkci stridulitra mají příčné rýhy na dorzální ploše rostra) a je druhově specifická (Savage, 1989). Střední pár končetin je dlouhý a štíhlý, chodidla mají 1-2 články. Zadní končetiny jsou distálně veslovitě zploštělé, s řadami dlouhých chloupků, chodidla jsou formována ze dvou článků; tyto končetiny „plovacího typu“ zajišťují pohyb ve vodě (Schuh & Slater, 1995).



Obr 7 Morfologie těla, Corixidae. 2 ventrální strana těla, 3 dorsální strana těla, 4 genitální kapsule samce, 5 přední noha samce *Cenocorixa blaisdelli*, 6 zvětšená přední polovina hemitely u *Corisella decolor*. Legenda-abdominal strigil = abdominální strigil, eye=oko, prothoracic lobe=prothorakální lalok, mesepimeron = mesepimeron, lateral bend=boční ohyb, ostiole = ostiola, labium = spodní pysk, pala = pala, metepisternum a metaxyphus metpisternum a metaxyphus, pronotaldisc = pronotální disk, pronotum; corium = corium, embolium = embolium, postnodalpruina = postnodální chmýřitá ploška, membrane = membrána, abdominal strigil = zadečkový strigil, left/right clasper=pravý/levý paramer (pohlavní háček), aedeagus=phalos (penis), genital capsule=genitální kapsule, upper/lower palar row of setae=horní/spodní řada set, peg row=řada kolíkovitých set, tibia = holenní kost, femur = stehenní kost, clavus = klavus, nodal furrow=nodální rýha, pruina = chmýřitá ploška, tj. coriopruina = koriální chmýřitá ploška, clavopruina = clavální chmýřitá ploška. (Převzato z: Stonedhal & Lattin, 1986; p. 20, Fig.2-6).

4.2 klasifikace

Klasifikaci čeledi Corixidae pod názvem Corixida poprvé zpracoval britský zoolog William Elford Leach v roce 1815. Dále se pozicí této čeledi zabýval Börner v roce 1934, nazýval jí Sandaliorryncha. Moderní klasifikaci přinesl v roce 1948 Hungerford, tato klasifikace byla nověji přepracována v roce 1988 Štysem a Janssonem (1988). Ti rozdělili čeleď Corixidae na 6 podčeledí: Micronectinae, Cymatiainae, Corixinae, Diaprepocorinae, Stenocorixinae, Heterocorixinae (Štys & Jansson, 1988). K podčeledi Micronetinae je nutno podotknout, že v minulosti A. Jansson pracoval na povýšení Micronetinae na čeleď. Bohužel než tuto práci dokončil, následkem těžké nemoci zemřel (Nieser & Chen, 2006). V roce 2002 tak učinil Nieser, povýšil Micronetinae na čeleď Micronectidae (Nieser, 2002). Avšak ne vždy je toto povýšení na čeleď pozdějšími autory akceptováno (viz. např. Kanyukova, 2006).

4.3 ekologie

Klešťanky mají díky své vagilitě vysoký potenciál rozšíření, což jim umožňuje využít různé lokality. Vyskytují se na kontinentech i ostrovech, na lokalitách stabilních i dočasných, ve vodě sladké i slané (Jansson, 1986) včetně umělých vodní nádrží (Williams, 1993). Většina klešťanek je schopná letu. Existuje u nich pterypolymorfismus, a tak se vyskytují v létavé i nelétavé formě. Neletavá forma má většinou v různé míře zkrácená křídla a méně svaloviny, celkově horší rozvoj svaloviny, to je spojeno s vývojem pohlavní dospělosti a s teplotou v průběhu vývoje a v momentě dosažení dospělosti (Scudder, 1975). Podle výčtu lokalit rozšíření se může zdát, že se klešťanky dokáží přizpůsobit velice různým podmínkám. Ale z řady prací vyplývá, že si jednotlivé druhy klešťanek vybírají vodní biotopy s určitou konkrétní kvalitou vody, že preferují jednotlivé habitaty a mikrohabitaty (Papáček, 2001). Savage (1989) a Sládeček a Sládečková (1994) shromáždili data, která dokazují provázanost mezi přítomností jednotlivých druhů klešťanek a organickým znečištěním vody. Takže přítomnost nebo nepřítomnost určitých druhů z čeledi Corixidae může přispět k obecnému hodnocení kvality vody (Papáček, 2001). Stanovištní nároky jednotlivých druhů ve střední Evropě se vyskytujících klešťanek shrnuje např. Kment (2001). Co se týče potravních nik, mezi klešťankami jsou druhy

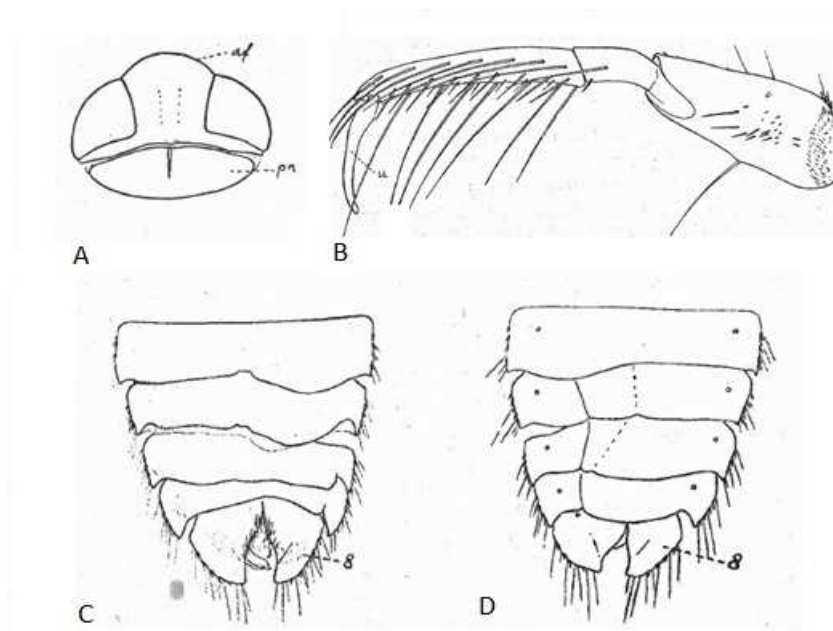
fytofágní, omnovírní i dravé (Savage, 1989). Jejich životní cykly v závislosti na druhu a podmínkách prostředí, ve kterém jsou rozšířeny, lze charakterizovat jako univoltinní až polyvoltinní (např. Janson, 1986).

5. Výsledky – podčeled' Cymatiinae (Hungerford, 1948)

V této kapitole jsou uvedeny informace nashromážděné o podčeledi Cymatiinae z dostupných literárních a elektronických zdrojů.

5.1 specifické znaky dospělců

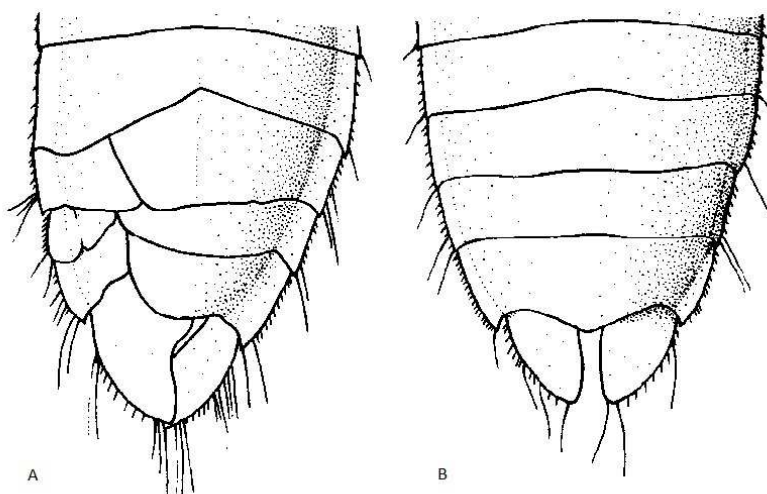
Velikost těla klešť'anek podčeledi Cymatiinae je 3 – 6,5 mm. Hlava je vzhledem k velikosti těla relativně větší než u ostatních Corixidae; mezi očima je vypouklá, oči jsou také vypouklé, takže při pohledu shora přední obrys hlavy tvoří tři oblouky (viz Obr. 8A). Ventrální strana hlavy samců je zaoblená, u samic je zploštělá. Tykadla jsou formována ze čtyř článků (antenomerů), čtvrtý článek je o polovinu kratší než třetí (Jaczewski, 1924). Rostrum nemá příčné rýhování. Pronotum je jednotně hnědé, někdy s náznakem tmavých příčných proužků (Savage, 1989). Pronotum překrývá celé scutellum (Jansson, 1986). Přední končetiny mají jinou stavbu než ostatních Corixidae (viz Obr. 8B). Jejich femur a tibia jsou pokryté kromě krátkých trnů a set, také dlouhými rozptýlenými trny (Jaczewski, 1924). Tarsus přední končetiny (protarsus) je dlouhý a cylindrický, tj. nikoli ve formě typické ploché a poloměsíčité paly jako u ostatních Corixidae (Savage, 1989), pokrývají ho dvě řady dlouhých trnů a jeho praetarsus nese dlouhé drápy (viz. Obr. 8B) (Jaczewski, 1924). Na tarsomerech středních končetin jsou krátké drápy. Zadní končetiny jsou plovacího typu obdobně jako u ostatních zástupců Corixidae. Samci mají zřetelně asymetricky formovaná terga a sterna 4. – 8. zadečkových článků; tyto články se odchyľují od mediální podélné osy těla (viz Obr. 8C,D). U rodu *Cymatia* (Flor, 1860) je tato asymetrie méně nápadná než u ostatních Corixidae (Jaczewski, 1924). Samice druhů rodu *Cymatia* mají zadeček symetrický (Jaczewski, 1924; Savage, 1989).



Obr 8 Specifické morfologické znaky Cymatiinae. *Cymatia* sp. A hlava samice (af=čelní oblouk, pn=pronotum) B přední končetina (u=drápek) C uspořádání článků na konci zadečku samců, dorzální pohled (8=8.článek) D uspořádání článků na konci zadečku samců, ventrální pohled (8=8.článek) (Převzato a upraveno z: Jaczewski, 1924; p. 11, Fig.5+Fig.6; p. 15, Fig. 7; p. 17, Fig. 12).

Asymetrické uspořádání posledních článků (Obr. 9), je znak určující pohlaví; u samic jsou tyto články asymetrické s paralelními a rovnými nebo pravidelně zahnutými zadními okraji, u samců jsou asymetrické, jejich zadní okraje jsou zakřivené a nikdy paralelní (Savage, 1990). Druhy rodu *Cymatia* (Flor, 1860) jsou většinou pterygodimorfní, jejich zástupci jsou většinou brachypterní, mají tedy redukovaná a zmenšená křídla neschopná letu, makropterní zástupci s dobře vyvinutými křídly schopnými letu se vyskytují vzácněji (Jaczewski, 1924). Strigil chybí (Jaczewski, 1924). Papáček a Tříška (1992) ve své práci popisují rozlišovací znaky brachypterních a makropterních dospělců *Cymatia coleoptrata*. Makropterní dospělci se vyskytují pouze v generaci na začátku léta (začátek července až polovina srpna), frekvence výskytu v této generaci je i tak velice nízká (10 – 12 %), později je jejich výskyt velice ojedinělý. Brachypterní dospělci se vyskytují v generaci na začátku léta a tvoří celou generaci pozdního léta, jsou to přezimující dospělci. Jsou neschopni letu. Makropterní dospělec *C. coleoptrata* se vyznačuje těmito znaky: při dorzálním pohledu pronotum ve tvaru jazýčku; přední křídla delší než zadeček, vzor

v oblasti clavus a corium proměnlivý, membrána vždy šedé barvy bez černých skvrn; zadní křídla dosahují délkou k okraji zadečku, jsou typicky rozdělená na 4 laloky. Brachypterní dospělec *C. coleptrata* se vyznačuje těmito znaky: pronotum je úzké, při dorzálním pohledu je pronotum nepravidelně elipsoidní; přední křídla mohou dosahovat k šestému článku nebo až k okraji zadečku, membrána je úzká s černými skvrnami; zadní křídla jsou zakrnělá, dosahují k třetímu článku, bez žilnatiny (Papáček & Tříška, 1992).



Obr. 9 Hřbetní strana terminální části zadečku u Cymatiinae. A samec, B samice (Převzato a upraveno podle: Savage, 1989; p. 69, Fig. 36)

Samčí vnější genitálie tvoří genitální kapsule (modifikovaný 9. článek zadečku) která nese jako centrální strukturu *aedeagus* (penis) a postranní struktury paramery (pohlavní háčky). Tvar pravého parameru je důležitým determinačním znakem pro jednotlivé druhy rodu. Samičí vnější genitálie jsou tvořeny redukováným kladélkem formovaným z 8. a 9. článku zadečku a jeho přívěsků. U zástupců čeledi Corixidae včetně podčeledi Cymatiinae se neuvžívají pro účely určování druhů (Savage, 1990).

5.2 klasifikace a diagnostické znaky

Rod *Cnethocymatia* (Hungerford, 1947)

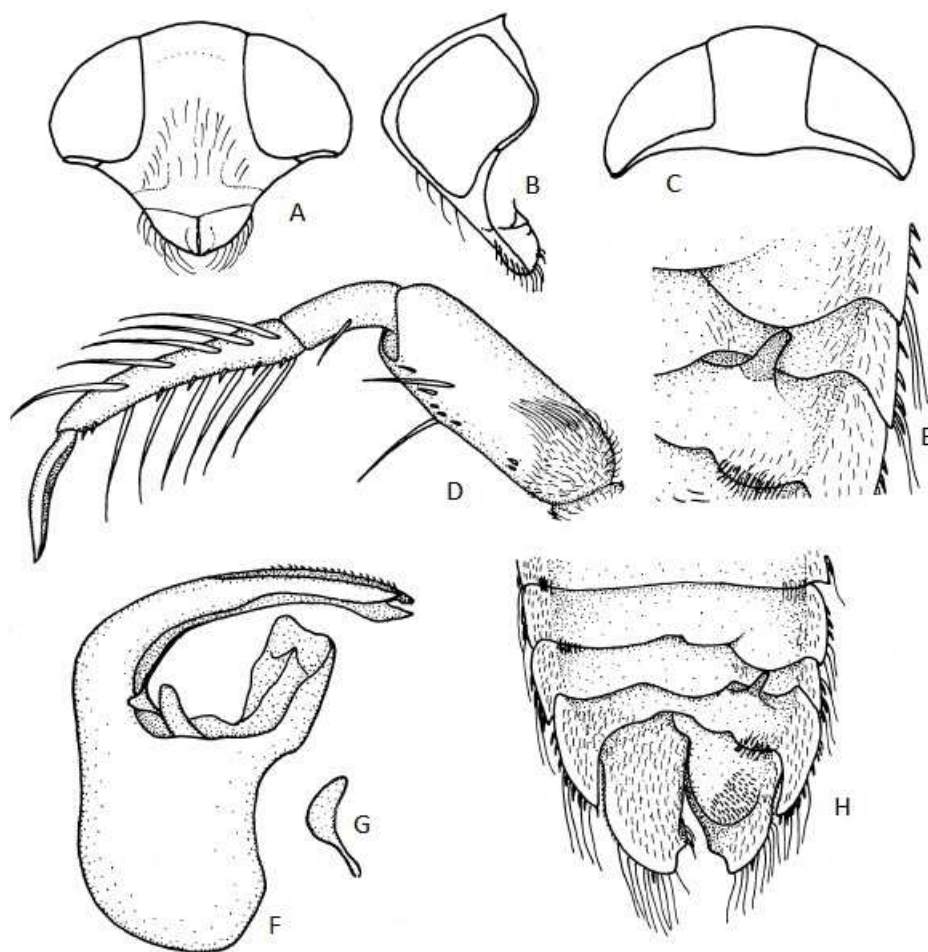
Taxon *Cnethocymatia* z Austrálie a Nové Guineje byl původně definován Hungerfordem (1947) jako podrod rodu *Cymatia* (viz Hungerford, 1947). Janssonem

(1982) byl tento podrod povýšen na samostatný rod *Cnethocymatia*. Podle Lansburyho (1983) názoru neexistují takové rozdíly, aby mohl být taxon povýšen na samostatný rod. Nicméně, v této práci jej v shodě s pozdějšími autory (Andersen, Weir, 2004), prezentují jako samostatný dobrý rod. Co se týče etymologie rodového názvu - předpona *cnetho* je odvozena od řeckého slovesa *knéthó* (lechtat, šimrat) a odkazuje na prstovitý anterolaterální výběžek na pravé straně 7. tegritu zadečku u samce (viz Obr. 10). Tento výběžek je pravděpodobně homologickou strukturou striglu u ostatních Corixidae a pravděpodobně slouží při kopulaci k přidržení těla samice (Jansson, 1982). Další specifické znaky jsou: postokulární oblast hlavy je relativně široká, mediální longitudinální kýl (*carina*) pronota chybí, klavální ochmýřená ploška je ca 1/2tak dlouhá jako ochmýřená část embolia, pala je oblá a cylindrická s několika dlouhými setami a je zakončená širokým oválným drápkem u samců a ostrým drápkem u samic. Samci mají zadeček s pravostrannou asymetrií (Jansson, 1982).

Cnethocymatia nigra (Hungerford, 1947) (Obr. 10)

Synonymie: *Cymatia nigra* Hungerford, 1947

Cnethocymatia nigra je jediným nominotypickým druhem rodu. Délka těla samci: 4,6 – 4,8 mm; samice 4,6 – 5,0 mm. Barva těla je tmavě mahagonově hnědá. Ve vnějším distálním rohu coria polokrovky jsou oranžově-žluté skvrny ve tvaru půlměsíce. Hlava je delší než pronotum, čelní plocha hlavy široce zploštělá. Na přední končetině poměrně krátká tibia s jedním trnem. Chodidlo přední nohy (pala) je cylindrické, s 6 dlouhými setami vespod, 7 krátkými setami nahoře a 5 dlouhými anterodorsálními setami. Na předním okraji vpravo 7. tegritu u samce je dopředu směřující prstovitý výběžek. Vpravo na posteriorním výběžku okraje 7. tegritu a anteriorním okraji 8. tegritu menší oblast tlustých krátkých chlupů (Jansson, 1982). Detailní popis druhu uvádí Jansson (1982, s. 95-96).



Obr. 10 Charakteristické znaky *Cnethocymatia nigra* (Hungerford, 1947). A hlava, frontální pohled; B hlava, laterální pohled; C hlava dorsální pohled; D přední noha; E prstovitý výběžek na 7. Předním okraji tegritu zadečku samce vpravo a oblast hustých set na 7. a 8. tegritu samce; F genitální kapsule, pravý boční pohled; G pravý paramer, pravý boční pohled (in situ); H 4. až 8. zadečkové články samce, dorsální pohled. (Převzato z Jansson, 1982; p. 97, Fig. 1-8)

Rod *Cymatia* Flor 1860

Od jediného známého druhu rodu *Cnethocymatia* se druhy rodu *Cymatia* liší následujícími znaky: hlava a pronotum většinou jednobarevné; pronotum v přední části s více či méně znatelným mediálním kýlem; klavální ochmýřená ploška (claval pruinose area) polokrovky je přibližně stejně dlouhá jako emboliární; nohy žluté, bez tmavých skvrn; absence prstovitého výběžku na 7. abdominálním tergitu samců; 7. abdominální tergite je mírně redukovaný (Jansson, 1982, 1986; Kanyukova, 2006).

Zástupci rodu *Cymatia* jsou rozšířeni v Holoarktické a Orientální zoogeografické oblasti (viz Aukema & Rieger, 1995; Kanyukova, 2006).

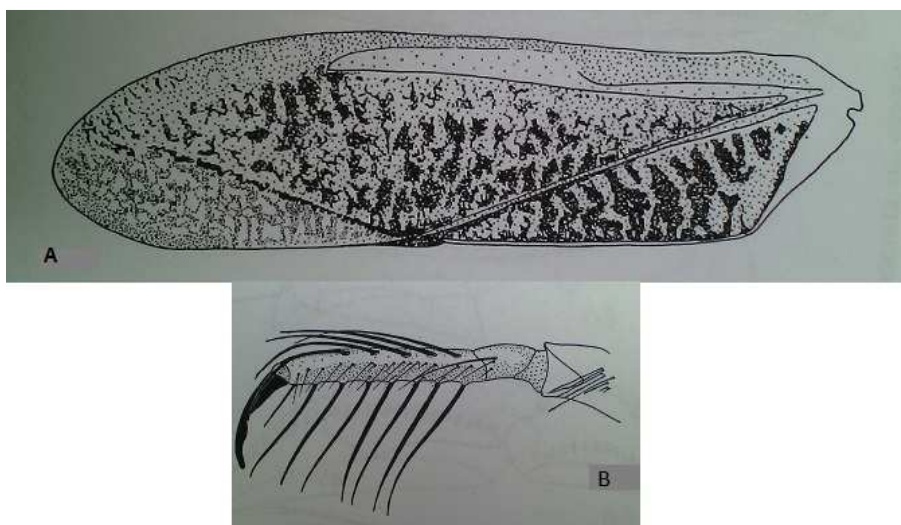
Co se týče etymologie rodového jména – v řečtině slovo cymatia (κυματία) znamená vlnka či vlnkovaný, což má spojitost s typickým vlnitým až pruhovaným vzorem na hemielytrách zástupců rodu.

Cymatia americana Hussey, 1920

Délka těla 5,8 – 8,0 mm. Barva těla tmavě olivově zelená, vzorování rozptýlené, variabilní a špatně definovatelné. Zelenavé zbarvení ale u sbírkového materiálu zřejmě bledne a na jeho fotografiích a není příliš patrné (autorčin poznatek na základě internetových fotografických zdrojů). Na hlavě posteriorně černé podbarvení. Pronotum zelenavé bez příčných pruhů, okraj úzce načernalý. Clavus s asi osmi širokými, oblými a tmavými pruhy. Corium s nepravidelnými a špatně definovatelnými skvrnami, lokalizovanými směrem k mediální rovině těla. Membrána křídel je od coria oddělena černou linií. Hlava vpředu zkrácená, ventrální strana hlavy zploštělá a ochlupená jemnými setami u obou pohlaví. Postokulární prostor velmi široký. Pala se 7- 8 dlouhými setami. Zadní okraj posledního sternitu u samic vybíhá dozadu v podobě čtvercového (oble hranatého) lobu (Brooks & Kelton, 1967).



Obr. 11 *Cymatia americana*. A laterální pohled, B dorsální pohled, C ventrální pohled. (Převzato a upraveno z: www.biodiversity.ubc.ca/entomology_pictures/heteroptera/Corixidae/)



Obr. 12 Charakteristické znaky *Cymatia americana*. A hemielytra, B pala, samec. (Převzato a upraveno z: Brooks & Kelton, 1967; p. 77, Fig. 1; p. 79, Fig. 29.)

Cymatia apparens (Distant, 1911)

Synonymie: *Corixa apparens* Distant, 1911

Délka těla 4,7 - 5,8 mm. Pronotum s příčnými světle žlutými pruhy, hemielytry v oblasti clavu i coria s charakteristickým žlutým vzorem na světle hnědém podkladu (viz Obr. 13) (Kment P. , 2014). Mediální kýl přední části pronota těžko rozlišitelný, jen naznačený (Kanyukova, 2006). Zbarvením a formou těla je druh podobný *Cymatia bonsdorfii*; od tohoto druhu se však liší obě pohlaví oblým tvarem malého metaxyphu (viz. Obr 16) a samci tvarem pravého parameru (viz. Obr. 16) (Jansson, 1986; Kanyukova, 2006)

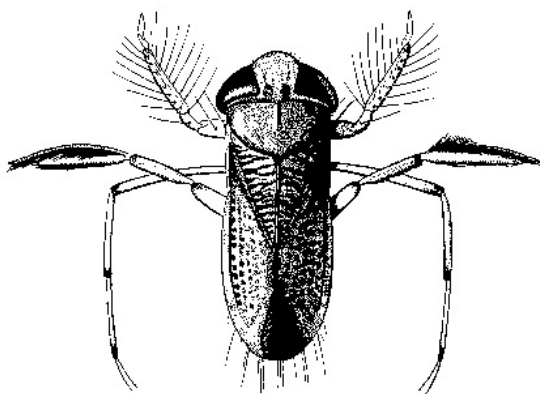


Obr. 13 *Cymatia apparens* (Distant, 1911), dorzální pohled. (Převzato z: Kment P., 2014; p.66, Fig.1.)

Cymatia bonsdorffii (Sahlberg, 1819)

Synonymie: *Corixa bonsdorffii* Sahlberg, 1819

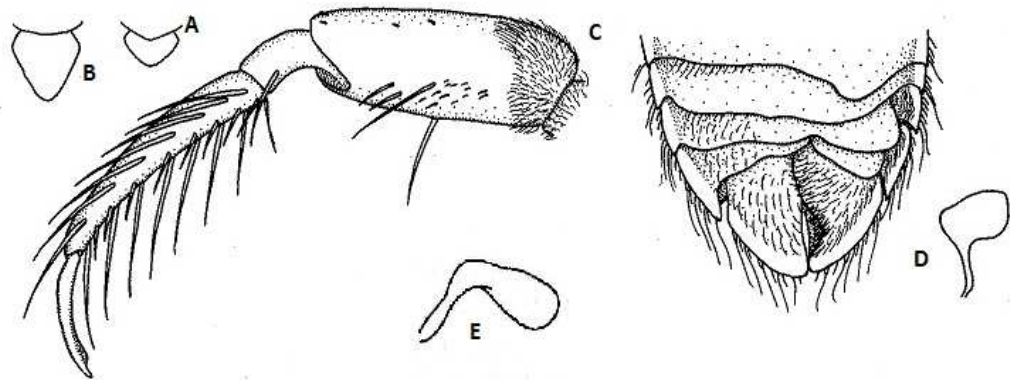
Délka těla 5,5 – 6,5 mm. Je snadno odlišitelná od ostatních evropských druhů díky vzorování na hemielytrách, v oblasti clavu jsou viditelné světlé a tmavé příčné pruhy, v obalsti coria jsou viditelné tmavé skvrny (viz. Obr 14). Pronotum je dvakrát širší než delší (Savage, 1989). U jedinců chycených v Asii je ale možná záměna tohoto druhu s druhem *Cymatia apparens* (Jansson, 1986). *Cymatia bonsdorffii* se od druhu *Cymatia apparens* liší dlouze trojúhelníkovým metaxyphem (viz Obr. 16).



Obr. 14 *Cymatia bonsdorffii* (Sahlberg, 1819), dorsální pohled. (Převzato z: Savage, 1989; p. 70, Fig. 38.)



Obr. 15 *Cymatia bonsdorffii* (Sahlberg, 1819), dorsální pohled, fotografie. Převzato z: <http://aquaticbugs.com/2-2/>.



Obr. 16 Odlišovací znaky *C. apparens* a *C. bonsdorffii*. A metaxyphus *C. apparens*, B metaxyphus *C. bonsdorffii*, C přední noha samce *C. bonsdorffii*, D hřbetní strana zadečky a pravý paramer samce *C. bonsdorffii*, E pravý paramer *C. apparens*. (Převzato a upraveno z: Jansson, 1986; p. 21, Fig. 5; Kanyukova, 2006; p. 66, Fig. 76.)

Cymatia coleoprata (Fabricius, 1794)

Synonymie:

Notonecta marginata Müller, 1776

Sigara coleoprata Fabricius, 1794

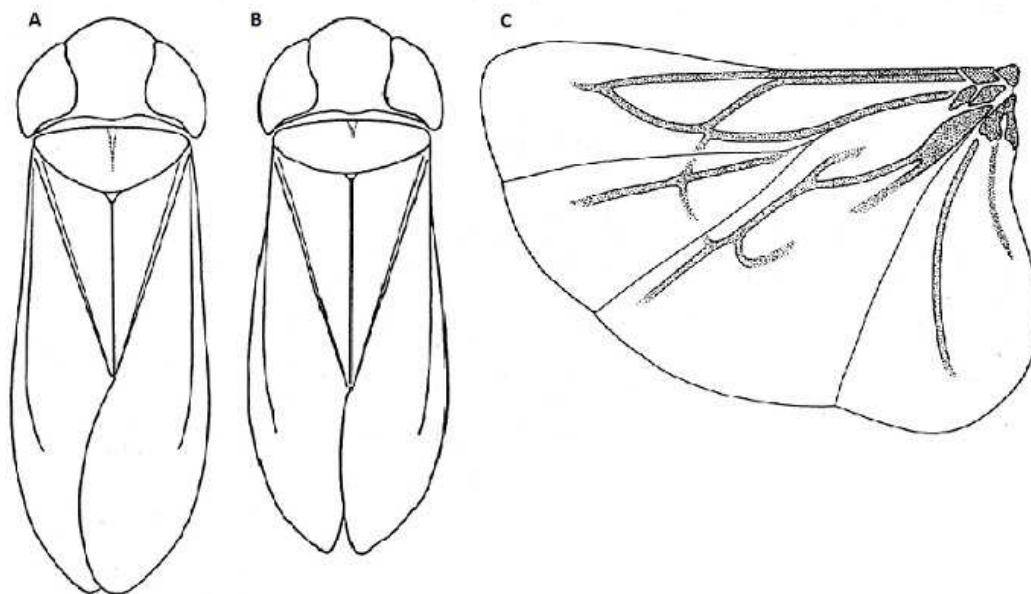
Corixa fasciolata Mulsant&Rey, 1852

Cymatia jaxartensis Kiritshenko, 1911

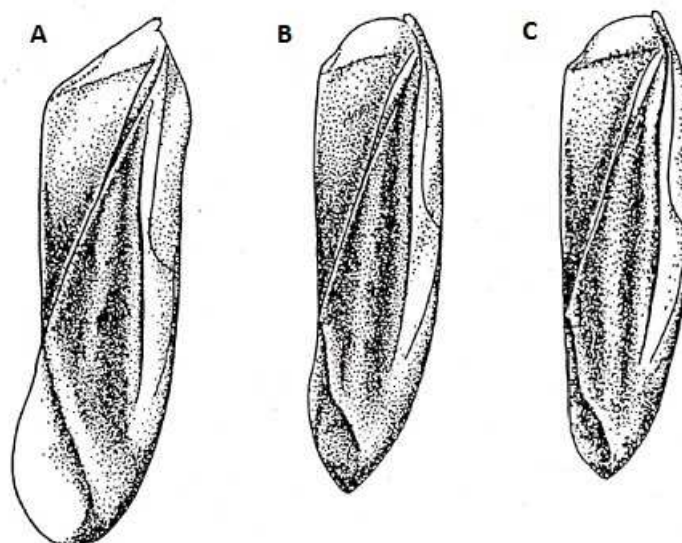
Cymatia coleoprata insularis Walton, 1942

Cymatia coleoprata concii Tamanini, 1968

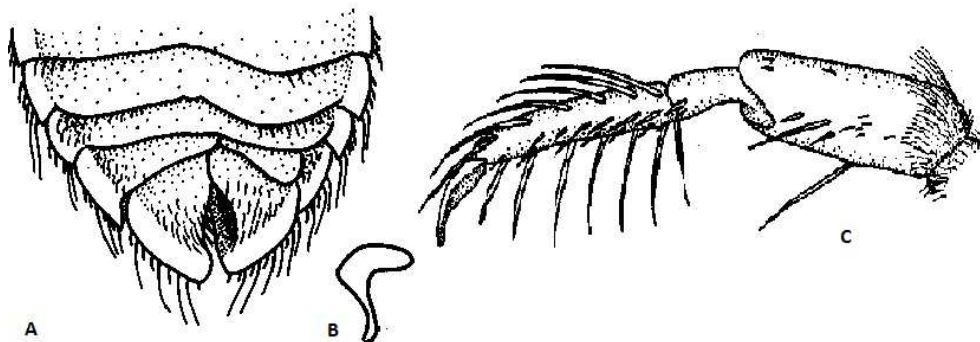
Délka těla 3 - 4,5 mm. Druh je nejmenším zástupcem rodu. Je snadno rozpoznatelný díky barevnému vzorování na hemielytrách; oblast clavu je tmavě hnědá, v obalsti coria jsou patrné dvě tmavší podélné linie (Savage, 1989), nodální rýha na coriu chybí (Tříška, 1989). Pronotum je třikrát širší než delší (Savage, 1989) a je bez příčných žlutavých nebo hnědavých pruhů (Tříška, 1989). Rostrum není příliš rýhováno (Tříška, 1989). *Cymatia coleoprata* se ve stádiu dospělce vyskytuje ve dvou formách – brachypterní a makropterní, tyto dvě formy se od sebe liší různým stupněm redukce zadních křídel a morfologií pronota. Makropterní dospělec *C. coleoprata* se vyznačuje těmito znaky: při dorzálním pohledu pronotum ve tvaru jazýčku; přední křídla delší než zadeček, vzor v oblasti clavus a corium proměnlivý, membrána vždy šedé barvy bez černých skvrn; zadní křídla dosahují délkou k okraji zadečku, jsou typicky rozdělená na 4 laloky (viz. Obr. 17, 18) Brachypterní dospělec *C. coleoprata* se vyznačuje těmito znaky: pronotum úzké, při dorzálním pohledu pronotum nepravidelně elipsoidní; přední křídla mohou dosahovat k šestému článku nebo až k okraji zadečku, membrána úzká s černými skvrnami; zadní křídla zakrnělá, dosahují k třetímu článku, bez žilnatiny (Papáček & Tříška, 1992b) (viz. Obr. 17, 18).



Obr. 17 *Cymatia coleoprata* (Fabricius, 1794), dospělec. A makropterní forma, B brachypterní forma, C zadní levé křídlo, makropterní forma. (Převzato a upraveno z: Papáček & Tříška, 1992b; p. 43, Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3.)



Obr. 18 Zadní křídla *Cymatia coleoprata* (Fabricius, 1794). A makropterní forma B,C brachypterní forma, křídla s různým stupněm redukce membrány. (Převzato a upraveno z: Papáček & Tříška, 1992; p. 44, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6.)



Obr. 19 Charakteristické znaky *Cymatia coleoptrata* (Fabricius, 1794). A hřbetní strana zadečku, samec; B pravý paramer, samec; C přední noha, samec. (Převzato a upraveno z: Jansson, 1986; p. 21, Fig. 5.)



Obr. 20 *Cymatia coleoptrata* (Fabricius, 1794), dospělec, dorzální pohled, foto. (Převzato z: http://www.fugleognatur.dk/gallery_showlarge.asp?ID=164214)

Cymatia rogenhoferi (Fieber, 1864)

Synonymie:

Corisa rogenhoferi Fieber, 1864

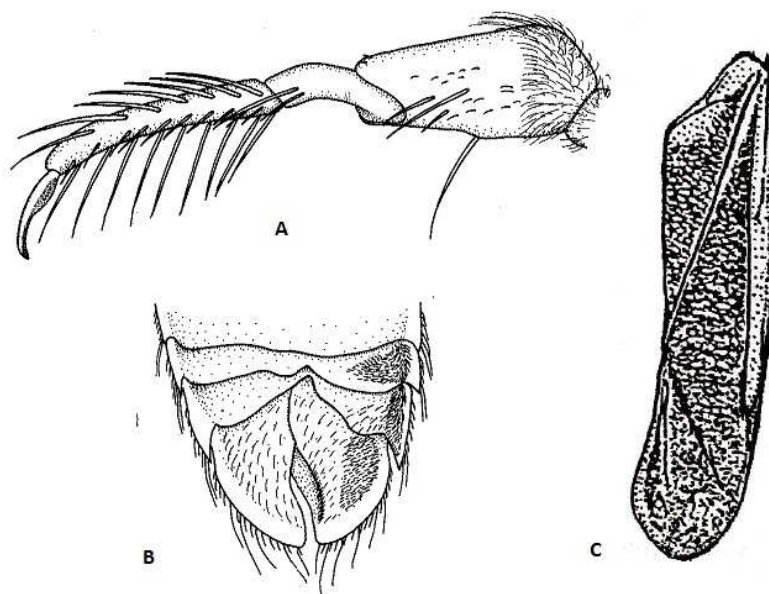
Corisa frivaldszkyi Horváth, 1874

Délka těla 7 – 8 mm. Tělo je štíhlé a nápadně lesklé. Na obou hemielytrách i na pronotu je velice drobný žlutý vzor, pravidelný ale tvoří ho spíše linky zaoblené a diskontinuální než rovné, takže jedinec vypadá „zaprášně“ (Nau & Brooke, 2006). Jansson (1986) tento vzor popisuje jako tečkovaný vzor, díky kterému je tento druh

snadno odlišitelných od ostatních druhů. Na bázi clavu se toto světlé vzorování slévá do větší jednodílné oblasti. Mediální kýl dosahuje od předního okraje za více než polovinu délky pronota. (Nau & Brooke, 2006). Jansson (1986) také popisuje, že výjimečně může být úplně redukován pravý paramer.



Obr. 21 *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864), dorzální pohled. (Převzato z Cianferoni, 2013; s. 247, Fig. 2.)



Obr. 22 Charakteristické znaky *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864). A hřbetní strana zadečky, samec; B přední noha, samec; C hemielytra (Převzato a upraveno z: Jansson, 1986; p. 21, Fig. 5.; Kanyukova, 2006; p. 66, Fig. 73.)

5.3 klíč dospělců rodů a druhů podčeledi Cymatiinae

Následující klíč byl zpracován pole znaků a dalších údajů převzatých z literatury citované v předchozí kapitole 5.2, zejména podle údajů Brookse a Keltona (1967), Janssona (1986) a Kanyukové (2006)

1 (3) Pronotum bez mediálního longitudinálního hřebene (carina); klavální ochmýřená oblast (claval pruinose area) dosahuje ca ½ délky ochmýřené části emboliárního žlábků polokrovky; samci s prstovitým anteriorním výběžkem 7. zadečkového tergitu **rod *Cnethocymatia***(3)

2 (4) Pronotum s mediálním longitudinálním hřebenem minimálně v první polovině své délky; klavální ochmýřená oblast (claval pruinose area) přibližně stejně dlouhá jako ochmýřená část emboliárního žlábků polokrovky; samci bez jakékoli modifikované struktury na tergitech zadečku **rod *Cymatia***(4)

3 (1) Polokrovka mahagonově hnědá s oranžově žlutou poloměsíčitou skvrnou na vnějším distálním rohu koria; struktury jako na Obr. 10; délka těla 4,6 – 5,0 mm; rozšíření: Australská oblast ***Cnethocymatia nigra***

4 (2) Nearktické druhy (Severní Amerika).....(6)

5 (2) Palearktické a Orientální druhy (Evropa, severní Afrika, Asie).....(7)

6 (4) Pronotum zelenavé bez pruhů; clavus polohovek s širokými oblými tmavými pruhy; polokrovka viz. Obr. 12; délka těla 5, 8 – 8,0 mm; rozšíření Neotropická oblast ***Cymatia americana***

7 (5) Pronotums jednobarevným podkladem, šedohnědé, rudohnědé nebo žlutavé, někdy s jen s velmi nezřetelným světlým vzorem.....8

8 (7) Pronotum 3x širší než dlouhé a jednobarevné bez vzoru, stejně jako základní zbarvení polokrovek; corium polokrovek s dvěma podélnými tmavými pruhy; délka těla 3,0 – 4,5 mm (výjimečně až 5,0 mm); stuktury jako na Obr. 19; rozšíření západní část Palearktické oblast ***Cymatia coleoprata***(9)

9 (8) Pronotum ani polokrovky nemají jednolitě zbarvení; zejména na clavu jsou příčné světlejší linie (10)

10 (9) Pronotum v přední části s krátkým mediálním kýlem, 2x širší než dlouhé; vzor na polokrovce v oblasti coria v podobě příčných linií, v oblasti clavu má retikulární charakter; xyphus zadohrudi dlouze trojúhelníkovitý; délka těla 5,0 – 6,5 mm; struktury jako na Obr. 16; rozšíření: Palearktická oblast *Cymatia bonsdorfii* (11)

11 (10) Pronotum bez vystupujícího mediálního kýlu v přední části; pronotum a polokrovky v oblasti klavu s příčnými žlutými pruhy, v oblasti coria s retikulárním vzorem splývajícím do podélných linií; xyphus zadohrudi širší než dlouhý, zaoblený; délka těla 4,8 – 5,8 mm; struktury jako na Obr. 16; rozšíření: východní část Palearktické oblasti; Orientální oblast *Cymatia apparens*

12 (11) Pronotum i polokrovky s vzorem tvořeným světlejšími žlutavými tečkami různé velikosti; pronotum i polokrovky nápadně lesklé; relativně štíhlé tělo, délka těla 6,8 – 8,0 mm; struktury jako na Obr. 22; rozšíření: Palearktická oblast, západní část Orientální oblasti *Cymatia rogenhoferi*

5.4 preimaginální stádia

Je známo, že dospělí zástupci čeledi dobře Corixidae létají, tito létající dospělci se ale vyskytují ve vodách v takových lokalitách, ve kterých se nerozmnožují, tudíž nedospělá stádia se vyskytují v jiných lokalitách. Pokud by byl vytvářen výčet druhů v dané lokalitě podle dospělců, nevedlo by to k úplnému a správnému výsledku. Z tohoto důvodu je mnohem hodnotnější identifikovat druh již ve stádiu nymfy. Nymfy klešťanek je poměrně těžké identifikovat ve stádiu 1. a 2. instaru, ale ve stádiu 4. a 5., často i 3. instaru je to poměrně jednoduché (Vallenduuk, 2003). Existuje poměrně starý klíč k určování nymf v čeledi Corixidae od dvojice autorů Cobben a Pillot (1960), ale podle toho lze určovat pouze poslední 5. instary. Novější klíč k určování instarů nymf druhů vyskytujících se v 27 evropských zemích vytvořil Jansson (1969). Podle něj lze nymfy v čeledi Corixidae zařadit do podčeledí. U Cymatiinae a Micronectinae lze určit druh na základě velikosti, barvy, barevného vzoru a u Cymatiinae lze takto druh určit už v 3. až 5. nymfálním instaru (Jansson, 1969). Klíč k rozlišení jednotlivých nymf jednotlivých stádií druhů čeledi Corixidae vytvořil také Štusák (1980). Ovšem zatím nejkompletnější klíč k identifikaci nymf vytvořil nejnověji Savage (1999). K tomuto klíči sepsal následně několik

upřesňujících poznámek Vellenduuk (2003). Našla jsem dokonce velice přesný popis posledního instaru *Cymatia rogenhoferi* (Hufnagel, 1999).

Pro popis a rozlišení nymfálních instarů druhů čeledi Corixidae použiji v této práci Štusákův (1980) klíč:

1. instar – mesonotum a metanotum není hustě ochlupené, bez dlouhých chlupů, zadní postranní úhly mesonota nejsou dozadu zakřivené, posteroapikální hřebínek zadní holeně jen s jedním zoubkem
2. instar - mesonotum a metanotum není hustě ochlupené, bez dlouhých chlupů, zadní postranní úhly mesonota zřetelně dozadu zakřivené, posteroapikální hřebínek zadní holeně jen se dvěma zoubky
3. instar - mesonotum a metanotum alespoň z části pokryto dlouhými chloupky, přední křídlové pochvy dosahují zhruba do poloviny zadních pochev
4. instar - mesonotum a metanotum alespoň z části pokryto dlouhými chloupky, přední křídlové pochvy dosahují zhruba za polovinu zadních pochev, křídlové pochvy dosahují ke druhému zadečkovému článku
5. instar - mesonotum a metanotum alespoň z části pokryto dlouhými chloupky, přední křídlové pochvy dosahují zhruba za polovinu zadních pochev, křídlové pochvy dosahují ke třetímu zadečkovému článku

Nymfy druhů rodu *Cymatia* vykazují tyto morfologické znaky:

První hřbetní zadečková žláza je méně vyvinuta než další dvě, více či méně redukovaná, její vývodné otvory jsou mnohem blíže u sebe než vývodné otvory dalších dvou žláz. První hřbetní zadečková žláza se dvěma jasně zřetelnými vývodnými otvory. Hřbetní strana pterothoraxu je celá nebo z části porostlá dlouhými chloupky. Chodidlová část tibiotarsu přední nohy je dlouhá, úzká a cylindrická. Rostrum bez příčného rýhování (Štusák, 1980). K dispozici jsou pouze údaje pro určování nymf dvou druhů – *Cymatia coleoprata* a *Cymatia bonsdorffii*.

Nymfy *Cymatia coleoprata* (Fabricius, 1776) mají tmavý zadeček s pěti světlými podélnými pruhy. Křídlové pochvy po stranách jsou bez dlouhých hustých chlupků. Zadní stehno přibližně se šesti horními zoubky, zadní holeň se čtyřmi až pěti zadními zoubky. Délka těla je od předního okraje mesonota ke konci zadečku méně než 3 mm (Štusák, 1980). Délka 1. a 2. Instaru je 0,6 – 1,1 mm, hlava je hnědá, hrud' a zadeček jsou světle hnědé s tmavšími plochami, metanotum a zadeček řídce pokryté tmavě hnědými štětinami. Délka 3. až 5. Instaru 1,5 – 2,5 mm, hlavě je hnědavá s několika dlouhými chlupy na čelní straně, hrudník kompletně pokrytý dlouhými chlupy, dorsální strana hrudníku s tmavě hnědým vzorem (Jansson, 1969). Níže uvádím

diagnostický klíč k rozlišení jednotlivých nymfálních stádií rodu *Cymatia* coleoprata dle Papáček & Tříška (1993):

1 (4) Hřbetní plocha hrudi a zadečku s tmavou trojúhelníkovitou skvrnou, meso- a metanotum lysé.

2 (3) Na zadní holeni pouze 1 ostn, délka těla 0,9 – 1,1 mm, poměr délek drápků zadní nohy 1 : 0,95..... 1. instar

3 (2) Na zadní holeni 2 ostny, délka těla 1,2 – 1,5 mm, poměr délek drápků zadní nohy 1 : 0,85..... 2. instar

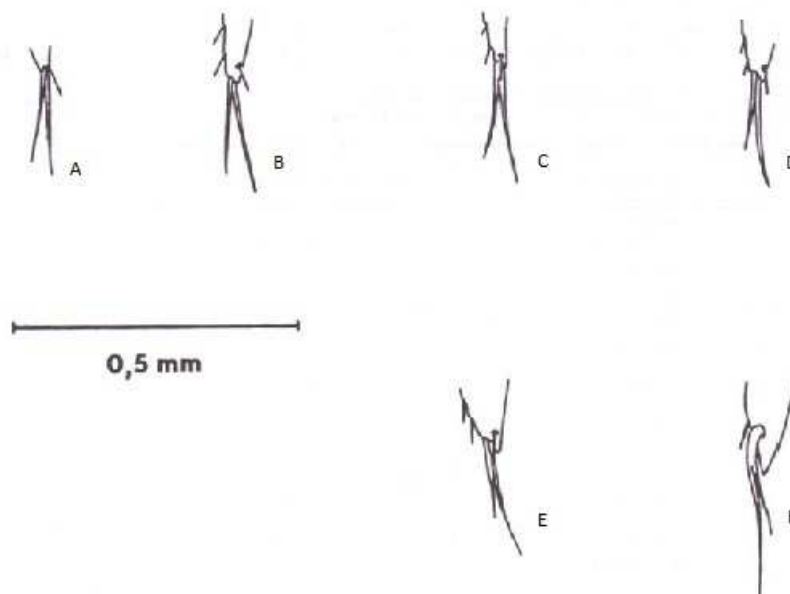
4 (1) Hřbetní plocha hrudi a zadečku s čtyřmi tmavými podélnými skvrnami, meso- a metanotum ochlupené.

5 (6) Na zadní holeni hřebínek tvořený 3 ostny, délka těla 1,6 – 1,9 mm, poměr délek drápků zadní nohy 1 : 0,75..... 3. instar

6 (5) Hřebínek na zadních holeních tvořený 4 nebo 5 ostny, délka těla větší než 2 mm, poměr délek drápků zadní nohy 1 : 0,60 – 0,65.

7 (8) Hřebínek na zadní holeni se 4 ostny, délka těla 2,1 – 2,5 mm..... 4. instar

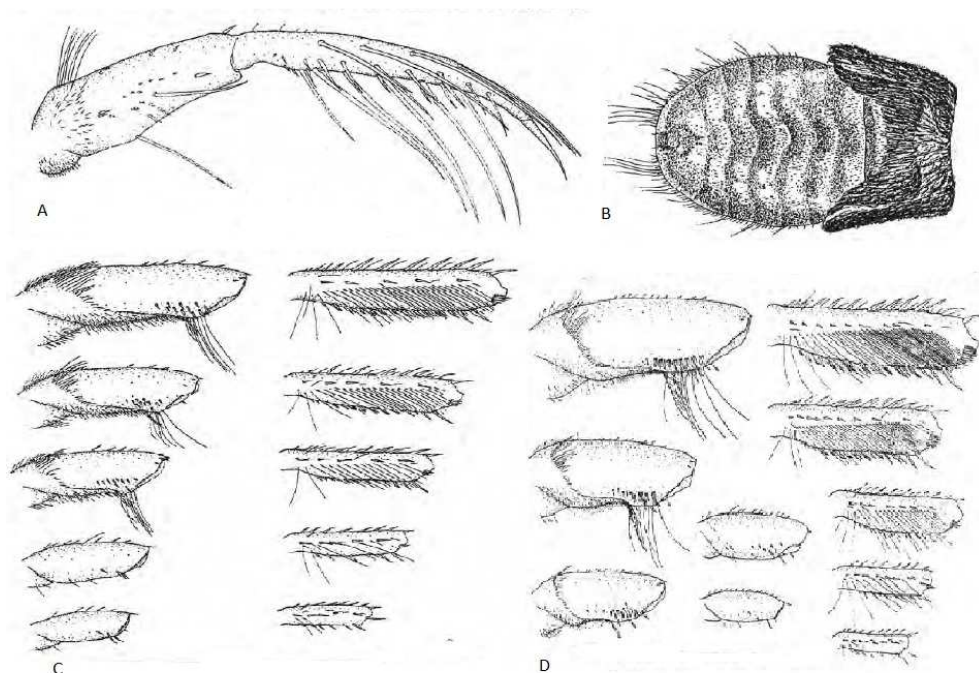
8 (7) Hřebínek na zadní holeni s 5 ostny, délka těla 3,4 – 4,2 mm..... 5. instar



Obr. 23 *Cymatia coleoprata* (Fabricius, 1794), apex distitarsitu zadních nohou s drápků. A nymfa 1. instaru, B nymfa 2. instaru, C nymfa 3. instaru, D nymfa 4. instaru, E nymfa 5. instaru, F dospělec. (Převzato a upraveno z Papáček & Tříška, 1993; p. 60, Fig. 1.)

Nymfy *Cymatia bonsdorfii* (Sahlberg, 1819) mají tmavý zadeček shora příčně skvrnitý. Křídlové pochvy jsou i po stranách dlouze a hustě chlupaté. Zadní stehno

s 9-17 horními zoubky. Délka těla od předního okraje mesonota ke konci zadečku je více než 3 mm (Štusák, 1980). Délka 1. a 2. instaru je 1,2 – 1,6 mm. Jinak se neliší od ostatních nymf druhů rodu *Cymatia*. Délka 3. až 5. instaru je 2,1 – 3,0 mm. Hlava a hrud' a ochlupení se neliší od ostatních nymf druhů rodu *Cymatia*. Zadní okraj každého zadečkového článku je tmavší než přední okraj. Na femuru zadní nohy se trny vyskytují ve shlucích po 2 - 3 (Jansson, 1969).



Obr. 24 Některé rozlišovací znaky nymfálních instarů *C. bondsorfii* a *C. coleoprata*. A přední noha 3. instaru *C. bondsorfii*. B dorsální strana zadečku 5. instaru *C. bondsorfii*. C femur levé zadní nohy a tibia pravé zadní nohy instarů 1 – 5 *C. coleoprata*. D femur a tibia zadní nohy instarů 1 – 5 *C. bondsorfii*. (Upraveno a převzato z: Jansson, 1969, s. 295, Fig. 8, Fig. 9, s. 296, Fig 10.)

Pro spolehlivé určování nymf ostatních druhů rodu *Cymatia* neexistují literární údaje.

5.5 rozšíření ve světě

Cnethocymatia nigra (Hungerford, 1947)

Austrálie – několik záznamů ze severního **Queenslandu**

Papua Nová Guinea

Indonésie (Irian Jaya)

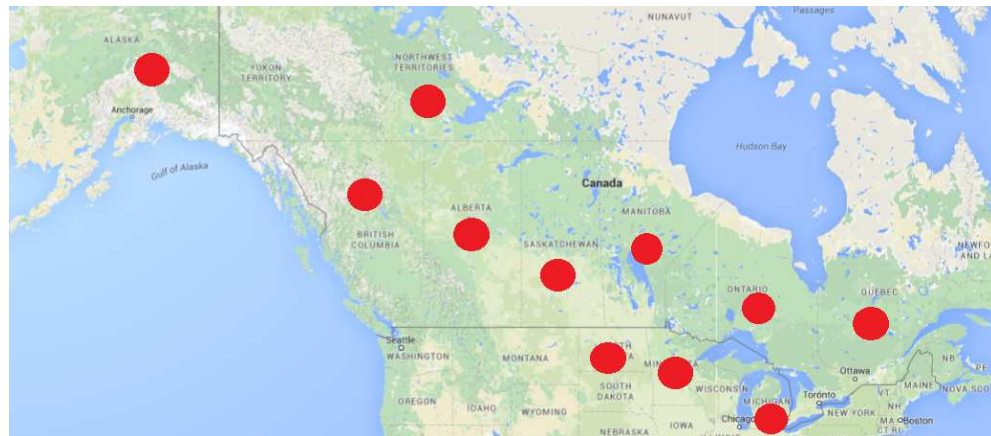


Obr. 25 Mapa znázorňující rozšíření druhu *Cnethocymatia nigra* (Hungerford, 1947). (Základní mapa převzata a upravena z: <https://www.google.com/maps>.)

Cymatia americana Hussey, 1920

Kanada – **Ajlaška, Severozápadní teritoria, Britská Kolumbie, Alberta, Saskatchewan, Manitoba** (Brooks & Kelton, 1967), **Ontario, Quebec** (Jansson, 2002)

USA – **Severní Dakota, Minnesota, Michigan** (Brooks & Kelton, 1967)

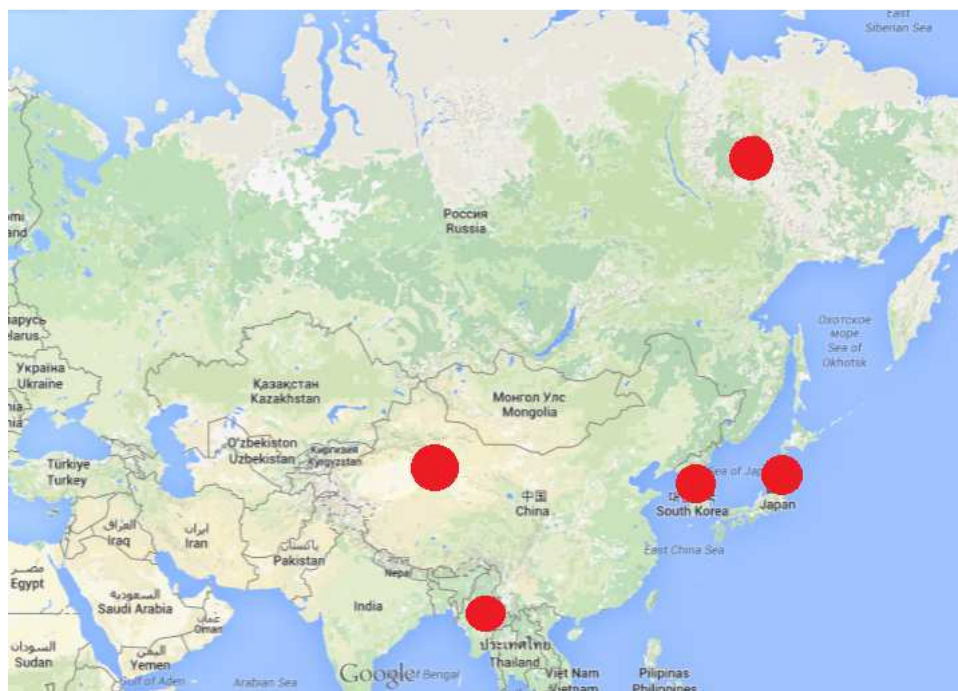


Obr. 26 Mapa znázorňující rozšíření druhu *Cymatia americana* Hussey, 1920. (Základní mapa převzata a upravena z: <https://www.google.com/maps>.)

Cymatia apparens (Distant, 1911)

Asie – **Čína** (centrální, severní), **Japonsko**, **Korea** (Severní a Jižní) (Aukema & Rieger, 1995), **Rusko** (Dálný Východ) (Kanyukova, 2001), Indie (Kalkata) (Distant, 1911), **Barma** (Kment P. , 2014)

Orientální oblast (Aukema & Rieger, 1995)



Obr. 27 Mapa znázorňující rozšíření druhu *Cymatia apparens* (Distant, 1911). (Základní mapa převzata a upravena z: <https://www.google.com/maps>.)

Cymatia bonsdorffii (Sahlberg, 1819)

Evropa – **Rakousko**, **Belgie**, **Bělorusko**, **Česká Republika**, **Dánsko**, **Estonsko**, **Finsko**, **Francie**, **Litva**, **Lichtenštejnsko**, **Lotyšsko**, **Německo**, **Norsko**, **Nizozemí**, **Polsko**, **Rusko** (centrální evropská část, jižní evropská část, severní evropská část), **Švédsko**, **Švýcarsko**, **Ukrajina**, **Velká Británie** (Aukema & Rieger, 1995)

Asie – **Kazachstán** (asijská část), **Čína** (severovýchod), **Mongolsko**, **Rusko** (východní a západní Sibiř, Dálný Východ) (Aukema & Rieger, 1995)



Obr. 28 Mapa znázorňující rozšíření druhu *Cymatia bonsdorffii* (Sahlberg, 1819). (Základní mapa převzata a upravena z: <https://www.google.com/maps>.)

Cymatia coleoprata (Fabricius, 1794)

Evropa – **Rakousko, Belgie, Bulharsko, Bělorusko, Chorvatsko, Česká republika, Dánsko, Kazachstán** (evropská část), **Estonsko, Finsko, Francie, Německo, Maďarsko, Itálie, Litva, Lichtenštejnsko, Lotyšsko, Lucembursko, Moldávie, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Rumunsko, Rusko** (centrální evropská část, jižní evropská část, severní evropská část), **Slovensko, Švédsko, Švýcarsko, Ukrajina, Velká Británie** (Aukema & Rieger, 1995) **Srbsko** (Aukema & Rieger, 2013)

Asie - **Kazachstán** (asijská část), **Gruzie, Kyrgyzstán, Rusko** (východní a západní Sibiř), **Tádžikistán, Uzbekistán** (Aukema & Rieger, 1995)



Obr. 29 Mapa znázorňující rozšíření druhu *Cymatia coleoprata* (Fabricius, 1794). (Základní mapa převzata a upravena z: <https://www.google.com/maps>.)

Cymatia rogenhoferi (Fieber, 1864)

Evropa – **Rakousko, Bulharsko, Česká republika, Kazachstán** (evropská část), **Turecko** (evropská část), **Francie, Německo, Maďarsko, Itálie, Nizozemí, Polsko, Rumunsko, Rusko** (centrální evropská část, jižní evropská část), **Slovensko, Španělsko, Ukrajina** (Aukema & Rieger, 1995) **Belgie, Moldávie, Sibiř, Velká Británie** (Aukema & Rieger, 2013)

Asie – **Ázerbájdžán, Kazachstán** (asijská část), **Arménie, severní Čína, Gruzie, Írán, Irák, Kyrgyzstán, Mongolsko, Rusko** (západní Sibiř), **Saudská Arábie, Tádžikistán, Turkmenistán, Uzbekistán** (Aukema & Rieger, 1995)

Indie (Aukema & Rieger, 1995)

Turecko- Adıyan Stream (Ortaca-AkşehirKonya), Ankara, Konya, Van (Topkara, 2013)



Obr. 30 Mapa znázorňující rozšíření druhu *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864). (Základní mapa převzata a upravena z: <https://www.google.com/maps>.)

5.6 ekologie a životní cykly

Rozsah výskytu klešťanek je velice široký, od malých rybníků, přes mírně tekoucí vody, po obrovská jezera. Většina druhů se vyskytuje ve sladkých vodách, některé tolerují i vodu brakickou nebo slanou; v rámci rodu *Cymatia* je pak extrémně halofilním druhem *C. americana* (Scudder, 1976). Nejdélší část života jedinci tráví ve vodě, preferují stojatou vodu. Pohybují se v blízkosti dna, k hladině směřují je za účelem obnovení mimotělní vzduchové bubliny, kterou využívají k dýchání. Pouze první a druhý nymfální instar je schopen využívat výhradně kyslík rozpuštěný ve vodě. (Jansson, 1986). Při sběru jedinců bylo pozorováno, že často je jejich tělo zbarveno podle toho, v jakém prostředí žijí. V nádržích s tmavým dnem jsou jedinci tmavě hnědí, v nádržích se světlým dnem jsou světle hnědí (cf. Popham 1941, Brown 1966). Zástupci rodu *Cymatia* jsou dravci, k lovu mají přizpůsobené přední končetiny s dlouhými chodidly, nejčastěji loví drobné koryše. Běžně se mezi nimi vyskytuje i kanibalismus. U některých druhů samci stridulují, k čemuž slouží trny a sety a stridulitrum na vnitřní straně předních stehien (Obenberger, 1958).

Všechny druhy podčeledi Cymatiinae mají 5 nymfálních stádií – instarů (stejně jako u ostatních druhů celé čeledi Corixidae). V průběhu jejich životních cyklů za rok mohou vzniknout 1 – 2 generace, to se liší v závislosti na druhu a klimatických podmínkách. U Cymatiinae přezimují v mírném pásu dospělci a ti se začínají pářit brzy na jaře a v závislosti na klimatických podmínkách kladou vajíčka v dubnu až

květnu. Samice kladou 5 – 10 vajíček za den po dobu 1 měsíce (Jansson, 1986). Jejich kopulace se označuje jako superpoziční, tedy samec se přidržuje na hřbetě samice, objímá ji ze stran předními a prostředními nohama (Tříška, 1989). Délka larválního vývoje je závislá na teplotě. Jordan (1950) uvádí délku vývoje vajíčka (embryonálního vývoje) do vylíhnutí 18 dní při teplotě 15 °C a celkovou délku larválního vývoje 90 dní.

Nejpodrobnější údaje jsou známy o životním cyklu druhu *Cymatia coleoptrata* (viz Tříška, 1989; Papáček & Tříška, 1992a). Dospělci *Cymatia coleoptrata* z přezimující generace se začínají pářit na začátku dubna, období intenzivního páření trvá od první třetiny dubna do druhé třetiny května; ve vzácných případech bylo u jedinců z této přezimující generace pozorováno také v červnu. Přezimující samice kladou vajíčka od první třetiny dubna do konce května, někdy dokonce i v červnu. Po páření a naklazení vajíček jedinci z přezimující generace hynou, zřídka mohou ještě být nalezeni živí na začátku červenci. Nymfy nové jarní generace (1. generace) se začínají líhnout již v poslední dekádě dubna. V poslední červnové dekádě se objeví první dospělci této nové generace, kteří se páří a kladou vajíčka během celého července a srpna. Dospělci nové generace (1. generace) po páření a kladení vajíček hynou. V červenci a srpnu se vedle sebe paralelně vyskytují nymfy 1. a 2. generace, v září a říjnu se vyskytují pouze nymfy 2. generace; ojediněle se v poslední říjnové dekádě vyskytují nymfy v 5. instaru. Dospělci 2. generace přezimují od prosince do února. Jejich aktivita během přezimování závisí na světelných podmínkách, které jsou dány tloušťkou ledu a výšce sněhové pokrývky na něm, v místě, kde jedinci přezimují (Papáček & Tříška, 1992a).

6. Diskuze

Při studiu problematiky, shromažďování informací a sestavování práce jsem postupovala od nejvyšší systematické skupiny k nejnižší tak, aby byly patrné hierarchické a příbuzenské vztahy nejbližších nadřazených taxonů podčeledi Cymatiinae (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae). Podřád Heteroptera (ploštice) je zpracován v mnoha publikacích a poměrně spolehlivé informace lze nalézt i v populárních internetových zdrojích, případně entomologických webech. Pro mou práci jsem nejvíce využila publikaci True Bugs of the World (Schuh & Slater, 1995),

tato publikace poskytuje spolehlivé a aktuální informace o klasifikaci, morfologii, ekologii a systematice. V této práci není ovšem možné získat bližší a podrobnější informace o jednotlivých čeledích ani o jejich rozšíření. Na podřád polokřídlého hmyzu (Hemiptera) plošnice (Heteroptera) jsem se zaměřila i z hlediska fylogeneze, fylogenezi na kterou existuje mnoho různých názorů, které si navzájem odporují nebo výzkumy, na kterých jsou založené, využívají jiné metody k analýze vztahů, a tak poskytují odlišné výsledky. To platí i o studiích nejnovějších. Například první fylogenetický koncept z 18. století (Carl von Linné) dělil všechny pravé plošnice na 3 rody *Notonecta*, *Nepa*, *Cimex*, zatímco nejaktuálnější práce (Li et al., 2012) je založena na molekulární analýze *Hox* genů a poskytuje podrobný fylogram.

O infrařádu Nepomorpha (vodní plošnice) už není dostupné takové množství údajů jako o podřádu Heteroptera. Pro popsání morfologických znaků tohoto infrařádu jsem využila zejména práce autorů Schuh & Slater (1995) a Heckman (2011). Fylogenetické vztahy v infrařádu jsou složité. Různí autoři dělí Nepomorpha na různý počet nadčeledí - 6 nadčeledí (Štys & Jansson, 1988), 5 nadčeledí (Schuh & Slater, 1995) či 7 nadčeledí (Hebsgaard et al., 2004). Nejprve byly návrhy fylogramů sestavovány na základě biologických a morfologických znaků (Esaki & China, 1927; China, 1933; China, 1955), později byly porovnávány morfologické znaky recentních jedinců a fosilních záznamů (Popov, 1971); tak vznikla hypotéza o Proto-Ochteridae (vedoucích na začátku triasu k prvním částečně vodním plošnicím Gerromorpha a Leptopodomorpha). V průběhu času se vedly spory o monofyletický nebo parafyletický původ Nepomorpha – až Hebsgaard (2004) prokázal, že Nepomorpha jsou monofyletickou skupinou. Hua et al. (2009) naopak považují Nepomorpha za parafyletickou skupinu. Až při analýze *Hox* genů (Li et al., 2012) byl přece jen potvrzen monofyletický původ taxonu.

Postupem k dalšímu podřazenému taxonu, kam řadíme podčeď Cymatiinae (čeď Corixidae) se dostáváme hlouběji do speciální a dílčí problematiky, a tak i dostupnost konkrétních informací o morfologii a fylogenetických vztazích jednotlivých rodů a druhů je více problematičtější. Pro podkapitolu morfologie Corixidae byly největším zdrojem informací práce autorů Savage (1989) a Schuh & Slater (1995), přičemž jejich práce se dobře doplňují a nijak si věcným obsahem neodporují. Vlastní jádro práce - výsledky, souhrnou informaci o podčeledi Cymatiinae, jsem rozdělila do šesti podkapitol pro lepší orientaci. Specifické znaky

dospělců byly popsány jak pro taxon Cymatiinae, tak pro jeho jednotlivé rody a druhy. Nejúplnější popis morfologie a biologie existuje pouze pro druh *Cymatia coleoptrata*. Analogické informace týkající se ostatních druhů podčeledi mají nestejný rozsah a jsou často jen útržkovité.

Podčeleď Cymatiinae je dělena na 2 rody *Cnethocymatia* (Hungerford, 1947) a *Cymatia* Flor 1860. Rod *Cnethocymatia* zastupuje jediný druh *Cnethocymatia nigra* (Hungerford, 1947), o kterém jsem získala dostatečné informace díky Janssonově (1982) práci. Rod *Cymatia* zahrnuje 5 druhů *Cymatia americana* Hussey, 1920; *Cymatia apparens* (Distant, 1911); *Cymatia bonsdorffii* (Sahlberg, 1819); *Cymatia coleoptrata* (Fabricius, 1794) a *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864).

Cymatia americana byla popsána v jediné práci (Brooks & Kelton, 1967), kterou jsem našla, ale informace jsou dostatečné a spolehlivé. Sporná je pouze informace o barva těla, kterou autoři popisují sice jako tmavě olivově zelenou, ale na fotografiích sbírkového materiálu není toto zbarvení patrné. Nejméně informací jsem nashromáždila o *Cymatia apparens*, nicméně se podařilo získat informace o morfologických a určovacích znacích toho druhu (Kanyukova, 2006) a hrubý výpis lokalit jejího výskytu (Aukema & Rieger, 1995; Kment, 2014). Naopak nejvíce informací jsem získala o *Cymatia coleoptrata*, která je nejběžnějším palearktickým druhem. *Cymatia coleoptrata* je popsána ve dvou formách (brachypterní a makropterní) a pro každou z nich existuje podrobný morfologický popis (Papáček & Tříška, 1992b). Pro rozlišení nymfálních instarů Cymatiinae existuje pouze jediný detailní klíč (Papáček & Tříška, 1993), a to právě pro druh *Cymatia coleoptrata*. Životní cyklus a počet generací je podrobně popsán rovněž pouze u druhu *Cymatia coleoptrata* (Papáček & Tříška, 1992a).

V této práci jsem na základě údajů získaných z prací Brookse a Keltona (1967), Janssona (1982, 1986) a Kanyukové (2006) a dále pak Aukemy a Riegera (1995) a Kmenta (2014) vypracovala klíč k rozlišení rodů a druhů podčeledi Cymatiinae. Klíč je založen pouze na převzatých literárních datech a kombinuje znaky zoogeografické a morfologické. Přesto jej podle mého soudu lze spolehlivě užít pro rozlišování materiálu jednotlivých druhů podčeledi.

Mapy, které jsem vypracovala na základě seznamu všech lokalit a oblastí, ve kterých se vyskytují jednotlivé druhy, jsou pouze ilustrativní. Mapa rozšíření *Cnethocymatia nigra*, je vytvořena na základě jediného článku (Jansson, 1982).

Mapa rozšíření *Cymatia americana* je vytvořena rovněž na základě jediného článku a navíc z roku 1967 (Brooks & Kelton, 1967) a je založena na údajích o výskytu podrobnějšího řádu (jednotlivé země státního celku) než v případě druhů ostatních (většinou úroveň jednotlivých států). V případě ostatních druhů byly pro zhotovení map rozšíření užity údaje právě v hrubějším generalizovaném měřítku (výskyt na území států) podle Aukemy a Riegera (1995, 2013) a Kanyukové (2006). Jsem si vědoma různých měřítek jednotlivých map rozšíření, které jsem použila, ale vzhledem k odlišné rozlehlosti jednotlivých kontinentů; jejich velikost jsem musela přizpůsobit tak, aby mapy zůstaly čitelné.

7. Závěr

Tato práce je v podstatě první souhrnnou informací o vodních plošticích podčeledi Cymatiinae (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae) sestavenou na základě literárních údajů. V práci je uveden v širším kontextu nástin fylogenetických koncepcí a systematických vztahů nižších taxonů podřádu Heteroptera, infrařádů Nepomorpha a čeledi Corixidae. Pro čeleď Corixidae je uveden a ilustrován základní přehled morfologie a je podána informace o vývoji klasifikace čeledi do úrovně podčeledi.

Soubor informací o podčeledi Cymatiinae tvoří ilustrovaný přehled jejich specifických morfologických znaků. Klasifikace a diagnostické znaky jednotlivých druhů a klíč pro rozlišení rodů dospělců a všech druhů jsou rovněž uvedeny. Podčeleď Cymatiinae zahrnuje 2 rody - *Cnethocymatia* (Hungerford, 1947) a *Cymatia* Flor 1860 a 6 druhů - *Cnethocymatia nigra* (Hungerford, 1947); *Cymatia americana* Hussey, 1920; *Cymatia apparens* (Distant, 1911); *Cymatia bonsdorffii* (Sahlberg, 1819); *Cymatia coleoptrata* (Fabricius, 1794); *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864). V závislosti na dostupnosti literárních dat jsou výběrově uvedeny a ilustrovány rozlišovací znaky nymf rodu *Cymatia* a klíč pro rozlišení nymfálních instarů *Cymatia coleoptrata* a je připojena stručná informace o ekologii a životních cyklech *Cymatia coleoptrata*.

Na základě literárních dat byl připraven i přehled rozšíření jednotlivých druhů podčeledi Cymatiinae na Zemi a ilustrován mapami pro každý jednotlivý druh.

8. Seznam literatury

Andersen, N. M. & Weir, T. A. (2004). Australian Water Bugs. Their Biology and identification (Hemiptera-Heteroptera, Gerromorpha Gerromorpha). *Entomograph 14. Apollo Books Stentstrup Denmark and CSIRO Publishing, Australia.*

Aukema, B. & Rieger, Ch. (1995). Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region. *Amsterdam: The Netherlands Entomological Society.*

Aukema, B. & Rieger, Ch. (2013). Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region. *Amsterdam: The Netherlands Entomological Society.*

Brooks, A. R. & Kelton, L. A. (1967). Aquatic and semiaquatic Heteroptera of Alberta, Saskatchewan, and Manitoba (Hemiptera). *Memoirs of the Entomological Society of Canada.* 51: 1-95.

Brown, G. (1966). *Wildlife survey in freshwater ecosystems and adjoining terrestrial habitats on Melville Island, Northern Territory. Aquatic Insects. Museum and Art Gallery of the Northern Territory.*

Carver, M. G. G. (1991). Hemiptera (bugs, leafhoppers, cicadas, aphids, scale insects, etc.). In *The insects of Australia, a textbook for students and research workers. Victoria, Australia: Melbourne University Press.*

Cianferoni, F. (2013). Distribution of *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864) (Hemiptera, Heteroptera, Corixidae) in the West-Palaearctic Region, with the first record for the Italian mainland. *North-Western Journal of Zoology* , 245-249.

Hamilton, K. (1981). Morphology and evolution of the rhynchotan head (Insecta: Hemiptera, Homoptera). *Can Entomol* , 113:953-974.

Hebsgaard, M. B., Andersen, N. M., & Damgaard, J. (2004). Phylogeny of the true water bugs (Nepomorpha: Hemiptera-Heteroptera) based on 16S and 28S rDNA and morphology. *Systematic Entomology*, 29: 488-508.

Heckman, C. W. (2011). *Encyclopedia of South American Aquatic Insects: Hemiptera - Heteroptera: Illustrated Keys to Known Families, Genera, and Species in South America. Springer Science & Business Media.*

Hufnagel, L. V. T. (1999). On the larvae of *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864) and *Gerris aper* (Fieber, 1860). *Annale s historico-naturales musei nationalo s Hungarici*, 91:61-63.

Jaczewski, T. (1924). Revision of Polish Corixidae. V A. J. Wagner, & W. Polinski, *Prace Zoologiczne Polskiego Państwowego Muzeum Przyrodniczego*, 1: 1-98. Warszawa: Polskiego Państwowego Muzeum Przyrodniczego.

Jansson, A. (1969). Identification of larval Corixidae (Heteroptera) of Northern Europe. *Ann. Zool. Fennica*, 6:289-312.

Jansson, A. (1982). Notes on some Corixidae (Heteroptera) from New Guinea and New Caledonia. *Pacific Insect*, 24:95-103.

Jansson, A. (1986). The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. *Acta. Entomol. Fennica*, 47:1-94.

Jansson, A. (2002). New records of Corixidae (Heteroptera) from northeastern USA and eastern Canada, with one new synonymy. *Entomologica Fennica*, 6:85-88.

Kanyukova, E. V. (2001). New records of Nepomorpha and Gerromorpha from the Far East (Heteroptera). *Zoosystematica Rossica* 9.1:2000.

Kanyukova, E. V. (2006). *Aquatic and semiaquatic bugs (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) of the fauna of Russia and Neighbouring countries*. Russian Academy of Sciences, Far Eastern Branch. Dalnauka, Vladivostok. 296 pp. (v Ruštině)

Kment, P. (2001). Společenstva klešťanek v závislosti na vybraných abiotických faktorech prostředí. *Diplomová práce*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, Katedra zoologie a ekologie.

Kment, P. (2014). Two new records of Corixidae from the Oriental Region: *Cymatia apparens* from Myanmar and *Sigaria josifovi* from Laos. *Klapalekiana*, 50:65-67.

Lansbury I. (1983). Notes on the Australian species of *Cymatia* Flor s. l. (Insecta, Heteroptera: Corixidae). *Transactions Royal Society of South Australia*. 107: 51-57.

Latreille, P. A. (1810). Considérations générales sur l'ordre naturel des animaux composant les classes des Crustacés, des Arachnides et des Insectes; avec un tableau méthodique de leurs genres, disposés en familles. *Paris: F. Schoell Press*.

Latreille, P. A. (1825). Familles naturelles du règne animal, exposées succinctement et dans un ordre analytique, avec l'indication de leurs genres. *Paris: J.B. Baillière Press*.

Leston, D., Pendergrast, J. G. & Southwood, T. R. (1954). Classification of terrestrial (Geocorisae). *Nature*, 174: 91-92.

- Li, M., Tian, Y., Zhao, Y. & Bu, W. (2012). Higher level phylogeny and the first divergence time estimation of Heteroptera (Insecta:Hemiptera) based on multiple genes. *Plos ONE*, 1-16.
- Li, M., Wang, J., Tian, Y., Xie, Q., Liu, H. & Bu, W. (2012). Phylogeny of the true water bugs (Hemiptera-Heteroptera:Nepomorpha) based on four Hox genes. *Entomotaxonomia*, 34(1):35-44.
- Nau, B. & Brooke, S. (2006). Two water bugs new to Britain, *Cymatia rogenhoferi* and *Cymatia iactans*, with comment on migration. *Entomologist's monthly magazine*, 142:229-234.
- Nieser, N. (2002). Guide to aquatic Heteroptera of Singapore and Peninsular Malaysia. IV Corixoidea. *The Raffles bulletin of Zoology*, 263-274.
- Nieser, N. & Chen, P. P. (2006). Two new genera and a new subfamily of Micronectidae (Heteroptera,Nepomorpha) from Brazil. *Denisia 19, zugleich Kataloge der OÖ. Landesmuseen Neue Serie 50*, 523-534.
- Obenberger. (1958). *Entomologie IV*. Praha: Nakladatelství ČSAV.
- Önder, F., Ünal, E. & Ünal, A. (1984). Heteropterous insects collected by light traps in Edirne (Turkey). *Turkish Journal of Plant Protection*, 215-224.
- Papáček, M. & Tříška, K. (1992a). Lebenszyklus und Entwicklung der Ruderwanze *Cymatia coleoptrata* (Heteroptera, Corixidae) in Südböhmen (Mitteleuropa). *Zool. Jb. Syst.*, 119: 425-435.
- Papáček, M. & Tříška, K. (1992b). Some Differential Characters of the Morphs of *Cymatia coleoptrata* (Fabr.) (Heteroptera: Corixidae). *Aquatic Insects*, 14:41-46
- Papáček, M. & Tříška, K. (1993). Rozlišovací znaky nymf *Cymatia coleoptrata* (Heteroptera:Corixidae). *Klapalekiana*, 29: 57-60.
- Papáček, M. (2001). Small aquatic and ripicolous bugs (Heteroptera:Nepomorpha) as predators and prey: the question of economic importance. *Eur. J. Entomol.*, 98:1-12.
- Popham, E. J. (1941). The variation in the colour of certain species of *Arctocoris* (Hemiptera, Corixidae) and its significance. *Proceedings of the zoological society of London*.111:135-172.
- Savage, A. A. (1989). Adults of the British aquatic Hemiptera Heteroptera . A key with ecological notes. *Freshwater Biological Association*.
- Savage, A. A. (1990). A key to the adults of british lesser water boatmen (Corixidae). *Field Studies*, 485-515.

Scudder G.G.E (1976). Water-boatman of saline waters (Hemiptera: Corixidae). Pp. 263-290. In: Cheng L. (Ed.): *MarineInsects*. North Holland Publishing Company, Amsterdam – Oxford, American Elsevier Publishing Company, New York. 581 pp.

Schuh, R. T. (1979). Review of. Evolutionary Trends in Heteroptera. Part II. Mouthpart-structures and Feeding Strategies, by R. H. Cobben. *Syst Zool*, 28:653-656.

Schuh, R. & Slater, J. (1995). True bugs of the world. *Cornell University Press*.

Song, N., Liang, A. P. & Bu, C. P. (2012). A Molecular Phylogeny of Hemiptera Inferred from Mitochondrial Genome Sequences. *PloS ONE*.

Stonedhal, G. M. & Lattin, J. D. (1986). The Corixidae of Oregon and Washington (Hemiptera : Heteroptera). Oregon, Washington: *Oregon State University Corvallis. Agricultural Experiment Station*.

Štusák, J. M. (1980). Řád Ploštice - Heteroptera, Klíč vodních larev hmyzu, *Praha: Academia*, 133-135

Štys, P. & Jansson, A. (1988). Check-list of recent family-group and genus-group names of Nepomorpha (Heteroptera) of the World. *Entomological Society of Finland*.

Topkara, E. T. (2013). Contribution to the knowledge on distribution of water boatmen (Heteroptera: Corixidae) in Turkey Türkiye Corixidae (Heteroptera: Corixidae) dağılım bilgilerine katkılar. *Ege J Fish Aqua Sci*, 15-19.

Tříška K., P. M. (1989). Životní cyklus a růstové charakteristiky jedinců 1. a 2. generace klešťanky *Cymatia coleoprata* (Fabricius, 1776) (Heteroptera, Corixidae) v Československé pánvi. *České Budějovice: Pedagogická fakulta JČU*

Vallenduuk, H. (2003). Some additional notes to Savage, A.A. (1999): "Key to the larvae of british Corixidae". *Lauterbornia*, 46:65-68.

von Dohlen, C. D. & Moran, N. A. (1995). Molecular phylogeny of the Homoptera: a paraphyletic taxon. *J Mol Evol*, 41: 211-223.

Internetové zdroje:

<http://aquaticbugs.com/2-2/>. (nedatováno). Získáno 07. 07 2015, z <http://aquaticbugs.com/>: <http://aquaticbugs.files.wordpress.com/2012/10/cymatiabons.jpg?w=890>

www.biodiversity.ubc.ca/entomology_pictures/heteroptera/Corixidae/. (nedatováno). Získáno 06. 07 2015, z <http://www.biodiversity.ubc.ca/>:

[http://www.biodiversity.ubc.ca/entomology_pictures/heteroptera/Corixidae/_Cymatia%20americana%20\(1dorsal\).jpg](http://www.biodiversity.ubc.ca/entomology_pictures/heteroptera/Corixidae/_Cymatia%20americana%20(1dorsal).jpg)

http://www.fugleognatur.dk/gallery_showlarge.asp?ID=164214. (nedatováno).
Získáno 07. 07 2015, z <http://www.fugleognatur.dk/>:
http://www.fugleognatur.dk/images/galleri/Lille-rovbugs%C3%B8mmer_20120425_Kalbyrisvej_523.jpg

<https://www.google.com/maps>. (nedatováno). Získáno 07. 07 2015, z www.google.com.

web.natur.cuni.cz/zoologie/entomologie. (17. 5 2007). Získáno 19. 5 2015, z [web.natur.cuni.cz: http://web.natur.cuni.cz/zoologie/entomologie/Navody/](http://web.natur.cuni.cz/zoologie/entomologie/Navody/)