

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta

**Katalog vodních ploštic čeledi Pleidae (Hemiptera: Heteroptera:
Nepomorpha): biologie, přehled druhů, rozšíření, diagnóza taxonů**

Jiří Švehla

Diplomová práce

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

České Budějovice, 2012

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s využitím konzultací s vedoucím diplomové práce. Veškerá použitá literatura je uvedena v seznamu literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě 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 výsledky 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 3.1. 2013

.....

podpis studenta

Děkuji prof. RNDr. Miroslavu Papáčkovi, CSc. za odborné vedení mé diplomové práce, za poskytnuté odborné materiály, za zájem a čas, který mi po celou dobu mé práce věnoval.

Děkuji pánům prof. Dr. Axelu O. Bachmannovi, Dr. Ericu Hyslopovi, PhD. a prof. Davidu Riderovi, Ph.D. za poskytnuté publikace.

Děkuji své rodině za podporu a trpělivost, kterou mi poskytovala během studia.

ABSTRAKT:

ŠVEHLA J. 2012: Katalog vodních ploštic čeledi Pleidae (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha): biologie, přehled druhů, rozšíření, diagnóza taxonů.

Magisterská diplomová práce, Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice. 98 str.

Vodní ploštice čeledi Pleidae (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha) jsou poměrně málo známou a ne zcela probádanou skupinou vodního hmyzu. Pleidae (Člunovkovití) patří mezi drobné (1 – 3 mm) ploštice žijící zejména ve vegetaci stojatých vodách. Čeleď je kosmopolitně rozšířená. Palearktický druh člunovka obecná (*Plea minutissima*), severoamerický člunovkou *Neoplea striola* patří mezi nejlépe prozkoumané zástupce. Včetně nich je v současnosti známo celkem 33 druhů čtyř rodů – *Plea* Leach, 1817, *Neoplea* Esaki a China, 1928, *Paraplea* Esaki a China, 1928 a *Heteroplea* Cook, 2011. Tato práce je prvním pokusem o úplnou katalogizaci druhů čeledi. Přináší seznam druhů čeledi, přehled o jejich rozšíření a rodový a druhové klíče. Seznam literatury v postatě reprezentuje bibliografii čeledi.

Klíčová slova: Pleidae, *Plea*, *Neoplea*, *Paraplea*, *Heteroplea*, seznam druhů, rozšíření, klíč

Vedoucí diplomové práce: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.
Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, Katedra biologie

ABSTRACT:

ŠVEHLA J. 2012: Catalogue of aquatic hemipterans of family Pleidae (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha): biology, list of species, distribution, key.

MSc. Thesis, University of South Bohemia, Pedagogical Faculty, České Budějovice, 98 pp.

Aquatic hemipterans of the family Pleidae (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha) represent a not very well explored group of water insect. Pleidae (Pygmy backswimmers) are tiny (1 – 3 mm) hemipterans living mostly on the submerged vegetation of lentic water systems. The family is cosmopolitan, but the only species we can find in the Czech Republic is *Plea minutissima*, which is the most researched one (together with *Neoplea striola*). This family consists of 33 valid species divided into four genera – *Plea* Leach, 1817, *Neoplea* Esaki a China, 1928, *Paraplea* Esaki a China, 1928 and *Heteroplea* Cook, 2011 according to the recent status of knowledge. This thesis is the very first attempt to create a complete catalogue of species in this family. It deals with a list of species, species distribution and key to the genera and species of Pleidae. The list of literature represents bibliography of family.

Key words: Pleidae, *Plea*, *Neoplea*, *Paraplea*, *Heteroplea*, list of species, distribution, key

Thesis Supervisor: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

University of South Bohemia, Faculty of Education, Department of Biology

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Literární přehled.....	8
2.1. Charakteristika čeledi.....	8
2.2. Morfologie.....	10
2.3. Biologie.....	13
3. Metodika.....	17
4. Výsledky.....	19
4.1. Seznam druhů.....	19
4.2. Geografické rozšíření.....	24
4.2.1. Evropa.....	24
4.2.2. Severní Amerika.....	25
4.2.3. Střední Amerika.....	27
4.2.4. Jižní Amerika.....	29
4.2.5. Afrika.....	31
4.2.6. Austrálie a Oceánie.....	33
4.2.7. Asie.....	34
4.3. Klíč rodů a druhů čeledi Pleidae.....	35
4.3.1. Klíč rodů.....	35
4.3.2. Klíč druhů rodu <i>Heteroplea</i>	37
4.3.3. Klíč druhů rodu <i>Plea</i>	39
4.3.4. Klíč druhů rodu <i>Neoplea</i>	44
4.3.5. Klíč druhů rodu <i>Paraplea</i>	62
5. Diskuse a závěry.....	81
6. Seznam použité literatury.....	86

1. Úvod

Člunovkovití (Pleidae) jsou nevelkou čeledí nenápadných dravých vodních ploštic, která je v České republice zastoupena jedním druhem – člunovkou obecnou (*Plea minutissima*, Fieber, 1844). Jejich světová fauna je relativně chudá, zahrnuje pouze čtyři rody *Plea* Leach, 1817, *Paraplea* Esaki a China, 1928, *Neoplea* Esaki a China, 1928 a *Heteroplea* Cook, 2011 a v nich 33 zástupců, kteří jsou rozšíření zejména v tropických a subtropických oblastech, kde obývají klidné stojaté vody.

Neexistuje však žádná souhrnná publikace, která by přehledně uváděla výčet taxonů a jejich rozšíření. Dosavadní práce v této oblasti se soustřeďují na určování jednotlivých druhů z konkrétních oblastí. Jako příklad může posloužit Eplerova (2006) publikace, která je zaměřena na člunovky na území Floridy (USA) nebo Nieserova (2004) práce, zabývající se taxonomií a rozlišovacími znaky zástupců čeledí Pleidae a Notonectidae na území Singapur a poloostrovní části Malajsie. Jiné práce, obsahující problematiku Pleidae, mají pak širší pojetí a věnují se výskytu různých skupin vodních bezobratlých na vybraném území. Takovou prací je, např. Thirumalaiova (1999) publikace, která podává zprávu o výskytu akvatických a semiakvatických ploštic v oblasti Tamil Nadu (Indie).

Studium čeledi komplikuje i skutečnost, že mnoho publikací bylo vydáno velmi dávno, často v lokálních a jen obtížně dostupných periodikách nebo japonštině či korejštině bez anglických abstraktů a pochopitelně – bez uveřejnění na internetu.

Práce se tedy pokouší vyplnit informační mezeru. Cílem bylo shromáždit maximum možné literatury (včetně internetových zdrojů) a sestavit (1) monografický spis rešeršního typu týkajícího se této čeledi, poskytnout souhrnné informace o biologii čeledi (2), seznam všech druhů (3), informace o jejich rozšíření na Zemi a zanást rozšíření do map (4), jejich charakteristiku (5) a klíč pro určování druhů.

2. Literární přehled

2.1. Charakteristika čeledi

Člunovkovití (Pleidae) jsou poměrně málo početnou čeledí vodního hmyzu. Jejich odborné jméno pochází z řeckého slova „pleo“, což znamená plavat, plout (Kovac, 1982). Taxonomicky spadají do řádu Hemiptera (polokřídílí), podřádu Heteroptera (ploštice), infrařádu Nepomorpha (skrytorozí). Jejich nejbližší příbuzenskou skupinou je čeleď Helotrephidae. Spolu pak bývají řazeny do nadčeledi Pleoidea Fieber, 1851 (viz. Andersen a Weir, 2004). Podle současných poznatků má čeleď 4 rody: *Plea* Leach, 1817, *Neoplea* Esaki a China, 1928, *Paraplea* Esaki a China, 1928 a *Heteroplea* Cook, 2011, které dohromady zahrnují 33 druhů.

V anglicky psané literatuře bývají člunovky označovány jako „Pygmy backswimmers“, „Pygmy back swimmers“, „Pigmy backswimmers“, „Lesser Waterboatman“, „Small backswimmers“ nebo „Pleid water bugs“. V němčině je pak pro jejich označení používán výraz „Zwergrückenswimmer“ a ve slovenštině „člunovky“. Tyto výrazy vyplývají z jejich velikosti a charakteristického způsobu plavání nohama vzhůru (Andersen a Weir, 2004).

Čeledí jako takovou nebo určitou dílčí problematikou (např. obrannými mechanismy) se zabývala celá řada badatelů. Je třeba zmínit tyto práce: Např. Bachmann a López Ruf (1994a, 1994b), Bachmann (1968, 1974), Roback a Nieser (1974), Nieser (1975), Heckman (2011), Drake a Chapman (1953), Barber (1923), kteří studovali člunovky Střední a Jižní Ameriky rodu *Neoplea*. Cook (2011) našel ve Venezuele a popsal nový rod *Heteroplea* s nominotypickým druhem *Heteroplea stictosoma* Cook 2011. Zejména Nieser (2004), Nieser a Chen (1999), Yano, Miyamoto a Gabriel (1981), Chen, Nieser a Zettel (2005), Paiva (1918) zkoumali asijské člunovky rodu *Paraplea* Esaki a China, 1928, Epler (2006), McPherson (1986), Ellis (1965), Drake a Chapman (1953), Drake (1922), Hungerford (1919) publikovali práce o severoamerických druzích, Andersen a Weir (2004) popsali australské člunovky, Benzie (1989) pozoroval a charakterizoval nymfální stádia *Paraplea frontalis* Fieber, 1844, Aukema a Rieger (1995) sepsali seznam druhů palearktu, včetně synonymie a rozšíření. Kovac (1982, 1993), Papáček (1985 a 2001) a Wefelscheid (1912) se zabývali biologií a morfologií palearktického druhu *Plea minutissima* Leach, 1817. V řadě případů byli některé druhy čeledi Pleidae popsány dvakrát, pod mladšími

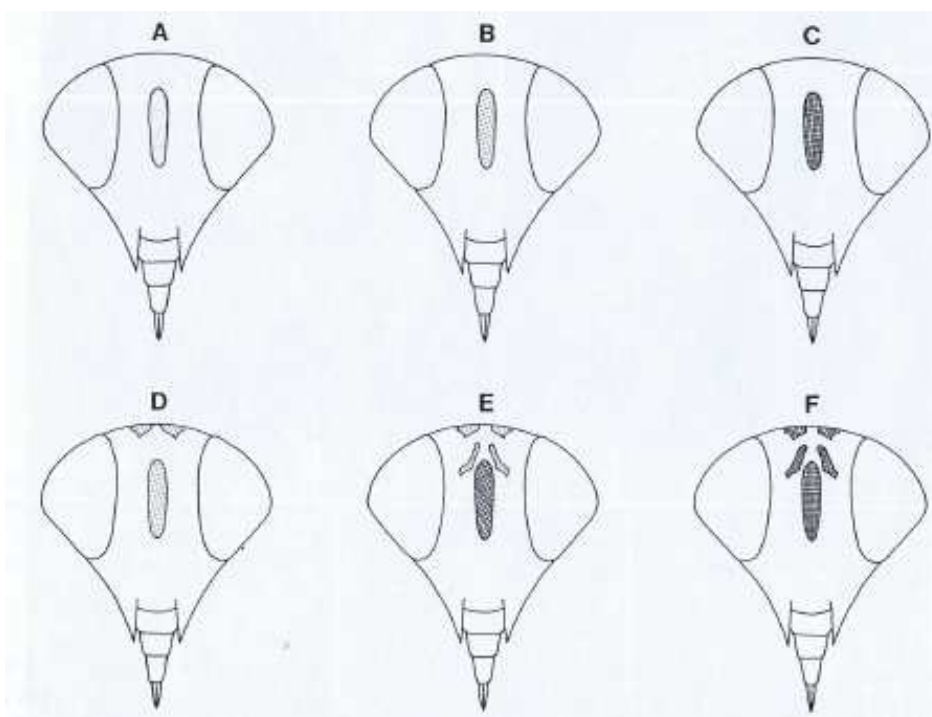
synonymy. Např. Distant (1910) popsal nové druhy *Plea pallescens* Distant, 1910 a *Plea pelopea* Distant, 1910, což jsou mladší synonymní názvy člunovek *Paraplea indistinguenda* (Matsumura, 1905) a *Paraplea frontalis* (Fieber, 1844). Japonský heteropterolog Esaki (1915) již ve svých šestnácti letech popsal zcela nový druh *Paraplea formosana* (Esaki, 1915) jako *Plea formosana*. Už na začátku minulého století Kirkaldy (1904) vytvořil přehled druhů s částečným klíčem a Esaki a China (1927 a 1928) se zabývali rozšířením a taxonomií čeledi.

Jak uvádí Cook (2011), pohled na systematiku čeledi v historii provázelo mnoho změn. Poprvé byla definována Fieberem (1851), který zavedl čeleď Pleae, ale mnoho autorů tuto skupinu ploštic i nadále považovalo za podčeď čeledi Notonectidae a to až do roku 1927, kdy Esaki a China (1927) povýšili na čeleď Helotrephidae, dříve figurující jako podčeď Notonectidae (znakoplavkovití). To ovšem vyvolalo jisté rozpory, protože Pleidae mají mnohem blíže k Helotrephidae než k Notonectidae (např. hlava je těsně spojena s hrudníkem), pod které ale stále patřily. Esaki a China (1928) se tímto problémem zabývali, provedli korekci a člunovkovití byly definitivně povýšeni na samostatnou čeleď Pleidae.

První popisy a ustanovení jednotlivých rodů pak sahá ještě hlouběji do minulosti. První zmínku o existenci člunovek nacházíme v práci Linného (1758), který člunovku obecnou (*Plea minutissima*, Leach, 1817) uvádí pod označením *Notonecta minutissima* (Linné, 1758). Toto pojmenování přetrvává až do roku 1817, kdy Leach (1817) zavádí rod *Plea* Leach, 1817 zařazený do čeledi Notonectidae Latreille, 1802, společně s rody *Notonecta* Linné, 1758, *Sigara* Geoffroy, 1762 a *Corixa* Fabricius, 1775. Někteří autoři tento rod přejmenovali na *Ploa*, např. Burmeister (1835). Nové pojmenování se však neujalo název setrval u *Plea*. Současně s povýšením rodu *Plea* Leach, 1817 na čeleď Pleidae (Esaki a China, 1928) – viz výše, zavedli ve stejné publikaci ti stejní autoři dva nové podrody – *Paraplea* Esaki a China, 1928 a *Neoplea* Esaki a China, 1928. Ty pak Drake a Maldonado (1956) povýšili na rody. V roce 2011 pak byl publikován popis čtvrtého rodu – *Heteroplea* Cook, 2011.

2.2. Morfologie

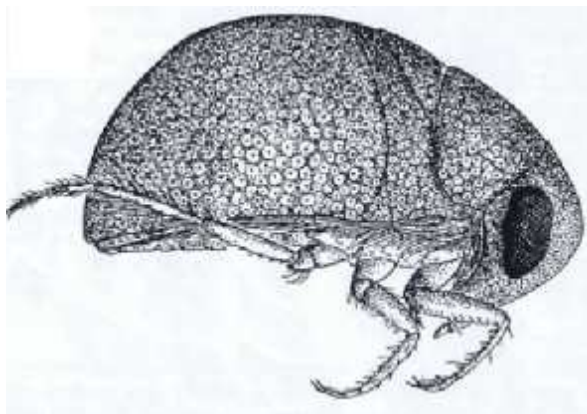
Člunovky patří mezi nejdrobnější hmyz. Jsou morfologicky velmi uniformní (Nieser a Chen, 1999). Tělo je zbarveno světlými odstíny zelené, žluté nebo hnědé. Jsou výrazně tečkované (Andersen & Weir, 2004), což často pomáhá při determinaci daného druhu. Benzie (1989) ale poukazuje na to, že kutikulární zbarvení a tečkování může být v rámci populací jednoho druhu velice variabilní (obr. 1.) To do jisté míry identifikaci konkrétního druhu znesnadňuje. Samotné tečky jsou pak rámovány tzv. „voštinovou strukturou“ (v angličtině „honeycomb structure“), která je vyobrazena na obr. 2.



Obr. 1. Faciální zbarvení *Paraplea frontalis* (schématicky). Nákresy A-C znázorňují variantu s jedním pruhem se stejným zbarvením vůči podkladu (A), světle hnědým (B) a tmavě hnědým (C). Možnosti D-F ukazuje samostatný pruh doplněný jedním (D) nebo dvěma (E, F) páry dorsálně umístěných skvrn stejné barvy (D, F) nebo světlejší (E). (podle Benzieho, 1989).

Největší druhy, jako je *Neoplea borellii*, dorůstají velikosti kolem 3 mm (Bachmann, López Ruf, 1994), můžeme se ale setkat i s mnohem menšími druhy (např. *Neoplea absona*) s velikostí málo přes 1 mm. Jejich tělo je robustní (Nieser, 2004), vypouklé a oválné (Gustafson, 1995). Objevuje se tendence splývání předohrudí s hlavou (Obenberger, 1958), avšak k úplnému splýnutí, jako je tomu u čeledi Helotrephidae, nedochází (Andersen & Weir, 2004). Šířka hlavy je zpravidla shodná

s nejširší částí hrudníku. (Leach, 1817). Tykadla nejsou při dorzálním pohledu viditelná (Epler, 2006) a jsou třídílná (Obenberger, 1958), kratší než hlava (Bouchard, 2004) a jsou uložena pod očima, která jsou relativně malá. Ocelli chybí. (Andersen a Weir, 2004).



Obr. 2. Voštinová struktura dorzální plochy kutikuly (zejména pronotum, scutellum polohovky) člunovky *Neoplea striola*. (podle Kovace, 1982).

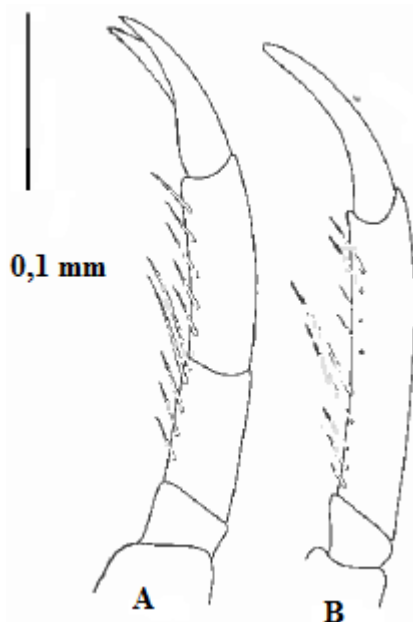
Spodní pysk formuje bodec (rostrum), který je cylindrický. Rostrum je krátké a skládá se ze čtyř dílů (Bouchard, 2004). Unikátní strukturou u Pleidae je podélný tmavý pruh na čelní straně hlavy s velkým množstvím drobných kanálků, které mají na začátku velmi malou štětinku. Pod tímto „pórovitě-kanálovým“ útvarem leží nervové centrum a předpokládá se, že jde o senzorický orgán. Jeho přesná funkce však nebyla dosud objasněna (Andersen, Weir, 2004).

Štítek (scutellum) je relativně velký (Chen, Nieser a Zettel, 2005) a trojúhelníkovitý (Andersen, Weir, 2004). U některých člunovek (např. *Neoplea semipicta*) může vybíhat v ostrou špičku.

První pár křídel je přeměněn v hemelytry (polohovky), kterým chybí koncová blanitá část (membrána), jsou silně sklerotizované, svým vzhledem připomínají krovky brouků (Epler, 2006) a kryjí zadeček (Obenberger, 1958). Jedním z faktorů, který hraje roli při determinaci je přítomnost či absence klavální sutury, která ale souvisí s pteropolymorfií jedinců čeledi. Hemelytry jsou relativně silné a výrazně vyklenuté. Vyklenutí je poněkud zřetelnější u samic než u samců (Papáček, 1985). Zadní pár křídel je v některých případech redukován (mikropterní forma), většina druhů je ale obvykle brachypterní (Andersen a Weir, 2004). Jako příklad můžeme uvést nález brachypterních člunovek druhu *Neoplea lingula* z Kolumbie (Roback a Nieser, 1974). S makropterními

populacemi člunovek *Plea minutissima* se můžeme setkat např. v České republice, na Ukrajině (Papáček, 1985; Pučkova, 1980) nebo v okolí Greifswaldu (Německo) (Wefelscheid, 1912). Poisson (1957) uvádí, že člunovky různých lokalit ve Francii jsou mikropterní. Wefelscheid (1912) dále uvádí, že tropické a subtropické druhy jsou schopné létat. To je potvrzeno i Robackem a Nieserem (1974), kteří v Kolumbii našli makropterní formy druhu *Neoplea tenuistyla*. Papáček (1985) u akvarijního chovu (po dobu 2 let) makropterních jedinců člunovky *Plea minutissima* nezaznamenal reálně let.

První pár nohou nemá charakter tzv. „loupeživých nohou“, jako je tomu u některých jiných dravých vodních ploštic (Rieger, 1976 in Papáček, 1985). Nohy jsou nepříliš modifikované - kráčivé (Jasič, 1984) a mají stejnou délku s výjimkou zadních, které jsou o trochu delší a lemované štětinami (Bouchard, 2004), které slouží k plavání (Andersen a Weir, 2004). Přední a střední tarsus je 2-3 dílný, zadní trojdílný. Nákres předních končetin rodu *Neoplea* a *Paraplea* je uveden obr. 3. Basální segmenty (tarsomery) jsou velmi drobné a na první pohled špatně postřehnutelné (Epler, 2006). Všechny nohy mají na konci dva drápky. (Andersen, Weir, 2004). Drápky jsou dorzálně oblé a mezi nimi se nachází tenké, osténkovité, dorzální arolium.



Obr. 3. Nákres chodidla předních končetin rodu *Neoplea* (A) a *Paraplea* (B) (podle Niesera, 1975).

Na ventrální straně hrudníku a zadečku (na sternitech 2-5 nebo 2-6) se nachází podélný mediální kýl. (Andersen, Weir, 2004). Nymfy mají na hřbetní straně zadečku uprostřed nepárový vývod zápašné žlázy (Obenberger, 1958). Dorzální i ventrální strana zadečku je bohatě ochlupena (Papáček, 1985).

Samice jsou celkově i v řadě jednotlivých parametrů větší než samci (Papáček, 1985), ale kromě některých rozdílů ve vnějším vzhledu je těžké pohlaví rozlišit (Chen a kol. 2005). Pohlavní dimorfismus je patrný až u nymf. 5. instaru a to rozdílnou délkou stehen všech tří párů nohou. Stehna samičích nymf jsou delší než stehna nymf samčích. Největší rozdíl v délce stehen byl zjištěn u prvního páru nohou dospělců. (Papáček, 1985). Paramery samčího genitálu jsou asymetrické. Jejich tvar pomáhá při determinaci některých druhů, např. z rodu *Neoplea* (Bachmann a López Ruf, 1994). U některých zástupců (žijících např. na území Malajsie) jsou ale rozdíly pro účely determinace příliš nezřetelné (Chen, Nieser a Zettel, 2005). Samičí kladélko (ovipositor) je dobře vyvinuto s velkým apikálním výběžkem (Chen a kol. 2005). Operkulum (sternit 7) samice má na konci malou ostrou špičku, zatímco u samce je apikálně tupější s drobným zářezem (Andersen, Weir, 2004). Při determinaci pohlaví je možno operkulum zvednout (u materiálu fixovaného etanolem) a ověřit, zda je pod ním ovipositor samic nebo genitální kapsule samců (Andersen a Weir, 2004).

Morfologii člunovek na modelovém druhu *Plea minutissima* nejpodrobněji ve funkčním a ontogenetickém kontextu studovali Wefelscheid (1912) a Papáček (1985).

2.3. Biologie

Člunovky se vyskytují zejména v klidných sladkých vodách s bohatou vegetací, často ve skupinách (Jasič, 1984). Jedněmi z rostlin, na kterých je můžeme nalézt, jsou okřehek (*Lemna*), azola (*Azolla*) a nepukalka (*Salvinia*) (Chen, Nieser a Zettel, 2005). Hustá vegetace jim slouží jako úkryt před většími predátory. Jejich výskyt v tekoucích vodách bývá velmi zřídka (Papáček, 2001). To potvrzuje i Kovac (1982), který sice píše o nálezech *Neoplea striola* v tekoucích vodách v USA a srovnává je s podobnými nálezy evropského druhu *Plea minutissima*, avšak dodává, že výskyt ve stojatých vodách na vodní vegetaci převažuje. Na ní tráví většinu času a nehybně sledují okolí (Kovac, 1982). Pro člunovku *Heteroplea stictosoma* je typický hygropetrický habitat

(Cook, 2011), tj. vlhké kamenité či skalnaté místo se spíše stojatou nebo velmi pomalu proudící vodou v podobě tenkého vodního filmu (např. na povrchu kamene poblíž vodopádu).

Často osidlují i silně eutrofizované, či jinak znečištěné vody a dospělci jsou schopni přežívat poměrně velké výkyvy některých abiotických faktorů (např. teplota, množství kyslíku) i při značně omezených zdrojích potravy. Větší citlivost jeví ke sníženým hodnotám pH, což je zajímavá skutečnost vzhledem k tomu, že vodní hmyz jako celek je vůči aciditě relativně odolný (Papáček, 1985).

O migracích není nic známo, ale druhy schopné létat mohou kolonizovat různé dočasné a nově vzniklé vodní plochy (Papáček, 2001). Patří mezi dobré plavce (Andersen, Weir, 2004), plavou hřbetem dolů, i když občas mění polohu pomocí středního a zadního páru nohou, na jejichž holeních a chodidlech jsou po stránkách dvě řádky hustých brv (Obenberger, 1958). Na ventrální straně zadečku se po stranách nachází shluky štětin. Ty spolu s mediálním kýlem zadržují velkou vzduchovou bublinu. Další zásoby vzduchu pak jsou pod pronotem a hemelytrami (Chen, Nieser a Zettel, 2005). Během léta mohou ve vodě (klidná voda s průměrným množstvím kyslíku) strávit asi půl dne bez potřeby obnovit zásoby vzduchu. V dobře provzdušněné vodě mohou ale vydržet až šest dnů (Kovac 1982). Brocher (1909, in Papáček 1985) se domnívá, že vzduchová bublina na povrchu těla vodních ploštic je tvořena vydechovaným vzduchem, nemá význam respirační, ale hydrostatický. Uvádí, že poslední abdominální spirákulum má funkci vdechovou, ostatní jsou výdechová. Kramer (1935, in Papáček 1985) vdechová a výdechová spirákula nerozlišuje. Hoppe (1912, in Papáček, 1985) uvádí, že bublina obsahuje jak atmosférický, tak vydechovaný vzduch a soudí, že všechna spirákula jsou jak vdechová, tak výdechová.

Kovac a Maschwitz (1989) a Kovac (1993) popisují u evropského druhu *Plea minutissima* zajímavé chování, související s mikrobiální ochranou, kterou nazývají „sekreční péče“ (v originále „secretion-grooming“). Spočívá v tom, že ploštice čas od času opustí vodní prostředí a rozetře sekret z pachových žlázek na ventrální straně středohrudi na chloupky, které má na těle. Tento sekret působí jako desinfekce a zabraňuje mikrobiální kontaminaci. Je zajímavé, že některé druhy nálevníků, které nikdy nekolonizují respirační ústrojí člunovky, tento sekret nijak nepoškozuje. Sekret je bez výrazného zápachu a hlavní složkou je peroxid vodíku (dalšími složkami jsou různé

aldehydy). Navíc je udržuje hydrofobní. Toto chování je pak stimulováno abiotickými faktory, jakou je zvyšující se intenzita světla, větší teplota vody a vzduchu. Čím je teplota a intenzita světla vyšší, tím rychleji a efektivněji tuto činnost ploštice provádí. Tato provázanost je vysvětlována tak, že při vyšších teplotách se mikroorganismy množí rychleji a je potřeba jejich nárůst včas zastavit. Zajímavostí je, že v okamžiku, kdy se ploštice dostane na břeh, tak si sekret roztírá třemi nohama stejné strany současně. Zbylé tři nohy pak vytváří stabilní „trojnožku“.

Pleidae jsou kanibalové a predátoři, kteří napadají a živí se drobnými vodními živočichy, jako jsou lasturnatky (Ostracoda), perloočky (Cladocera), klanonožci (Copepoda), drobné larvy vodního hmyzu (včetně vlastních larev), kroužkovce (Annelida) – například nitěnky (*Tubifex*) a naidky (*Stylaria*), popřípadě i další živočichy, kteří spadnou na vodní hladinu, jako třeba chvostoskoci (Colembola) a drobní dvoukřídlí (Diptera). Pod vodní hladinou loví i kořist větší, než jsou oni sami, například pakomárovité (Chironomidae), již zmíněné nitěnkovité (Tubificidae) nebo larvy komárů. Svou kořist loví na základě zrakových podnětů, chvění a pravděpodobně také chemických signálů (Papáček, 2001). Takahashi a kol. (1979) píše, že *Neoplea striola* se živí larvami komárů a zároveň nenapadá jejich další predátory, čímž potlačuje růst jejich populace. Sami pak tvoří složku potravy pro další živočichy, jako například čírky úzkozobé (*Anas angustirostris*), kachny divoké (*Anas platyrhynchos*) (Green a Selva, 1995), drápatky vodní (*Xenopus laevis*) (Faraone a kol. 2008) nebo ropuchy *Bufo lemur* (Ross, 2007).

Samci i samice mohou vydávat i zvuk, vyluzují ho třením zvláštního výrůstku na konci prosterna o „struhátko“ - stridulační plošku, umístěnou na mesosternu, význam stridulace je asi agregační (Obenberger, 1958 a Jasič 1984).

Chen, Nieser a Zettel (2005) popisují průběh páření tak, že sameček se zachytí na dorsální straně samičky. Poté se pomalu posunuje dolů (obvykle po její pravé straně) a pak ohne zadeček a zasune penis. Vajíčka jsou protáhle oválná a mírně oploštělá. Wefelscheid (1912) udává velikost vajíčka 0,625 x 0,29 mm u druhu *Plea minutissima*, Papáček (1985) u stejného druhu udává podobné rozměry – délka 0,621 mm, šířka 0,322 mm, výška 0,240 mm, měřené na odlišné populaci. Samice je kladou do tkání ponořených rostliny, resp. na povrch, přičemž preferují jejich listy před stonky. Zde jsou přilepena sekretem (Chen, Nieser a Zettel, 2005). Gittelman (1974) popisuje

a zobrazuje u nearktické člunovky *Neoplea striola* 5 nymfálních instarů, tedy stejný počet jaký známe u naprosté většiny ostatních Nepomorpha. Podobnou studii se stejným počtem nymfálních instarů publikoval i Benzie (1989), s tím rozdílem, že studoval druh *Paraplea frontalis*. V určitém rozporu je Wefelscheidova (1912) studie, kde je popsáno 6 nymfálních instarů. Papáček (1985) potvrzuje pouze 5 preimaginálních stádií.

Člunovka obecná má v jižních Čechách jednu generaci ročně, přezimuje v prosinci až březnu jako imago. Kovac (1982) doplňuje, že při teplotách pod 10 °C aktivně zredukuje zásoby vzduchu a klesnou ke dnu, kde vydrží nehybně ležet po řadu měsíců. Jsou schopné přežít, i pokud jejich prostředí kompletně zamrzne (Hilsenhoff, 1984, in Papáček, 2001). Dospělci se můžou objevit už počátkem dubna (Bare, 1926 in McPherson, 1986). McPherson (1986) posunuje výskyt člunovky *Neoplea striola* v Illinois (USA) již na začátek března, ale dodává, že s přezimujícími dospělci se nejčastěji setkáme v období od začátku dubna do začátku června. V květnu a červnu dochází k páření. Od konce 1. dekády května do konce června probíhá kladení (Papáček, 1985). Embryonální vývoj trvá asi 3 – 4 týdny, postembryonální 1,5 měsíce (Wefelscheid, 1912). Nymfy jsou nejhojnější během letních měsíců (Lauck, 1959 a Rice, 1954 in McPherson, 1986), během října ale můžeme najít (v řece Mississippi) kromě nymf i dospělé. (Wilson, 1958 in McPherson, 1986). McPherson (1986) objevil první nově narozené dospělé druhy *Neoplea striola* už v července. Stejný autor dodává, že objevil případy, kdy došlo k přeskočení určitého larválního stádia a zdá se mu možné, že se za rok může objevit jedna nebo i více generací. V laboratorních podmínkách se ovšem nepodařilo prokázat existenci více než jedné generace za rok (Bare, 1926, Rice, 1942 a 1954) a proto je McPherson (1986) přesvědčen o tom, že *Neoplea striola* je univoltinní.

Papáček (1985) uvádí, že, na území Českobudějovické pánve se nymfy člunovky obecné (*Plea minutissima*) vyskytují po dobu 3 měsíců – v VI., VII. a VIII. měsíci. Mohou však existovat i individuální rozdíly v situaci na poměrně blízkých lokalitách. Je pravděpodobné, že na lokalitách chladnějšího charakteru (průtočná lokalita, popř. nižší průměrné roční teploty nebo nižší teploty v první polovině roku v oblasti lokality) probíhá gametogeneze u dospělců pomaleji a nymfy se vyskytují pouze v VII. a VIII. měsíci. Tyto údaje souhlasí i s Wefelscheidovými (1912) údaji.

3. Metodika

V první fázi jsem shromažďoval veškerou dostupnou literaturu a internetové informační zdroje týkající se čeledi Pleidae. Při tvorbě této práce jsem pracoval pouze s literárními a dalšími informačními prameny. Biologický sbírkový materiál čeledi, jehož typy jsou roztroušeny v nejrůznějších institucích po celém světě nebo jsou ztraceny, jsem nerevidoval. Jako klíčová pro získávání podkladových dat se ukázala internetová databáze „Bibliography of semiaquatic and aquatic bugs (Heteroptera: Gerromorpha, Leptopodomorpha & Nepomorpha)“ (<https://sites.google.com/site/ppmeiameiameia/>), která shromažďuje volně přístupné publikace, týkající se akvatických a semiakvatických ploštic a do jisté míry i heteropterologická knihovna prof. Davida A. Ridera Ph.D. ze Statní univerzity v Severní Dakotě, se kterým jsem navázal kontakt. Ta je sice vzhledem k zaměření svého majitele primárně zaměřena na nadčeleď Pentatomoidea, avšak celá řada zde umístěných publikací se kromě této nadčeledi zabývá i jinými skupinami ploštic, včetně čeledi Pleidae. Taktéž jsem byl v kontaktu s argentinským heteropterologem prof. Dr. Axelem O. Bachmannem, který mi poskytl materiály týkající se jihoamerických člunovek rodu *Neoplea*.

Poté jsem jednotlivé materiály roztřídil podle jejich obsahu na práce týkající se geografického výskytu (které tvořily naprostou většinu), biologie čeledi a na práce zaměřené na morfologii, katalogizaci a determinaci. Na základě těchto materiálů jsem vytvořil předběžný seznam druhů čeledi, který jsem analyzoval z hlediska možné synonymie druhů. Retrospektivní analýzou zejména katalogizačních (např. Aukema a Rieger, 1995) a determinačně zaměřených prací až k původním zdrojům, jsem seskupil některé názvy pod jeden druh. Podle pravidel MKZN, tj. „Mezinárodního kódu zoologické nomenklatury“ (Houša a Štys, 2003) jsem určil platný název druhu a ostatní názvy označil jako synonyma. Jednotlivé druhy jsem zařadil do rodů. V případech, kdy nebylo možné s jistotou druh zařadit do příslušného rodu, což se týká druhů *Plea areolata* Paiva, 1918, *Plea hovana* Kirkaldy, 1899 a *Plea punctifer* Barber, 1923, jsem je ponechal v původním rodu *Plea* s poznámkou možného nepřesného zařazení a tedy nutností revize druhu.

Následně jsem zpracoval seznamy geografického výskytu druhů podle jednotlivých kontinentů a tyto informace zanesl do map, ve kterých jsem přihlížel

na příslušnost k jednotlivým rodům. Přehledové mapy byly zpracovány do úrovně hranic států, podrobnější územněsprávní členění, stejně jako geomorfologické údaje nejsou do map zaneseny. Podklady pro mapy pochází z internetových stránek <http://www.worldatlas.com/>, <http://d-maps.com/> a <http://www.youreuropemap.com/>. Z důvodu extrémní rozlohy nebo složitých geografických podmínek, které by mohly způsobit omezení výskytu druhu na celém území dané země, jsem ale v klíčích v rámci možností uváděl kromě morfologických znaků i místa výskytu (na úroveň jezer, toků, měst atd.) – pokud jsou známa a v literatuře uváděna.

V další fázi jsem vytvořil klíč k čeledi. Pro rozlišení rodů byly užity v souladu s Cookovým (2011) klíčem jako rozlišovací znaky (1) tarzální vzorec, (2) rozsah ventrálního mediálního kýlu sternitů zadečku a (3) a prezence či absence temenního mozolu. Pro druhy jednotlivých rodů jsem pak sestavil klíče na základě charakteristických znaků dostupných v literatuře nebo doplnil již dříve publikované druhové klíče rodů o novější informace. Základem klíče druhů rodu *Neoplea* byly publikace Bachmannova a López Ruffové (1994), Heckmanova (2011) a Robackova a Nieserova (1974), které se zabývají determinací jihoamerických členovek zmíněného rodu. Tento klíč je založený primárně na morfologických znacích. Klíče rodů *Plea* a *Paraplea* pro nedostatek všech potřebných morfologických dat využívají poznatků o geografickém rozšíření. To je výhodné zejména u rodu *Plea*, protože areály jednotlivých druhů členovek tohoto rodu se k sobě ani vzdáleně nepřibližují. U rodu *Paraplea* je v tomto směru situace složitější, druhové areály se často překrývají. Jednotlivé územní celky jsem volil v závislosti na existenci publikace zabývající se determinací členovek v této oblasti, např. Andersen a Weir (2004) pro australské členovky nebo Epler (2006) pro členovky jihu USA. Čistě morfologicky založený klíč tohoto rodu nebylo možné vytvořit, protože mnoho druhů nebylo popsáno dostatečně podrobně a jedinou informací o druhu často byla jen tělesná délka (spolu s místem nálezů). Ta ovšem nemá ve většině případů diagnostickou hodnotu, u některých druhů bývá poměrně variabilní a v jiných případech byla zaznamenána pouze velice přibližně, což je u členovek, které svými rozměry liší o desetiny milimetru, nedostačující.

4. Výsledky

4.1. Seznam druhů

Rod *Plea* Leach, 1817 (4 druhy)

Plea minutissima minutissima Leach, 1817

Synonymie: *Plea atomaria* Pallas, 1771, *Plea leachi* MacGregor & Kirkaldy, 1899, *Notonecta minutissima* Linné, 1758.

Rozšíření: Kypr, Turecko, Irák, Sýrie, Izrael, Egypt, Česká republika, Německo, Francie, Velká Británie, Rumunsko, Španělsko, Chorvatsko, Maďarsko, Lucembursko, Itálie, Ázerbájdžán, Alžírsko, Kazachstán, Albánie, Andorra, Arménie, Belgie, Bulharsko, Bosna a Hercegovina, Bělorusko, Rusko, Dánsko, Kazachstán, Gruzie, Řecko, Irsko, Lotyšsko, Lichtenštejnsko, Malta, Makedonie, Moldávie, Maroko, Nizozemí, Polsko, Portugalsko, Slovensko, Slovinsko, Švédsko, Švýcarsko, Tádžikistán, Tunisko, Ukrajina, Uzbekistán, Srbsko, Černá Hora, Rakousko.

Plea punctifer Barber, 1923

Rozšíření: Jamajka, Portoriko, Dominikánská republika, Haiti, Nikaragua.

Plea areolata Paiva, 1918

Rozšíření: Barma.

Plea hovana Kirkaldy, 1899

Rozšíření: Madagaskar.

Rod *Neoplea* Esaki a China, 1928 (13 druhů)

Podrod: *Guazuplea* Bachmann, 1968.

Neoplea (Guazuplea) borellii (Kirkaldy, 1899)

Synonymie: *Plea borellii* Kirkaldy, 1899.

Výskyt: Argentina, Brazílie, Bolívie.

Podrod *Neoplea* Esaki a China, 1928.

Neoplea absona (Drake a Chapman, 1953)

Synonymie: *Plea absona* Drake a Chapman, 1953.

Rozšíření: Argentina, Brazílie.

Neoplea maculosa (Berg, 1879)

Synonymie: *Plea maculosa* Berg, 1879.

Rozšíření: Surinam, Kolumbie, Peru, Bolívie, Paraguay, Argentina, Brazílie.

Neoplea lingula Roback a Nieser, 1974

Rozšíření: Kolumbie.

Neoplea tenuistyla Roback a Nieser, 1974

Rozšíření: Kolumbie.

Neoplea semipicta (Horváth, 1918)

Synonymie: *Plea semipicta* Horváth, 1918.

Rozšíření: Kolumbie, Bolívie, Paraguay, Argentina, Brazílie.

Neoplea gauchita Bachman, 1968

Rozšíření: Bolívie, Argentina, Brazílie.

Neoplea globoidea Nieser, 1975

Rozšíření: Surinam.

Neoplea argentina (Drake a Chapman, 1953)

Synonymie: *Plea argentina* Drake a Chapman, 1953.

Rozšíření: Argentina.

Neoplea apopkana (Drake a Chapman, 1953)

Synonymie: *Plea apopkana* Drake a Chapman, 1953.

Rozšíření: USA.

Neoplea notana (Drake a Chapman, 1953)

Synonymie: *Plea notana* Drake a Chapman, 1953.

Rozšíření: USA (včetně Havaje).

Neoplea striola (Fieber, 1844)

Synonymie: *Plea striola* (Fieber, 1844), *Plea harnedi* Drake, 1922, *Ploa striola* Fieber, 1844.

Rozšíření: USA, Mexiko, Kanada, Panama.

Neoplea mexicana Drake a Chapman, 1953

Synonymie: *Plea mexicana* Drake a Chapman, 1953.

Rozšíření: Mexiko.

Rod *Paraplea* Esaki a China, 1928 (15 druhů)

Paraplea puella (Barber, 1923)

Synonymie: *Plea puella* Barber, 1923.

Rozšíření: Jamajka, USA, Portoriko, Panama, Mexiko, Trinidad a Tobago, Guam (USA), Dominikánská republika, Haiti, Guyana, Francouzská Guyana.

Paraplea nilionis (Drake a Chapman, 1953)

Synonymie: *Plea nilionis* Drake a Chapman, 1953.

Rozšíření: USA, Galapágy (Ekvádor).

Paraplea brunni (Kirkaldy, 1899)

Synonymie: *Plea australis* Horváth, 1918, *Plea brunni* Kirkaldy, 1899.

Rozšíření: Austrálie.

Paraplea halei (Lundblad, 1933)

Synonymie: *Plea halei* Lundblad, 1933.

Rozšíření: Austrálie.

Paraplea liturata (Fieber, 1844)

Synonymie: *Plea metiadusa* Distant, 1910, *Plea liturata* (Fieber, 1844), *Ploa liturata* Fieber, 1844, *Plea rufonotata* Distant, 1914, *Plea quiquenotata* Paiva, 1918, *Plea fasciata* Horváth, 1918.

Rozšíření: Nová Kaledonie, Austrálie, Barma, Indie, Vanuatu, Indonésie, Malajsie.

Paraplea frontalis Fieber, 1844

Synonymie: *Plea frontalis* Fieber, 1844, *Ploa frontalis* Fieber, 1844, *Plea pelopea* Distant, 1910, *Paraplea quinque maculata* Lundblad, 1933, *Plea quinque maculata* Lundblad, 1933.

Rozšíření: Srí Lanka, Indie, Singapur, Malajsie, Taiwan, Moluky (Indonésie), Thajsko, Nikobarské souostroví (Indie).

Paraplea indistinguenda Matsumura, 1905

Synonymie: *Plea pallescens* Distant, 1906, *Paraplea pallescens* Distant, 1906, *Plea indistinguenda* Matsumura, 1905.

Rozšíření: Japonsko, Indie, Indonésie.

Paraplea japonica Horváth, 1904

Synonymie: *Plea japonica* Horváth, 1904.

Rozšíření: Japonsko, Korea.

Paraplea davaoensis Miyamoto, 1981

Rozšíření: Filipíny.

Paraplea sobrina Stål, 1860

Synonymie: *Plea sobrina* Stål, 1860.

Rozšíření: Filipíny.

Paraplea vittifrons Horváth, 1919

Synonymie: *Plea vittifrons* Horváth, 1919.

Rozšíření: Indonésie.

Paraplea formosana Esaki, 1915

Synonymie: *Plea formosana* Esaki, 1915.

Rozšíření: Taiwan.

Paraplea pullula Stål, 1855

Synonymie: *Plea pullula* Stål, 1855, *Plea letourneuxi* Signoret, 1880,
Plea ugandana Horváth, 1918.

Rozšíření: Madagaskar, Izrael, Egypt, Čad.

Paraplea piccanina Hutchinson, 1929

Synonymie: *Plea piccanina* Hutchinson, 1929.

Rozšíření: Madagaskar.

Paraplea buenoi Kirkaldy, 1904

Synonymie: *Plea buenoi* Kirkaldy, 1904.

Rozšíření: Indie

Rod *Heteroplea* Cook, 2011 (1 druh)

Heteroplea stictosoma Cook, 2011

Rozšíření: Venezuela.

4.2. Geografický výskyt

4.2.1. Evropa

Jedinou evropskou členovkou je členovka obecná (*Plea minutissima*), která žije na území celé České republiky. V poslední době byl konkrétně její výskyt hlášen v CHKO Kokořínsko (Bryja a Kment, 2006), na různých lokalitách Českobudějovické pánve, Třeboňské pánve a Pacovské pahorkatiny (Papáček, 1985) a na dolním Labi (Ivanovská, 2004).

Mimo území České republiky byl hlášen recentně její výskyt např. v německém Sasku (Arnold, 2008) u Frankfurtu nad Mohanem, ve Francii v řece Gardon v Provence (Kovac, 1982), na území Kypru, Turecka (Nieser, Moubayed, 1985), na poloostrově Cornwall ve Velké Británii (Alexander, 2008), v Rumunsku na Dunaji u lesního kanálu Penciu (Tatole, 2005), ve Španělsku u města Espinosa de Cerrato (Valladarez a Miguélez, 2004), v parku Collserola v Barceloně (Ribes a Ribes, 2001), v Národním parku Kopački Rit v Chorvatsku (Merdič a kol. 2005), v Maďarsku v Balatonu, v Lucembursku (Reichling a Gerend, 1994), na Sicílii (Faraone a kol., 2008).

Rabitsch (2005) doplňuje výskyt této členovky o Albánii, Andoru, Rakousko, Belgii, Bělorusko, Dánsko, evropskou část Kazachstánu, Řecko, Irsko, Lotyšsko, Lichtenštejnsko, Maltu, Makedonii, Moldávii, Nizozemí, Polsko, Portugalsko, evropskou část Ruska, Slovensko, Slovinsko, Švédsko, Švýcarsko, Ukrajinu, Srbsko a Černou Horu.

Další autoři pak nezmiňují konkrétní druh, ale pouze čeleď Pleidae Protože je ale členovka obecná (podle současného stavu poznání) jediná, která žije v Evropě, dá se předpokládat, že se píše právě o ní. Meyrick (2005) zaznamenal výskyt této čeledi v potoku Bourne v hrabství Dorset a MacDonald (2004) v Cambridgeských jezerech ve Velké Británii, Aldridge a kol. (2007) v řekách jihoanglických nížin, Jatulwiciz (2007) u města Čenstochová v Polsku.

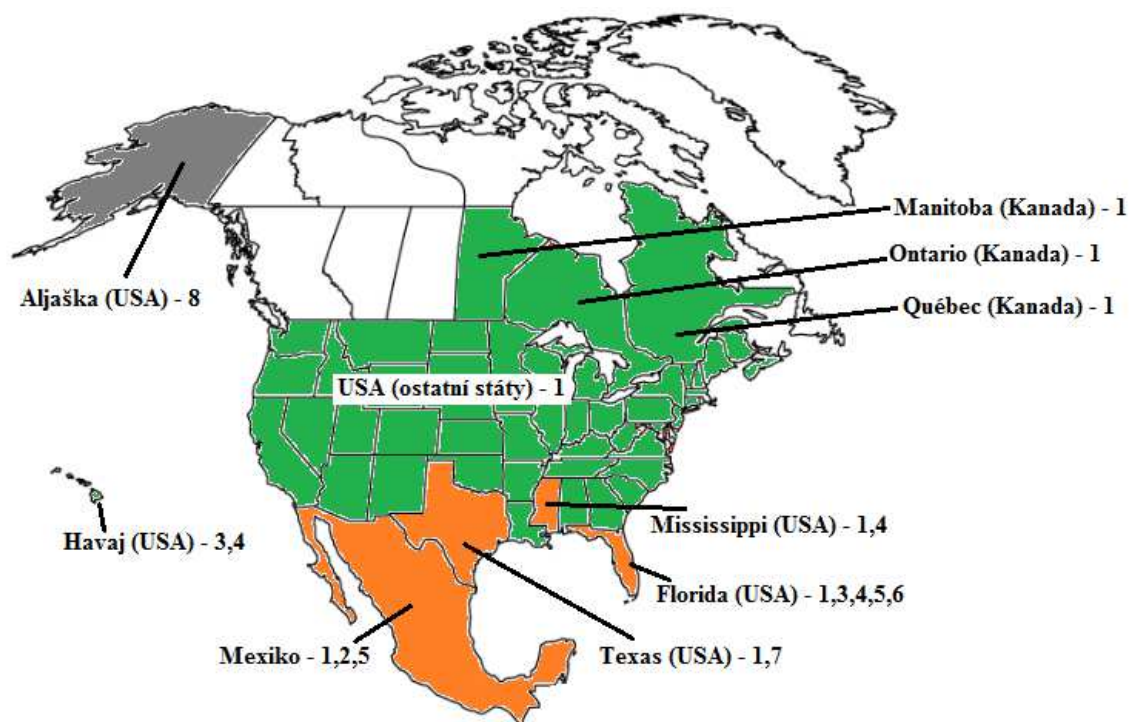
Mapu Evropy s výskytem *Plea minutissima* znázorňuje obr. 4. Pro vyšší přehlednost jsou označeny pouze státy, na jejichž území nebyl druh dosud nalezen.



Obr. 4. Rozšíření ploštic čeledi Pleidae na území Evropy. Vyskytuje se pouze jeden druh – člunovka obecná *Plea minutissima* z rodu *Plea*, jejíž výskyt je vyznačen žlutě. Nalezena, resp. hlášena nebyla pouze na Islandu, San Marinu a Vatikánu. (Podle Youreuropemap.com, 2012, modifikováno).

4.2.2. Severní Amerika

Na rozdíl od Evropy, v jejíž fauně je zastoupen jediný druh člunovky, se v Severní Americe (zahrnuto i území Mexika) setkáváme se dvěma rody – *Paraplea*, zastoupeným druhy *Paraplea nilionis* a *Paraplea puella* a *Neoplea*, zastoupeným druhy *Neoplea striola*, *Neoplea notana*, *Neoplea nilionis* a *Neoplea mexicana* (obr. 5)



Obr. 5. Rozšíření druhů čeledi Pleidae v Severní Americe. Zelená – jen rod *Neoplea*, oranžová – druhy rodů *Neoplea* i *Paraplea*, šedá – nález morfospecies bez bližšího určení rodů. (Podle Worldatlas.com, 2012, modifikováno).

Neoplea striola - 1

Paraplea puella - 5

Neoplea mexicana - 2

Paraplea nilionis - 6

Neoplea apokpana - 3

Paraplea sp.-7

Neoplea notana - 4

Pleidae (obecně) - 8

V Kanadě (v provinciích Québec, Manitoba a Ontario) je rozšířena pouze člunovka *Neoplea striola* (Drake, 1922 a McPherson, 1986). Její areál výskytu pokračuje v Severní Americe na jih až k mexickému poloostrovu Yucatán (Hungerford, 1919) a tím i přilehlých oblastí jako jsou okolí měst Acapulco, Alvarado, Puebla a o něco severněji položeného Ciudad Victoria (Drake a Chapman, 1953). Na území USA byl její výskyt zaznamenán na Floridě a Mississippi (Epler, 2006 a Drake, 1922). Herring (1951) udává přesnější místa floridských nálezů a to u města Gainesville, jezera Wauberg, rybnících Twinoaks a San Felasco Hammock, národního lesa Ocala a státního parku Paynova prairie. Dalšími státy, ve kterých se můžeme setkat s touto člunovkou, jsou Utah, Illinois (McPherson, 1986 a Drake a Chapman, 1953), Alabama a Mississippi (Ellis, 1965). Drake (1922) popisuje svůj nález také ve státě Mississippi u města Fayette. Bilger a kol. (2005) podává zprávu o objevení člunovky *Neoplea striola* ve státě Delaware. Drake (1922) píše o výskytu na území Ohia, New Yorku,

Pensylvánie. Drake a Chapman (1953) toto doplňují o Iowu, Nebrasku, Indianu, Michigan, Wisconsin a Louisiana. Na území Mexika se kromě výše zmíněného Yucatánu vyskytuje i v jeho severních oblastech (McPherson, 1986). Její areál výskytu pokračuje i dále na jih (viz kapitola geografický výskyt ve Střední Americe).

Druh *Neoplea apopkana* obývá Floridu (Epler, 2006). Zde leží i město Apopka, podle kterého byl pojmenován a také zde nalezen (Drake a Chapman, 1953). Posledně zmiňovaní autoři jí našli na pláži Ormond a u města Ocean Springs (obojí Florida, USA). Polhemus (1996, in Zack a kol. (2007) pak udává, že tento druh byl zavlečen na Havaj.

Neoplea notana se kromě Floridy (Epler, 2006) vyskytuje i u města Biloxi ve státě Mississippi (Drake a Chapman, 1953).

Hamway (2003) udává nálezy zástupců rodu *Neoplea* (pozn. patrně se bude jednat o druh *Neoplea striola*) v okrese Otsego ve státě New York, Williams, Ellis a Fickle (1996) v bažině Killbuck v Ohio, Hernandez Muñoz a Jones Scheuneman (2002) ve státě Querétaro (Mexiko). Zpráva Addisona a kol. (2006) hovoří o tom, že v oblasti Golden Gate Estates (Florida, USA) je možno nalézt jak zástupce rodu *Neoplea*, tak i *Paraplea*.

Meyers (1982) popisují nálezy této čeledi (bez uvedení konkrétních druhů) v Jižní Dakotě (USA), Sperduto (2003) u Dupontovy huti Spelter v Západní Virginii, Colón-Gaud (2003) v řece Atchafalaya v Louisiana (USA), Olson a kol. (1999) v jezeře Swan v okrese Nicollet ve státě Minnesota (USA), Galbrand a kol. (2007), Galbrand a kol. (2007) v průmyslové zóně Burnside v provincii Nové Skotsko v Kanadě a West a Snyder-Conn (1987) až na severním okraji Aljašky v zálivu Prudhoe.

Rozšíření je znázorněno na obr. 5.

4.2.3. Střední Amerika

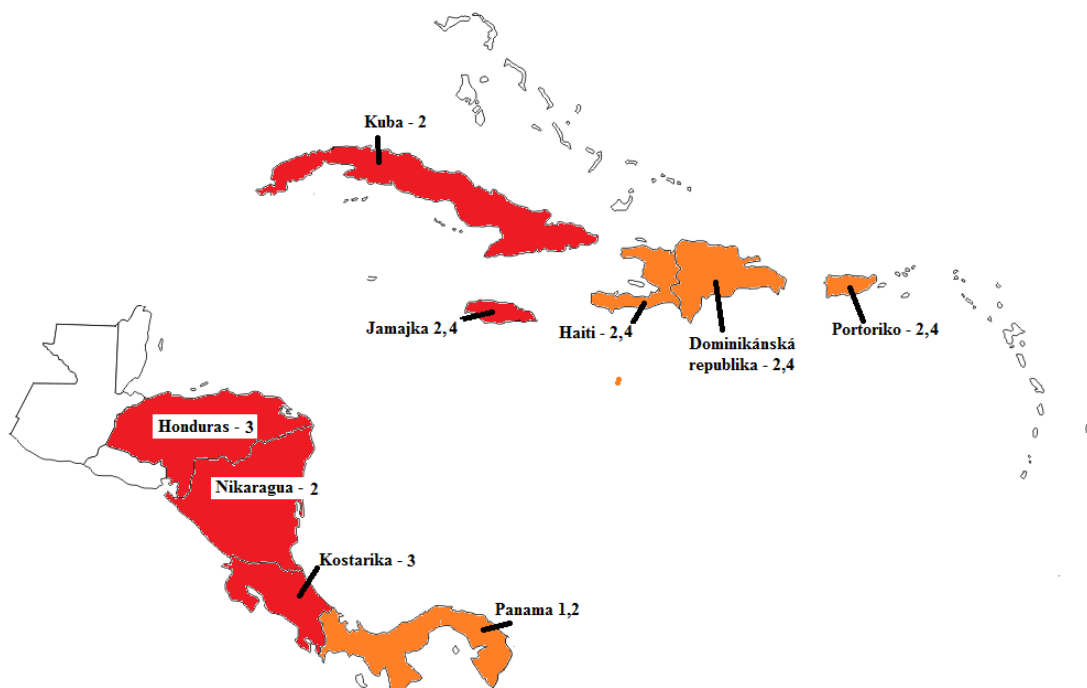
Mezi člunovky Střední Ameriky patří *Paraplea puella*, *Paraplea pullula*, *Plea punctifer* a *Neoplea striola*. Areál posledně zmiňované zasahuje až na území Panamy (Drake a Chapman, 1953) Je otázkou, zda je napojen na svou severoamerickou část. Z některých států, jako je Guatemala, Salvador nebo Honduras, dosud nemáme o člunovkách žádné informace.

Plea punctifer je rozšířena na Jamajce (Lanigan a Hyslop, 2011), Portoriku (Drake a Chapman, 1953), Dominikánské republice a na Haiti (Perez-Gelabert, 2008).

Člunovkou *Paraplea puella* je rozšířena (kromě Severní Ameriky) na Jamajce (Lanigan a Hyslop, 2011), v Portoriku, Panamě, Trinidadu a Tobago (Drake a Chapman, 1953), v Dominikánské republice, na Haiti (Perez-Gelabert, 2008) a v Nikaragui (Maes, 1998).

Muñoz-Riveraux a kol. (2003) a Muñoz-Riveraux a kol. (2005) podávají informace i rozšíření čeledi obecně na Kubě, Ross (2007) na ostrově Quebradillas (Portoriko) a Obando (2005) v Panamském průplavu.

Grafické znázornění rozšíření poskytuje obr. 6. Plošnice se mohou (a s vysokou pravděpodobností i budou) vyskytovat i na dalších ostrovech Karibiku, popřípadě v Belize, Salvadoru a Guatemale. Je však potřeba tento předpoklad potvrdit a určit druhové složení.



Obr. 6. Rozšíření druhů čeledi Pleidae na území Střední Ameriky (včetně Karibiku). Červená – jen druhy rodu *Paraplea*, oranžová – druhy rodů *Plea*, *Paraplea* i *Neoplea*. (Podle D-maps.com, 2012, modifikováno)
Neoplea striola - 1
Paraplea puella - 2
Paraplea sp. – 3
Plea punctifer - 4

4.2.4. Jižní Amerika

Na území Jižní Ameriky jsou rozšířeny druhy dvou rodů - *Neoplea* a monotypického rodu *Heteroplea*. Ten byl ustanoven na základě popisu jediného druhu *Heteroplea stictosoma* (Cook, 2011) z Venezuely, ve státech Amazonas a Bolívar. Ostatní druhy člunovek rodu *Neoplea* jsou rozšířeny napříč celou Jižní Amerikou (obr. 7).

Neoplea borelli je rozšířena na severu Argentiny (Bachman a Lopéz Ruf 1994). Torrés a kol. (2008) upřesňují místo nálezů na Národní park Calilegua v provincii Jujuy. Ta se nachází na severozápadě Argentiny při hranicích s Chile. Dále ji můžeme nalézt v Bolívii (Bachman a Lopéz Ruf, 1994).

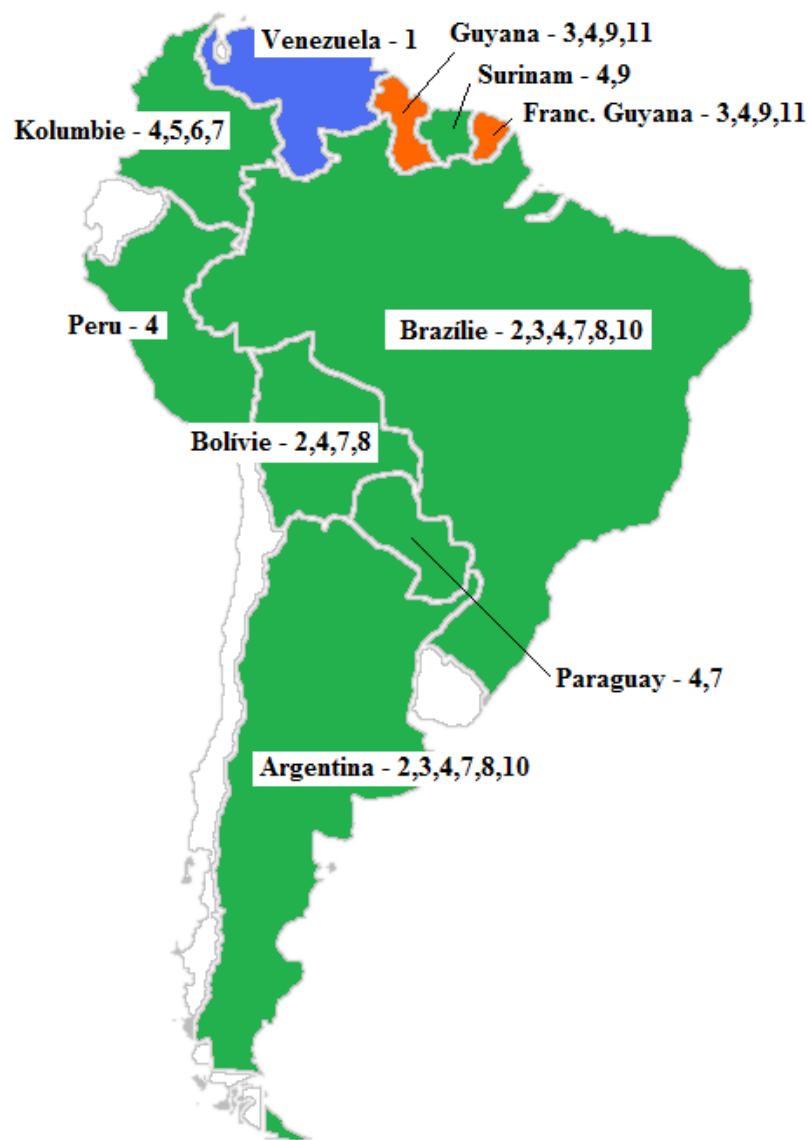
Člunovka *Neoplea absona* je rozšířena v Argentině (Heckman, 2011), např. v okolí města Tigre v provincii Buenos Aires (Drake a Chapman, 1953) a také v Brazílii, ve státě Amazonas (Heckman, 2011)

Neoplea lingula a *Neoplea tenuistyla* byly popsány Robackem a Nieserem (1974) z Kolumbie, přesněji laguna Mozambique u města Puerto Lopez.

Heckman (2011) dále hovoří o rozšíření člunovky *Neoplea maculosa* v Surinamu, Kolumbii, Peru, Bolívii, Paraguayi, Argentině a brazilských státech Pará a Minas Gerais. Výskyt ve státě Minas Gerais (Brazílie) potvrzuje i Melo a Nieser (2004) a Vianna a Melo (2003). López Ruf, Mazzucconi a Bachmann (2003) doplňují o Národní park Mburucuyá v provincii Corrientes (Argentina), Bachman (1998) o provincii Buenos Aires (Argentina), Fischer a kol. (2000) a Fontanarrosa, Collantes a Bachmann (2009) dále upřesňují na městské parky ve městě Buenos Aires (Argentina).

V Surinamu je rozšířena *Neoplea globoidea* (Heckman, 2011), *Neoplea argentina* byla popsána z území Argentiny u města Lujan v provincii Buenos Aires (Drake a Chapman, 1953) a Národním parku Mburucuyá v provincii Corrientes v Argentině (Lopéz Ruf, 2003). Člunovka *Neoplea semipicta* je rozšířena v Kolumbii, Bolívii, Paraguayi, Argentině a v brazilském státě Minas Gerais (Heckman, 2011, Melo a Nieser, 2004), Lopéz Ruf, Mazzucconi a Bachmann (2003) píše o nálezích v Národním parku Mburucuyá v provincii Corrientes v Argentině.

Druh *Neoplea gauchita* je rozšířen Bolívii, Argentinu a brazilský stát Mato Grosso (Heckman, 2011).



Obr. 7. Rozšíření druhů čeledi Pleidae na území Jižní Ameriky. Modrá – jen druh rod *Heteroplea*, zelená – jen druhy rodů *Neoplea*, oranžová – druhy rodů *Neoplea* i *Paraplea*. (Podle Worldatlas.com, 2012, modifikováno).

Heteroplea stictosoma – 1

Neoplea borellii - 2

Neoplea absona - 3

Neoplea maculosa - 4

Neoplea lingula - 5

Neoplea tenuistyla – 6

Neoplea semipicta - 7

Neoplea gauchita - 8

Neoplea globoidea - 9

Neoplea argentina - 10

Paraplea puella - 11

Carvalho a Uieda (2009) píší o rozšíření blížeji neurčených zástupců rodu *Neoplea* v potoku Riberão da Quinta ve státě São Paulo v Brazílii, Oliveira, Goméz a Callisto (2009) v záplavových oblastech spodního toku řeky São Francisco v Brazílii, Carvalho a Uieda (2009) v potoku Riberão da Quinta v jihovýchodní Brazílii.

Situaci na kontinentu znázorňuje obr. 7. Mimo mapu se nalézají Galapágy, na kterých byla nalezena *Paraplea nilionis* (Froeschner, 1985). Ta sem byla nejspíše introdukována ze svého původního areálu, který má těžiště na jihu USA (Florida) a Karibiku. Stejně jako v předchozích případech i zde platí, bílá místa u států Uruguay, Ekvádor a Chile nevylučují výskyt, ale pouze čekají na budoucí výzkum.

4.2.5. Afrika

Do severních částí Afriky zasahuje areál jediné evropské člunovky *Plea minutissima*. Tento druh je rozšířen na území Alžírsko, Maroka a Tunisko (Rabitsch, 2005) a Egypta (Rabitsch, 2005 a Nieser a Moubayed, 1985).

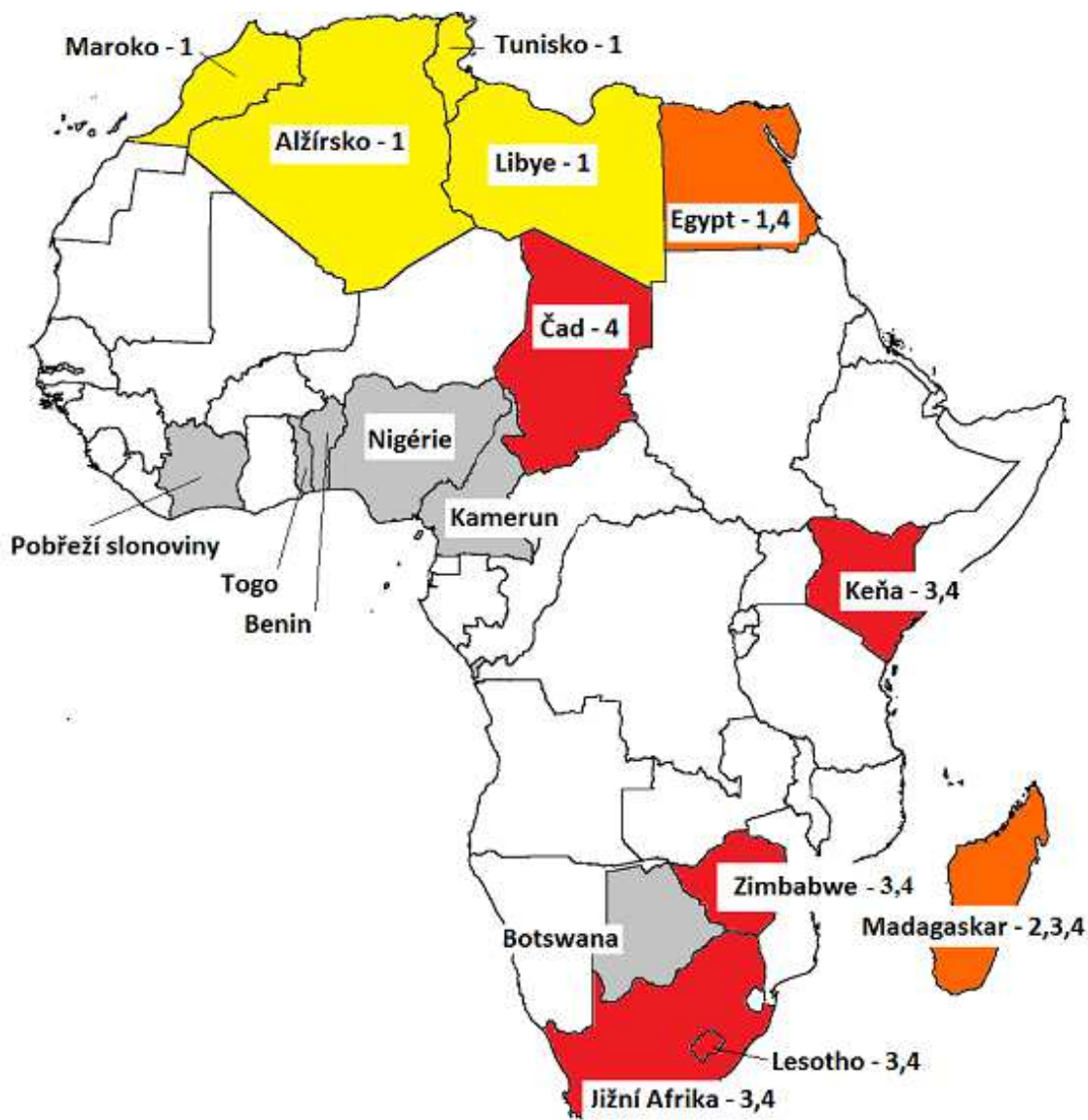
Druhá člunovka rodu *Plea* – *Plea hovana* je endemit na Madagaskaru (Fossati, 2001 a Kirkaldy, 1899). Ostatní druhy patří rodu *Paraplea*.

Paraplea pullula je stejně jako výše zmíněná *Plea minutissima* rozšířena v Egyptě (Nieser, Moubayed, 1985), navíc i v jezeru Alaotra na západě Madagaskaru (Poisson, 1948 a Fossati, 2001), u města Diego-Suaréz na severu Madagaskaru (Kirkaldy, 1899), v Čadském jezeře (Dejoux, 1969) v Keni (Hutchinson, 1932), Lesothu, Zimbabwe a JAR (Timberlake a Childes, 2004).

Paraplea piccanina je rozšířena v provincii Sambirano na Madagaskaru (Poisson, 1948 a Fossati, 2001), Keni (Hutchinson, 1932), Zimbabwe, Lesothu a JAR (Timberlake a Childes, 2004).

Blíže neurčený/é druh/y se nachází(ejí) také v řece Comoé v západní Africe (Reintjes, 2004), v řece Sabie v provincii Mpumalanga v JAR (Sudlow, 2008), v řece Klip v JAR (Kotze, 2008), v řece Ibiekuma u města Ekpoma (Edokpayi a Osimen, 2001) a v areálu univerzity v Lagosu, obojí v jižní Nigérii (Edokpayi a Ayorinde, 2009). Dále se vyskytují v deltě řeky Okavango v Botswaně (Mfundisi a kol., 2008) a u města Mbandjock v Kamerunu (Takougang a kol., 2008). Portaels a kol. (2001) zmiňuje rozšíření rodu *Plea* v Beninu a Togu.

Mapu rozšíření je znázorněna na obr. 8. Vzhledem k přírodním podmínkám, které jsou pro člunovky v Africe celkově příhodné, je zřejmé, že mapa není kompletní. Jedním z faktorů, který zde hraje roli je i nestabilní politická situace některých zemí.



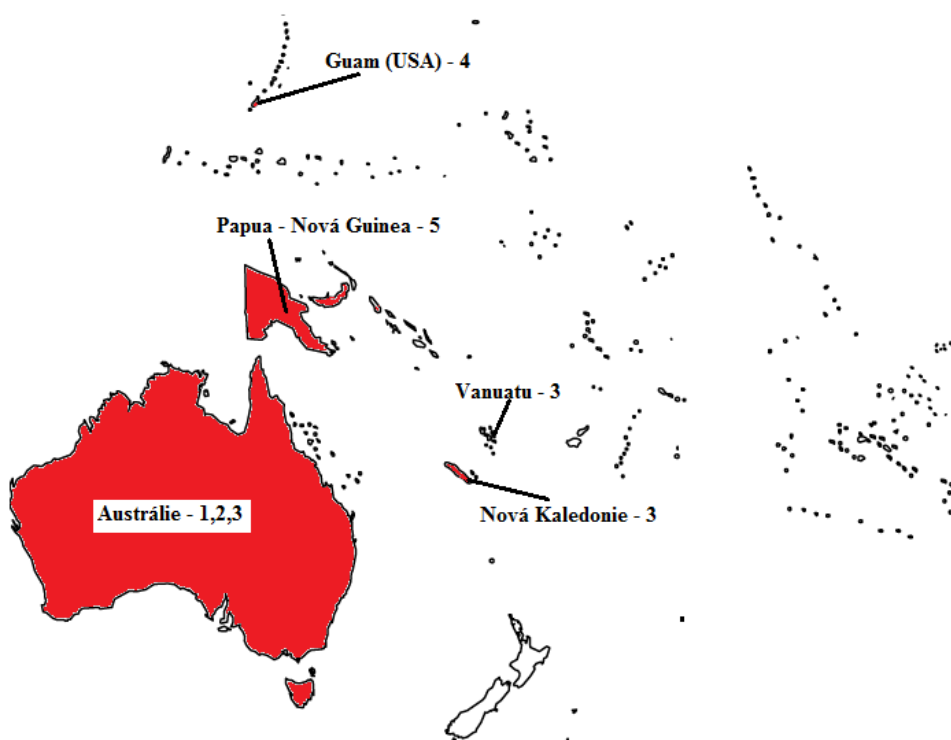
Obr. 8. Rozšíření druhů čeledi Pleidae na území Afriky. Žlutá – jen druhy rodu *Plea*, červená – jen druhy rodu *Paraplea*, oranžová – druhy rodů *Plea* i *Paraplea*, šedá – nález morfospecies bez bližšího určení rodů. (Podle Worldatlas.com, 2012, modifikováno).

Plea minutissima – 1
Plea hovana – 2

Paraplea piccanina – 3
Paraplea pullula – 4

4.2.6. Austrálie a Oceánie

Australský kontinent, a k němu patřící přilehlé ostrovy, jsou obývány výhradně zástupci rodu *Paraplea* (viz obr. 9). *Paraplea halei* žije v Jižní Austrálii, Tasmánii a Victorii, druh *Paraplea liturata* nalezneme v Severním teritoriu a Západní Austrálii. (Andersen a Weir, 2004) a také na Vanuatu v jezeře Enam (Nieser a Chen, 2005). *Paraplea brunni* se pak vyskytuje v Novém Jižním Walesu, Severním terotoriu, Queenslandu, Jižní Austrálii, Tasmánii a Západní Austrálii (Andersen a Weir, 2004). Zack a kol. (2007) pak informuje o tom, že druh *Paraplea puella* je možno nalézt na Guamu v řece Asan.



Obr. 9. Rozšíření druhů čeledi Pleidae na území Austrálie a Oceánie. Červená – jen druhy rodu *Paraplea* (podle Worldatlas.com, 2012, modifikováno).

Paraplea halei - 1

Paraplea puella - 4

Paraplea brunni - 2

Paraplea sp. - 5

Paraplea liturata - 3

4.2.7. Asie

Převážnou část asijské entomofauny čeledi Pleidae tvoří zástupci rodu *Paraplea*, pouze ve dvou případech se setkáme s výskytem člunovek rodu *Plea*. První výjimkou je *Plea minutissima*, jejíž areál přesahuje z Evropy do Ázerbájdžánu, Kazachstánu, Arménie, Turecka, Gruzie, Izraele, Iráku, Tádžikistánu, Uzbekistánu, Ruska (Rabitsch, 2005) a Sýrie (Nieser a Moubayed, 1985). Dalším zástupcem téhož rodu je druh *Plea areolata*, který byl nalezen u jezera Inlé v Barmě (Paiva, 1918).

Z Afriky zasahuje do jihozápadní Asie areál výskytu člunovky *Paraplea pullula*, kterou Nieser a Moubayed (1985) objevili v Izraeli.

Druhově bohatá je zejména oblast jižní a jihovýchodní Asie. *Paraplea frontalis* žije na Srí Lance (Benzie, 1989), Indii (Thirumalai, 1999, Yano, Miyamoto a Chu, 1982), Sumatře (Nieser a Chen, 1999), Singapuru, Malajsii a celé oblasti směrem k Taiwanu a Molukám (Nieser, 2004). Yano, Miyamoto a Chu (1982) doplňuje o Thajsko a Nikobarské souostroví.

Podobný areál má i člunovka *Paraplea liturata*, která byla nalezena v Barmě u jezera Inlé (Paiva, 1918), u Kalkaty v Indii (Distant, 1910 a Thirumalai, 2002) a prakticky po celém zbytku jihovýchodní Asie až po Jávu, Sulawesi a Novou Kaledonii. Fernando a Cheng (1974, in Nieser, 2004) píše o nálezech u měst Johor, Melaka, Selangor, Perak a Penang v poloostrovní části Malajsie.

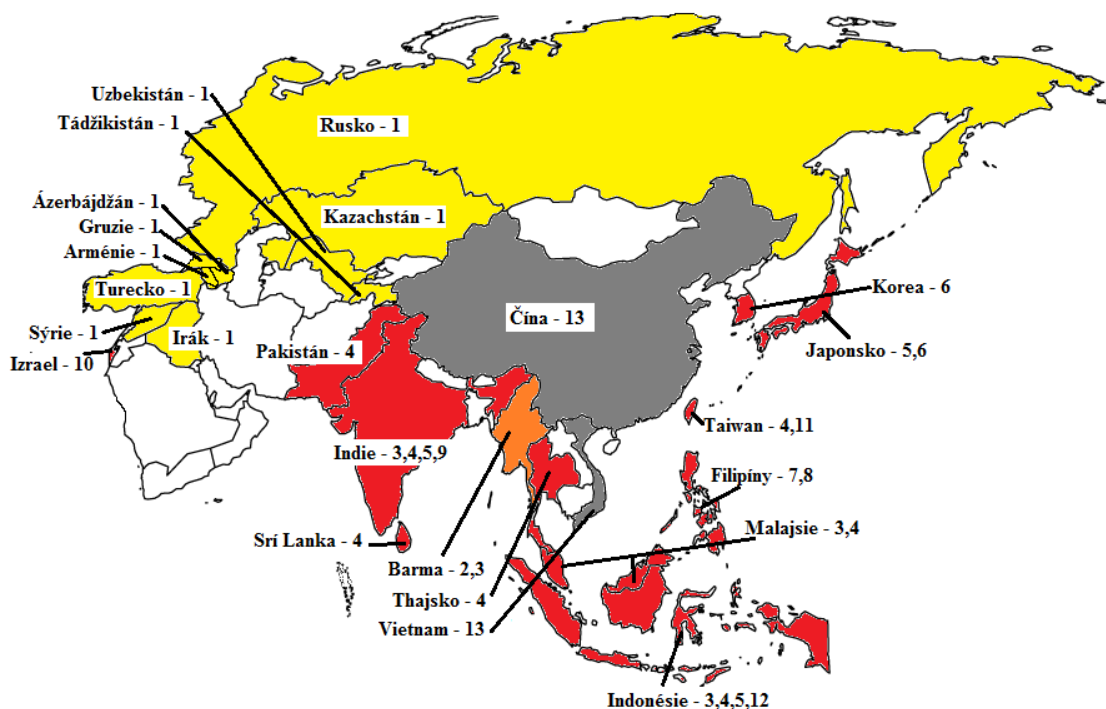
Další člunovka – *Paraplea buenoi* je rozšířena pouze z Indie (Thirumalai, 2002).

Na Filipínách jsou rozšířeny druhy *Paraplea sobrina* a *Paraplea davaoensis* (Yano, Miyamoto a Gabriel, 1981). V Indonésii, na ostrovech Jáva, Sumatra a Bali je rozšířena *Paraplea indistinguenda* (Lundblad, 1933).

Areál ploštice *Paraplea indistinguenda*, zasahuje na území Indie (Thirumalai, 2002) a Japonska (Kobayashi, 1961 in Yano, Miyamoto a Gabriel, 1981). Kato a Takemon. (2009) přesněji popisují nález u rybníku Mizorogaike u Kyota (Japonsko).

Ve stejném rybníku našli ti samí autoři i druhou člunovku – *Paraplea japonica*. Bae a kol. (2005) popisují její rozšíření také v Koreji.

Pleidae žijí také v Číně v oblasti Xishuangbanna v provincii Yunnan (Cheng, 2006), v Thajsku v řece Mekong (Parnrong, 2002), v Hanoi ve Vietnamu (Duc, 2011), v deltě řeky Göksu v Turecku (Green a Selva, 2000).



Obr. 10. Rozšíření druhů čeledi Pleidae na území Asie. Červená – jen druhy rodu *Paraplea*, žlutá – jen druhy rod *Plea*, oranžová – druhy rodů *Plea* i *Paraplea*, šedá – nález morfospecies bez bližšího určení rodů. (Podle Worldatlas.com, 2012, modifikováno).

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| <i>Plea minutissima</i> – 1 | <i>Paraplea sobrina</i> – 8 |
| <i>Plea areolata</i> – 2 | <i>Paraplea buenoi</i> – 9 |
| <i>Paraplea liturata</i> – 3 | <i>Paraplea pullula</i> – 10 |
| <i>Paraplea frontalis</i> – 4 | <i>Paraplea formosana</i> – 11 |
| <i>Paraplea indistinguenda</i> – 5 | <i>Paraplea vittifrons</i> – 12 |
| <i>Paraplea japonica</i> – 6 | Pleidae (obecně) – 13 |
| <i>Paraplea davaoensis</i> – 7 | |

Celkový přehled rozšíření poskytuje také mapa na obr. 10. Diskutabilní může být vyznačení celého Ruska z hlediska výskytu člunovky *Plea minutissima*. Faktem zůstává, že se vyskytuje jak v evropské, tak i asijské části a východní hranice jejího areálu není známá. Z politických důvodů nejsou známe údaje u KLRD a nejspíše i některých dalších států.

4.3. Klíč rodů a druhů čeledi Pleidae

4.3.1. Klíč rodů

Esaki a China (1928) v roce 1928 ustanovili dva nové podrody *Neoplea* a *Paraplea* a do těchto nově definovaných rodů vyčlenili některé druhy člunovek.

Rozlišovacím znakem jednotlivých podrodů (a později rodů) je počet chodidlových článků (tarsomerů) jednotlivých párů nohou, rozsah ventrálního mediálního kýlu sternitů zadečku a prezence či absence temenního mozolu (Cook, 2011). Drake a Maldonado Capriles (1956) tyto podrody v roce 1956 povýšili na rody. Cook (2011) v roce 2011 pak popsal nově čtvrtý rod *Heteroplea*.

První zmínka o vyčlenění druhů rodů *Neoplea* a *Paraplea* z rodu *Plea* (Leach), tj. v té době jediného rodu této čeledi pochází od Esakiho a Chiny (1928). To je založeno na počtu tarsálních segmentů na jednotlivých končetinách, označovaném jako tarsální vzorec. Vznikají tak dva nové podrody *Paraplea* a *Neoplea*. Drake a Maldonado Capriles (1956) je později povýšili na úroveň rodů. Cook (2011) pak přidává zcela nový rod *Heteroplea*. Nákres končetin s ohledem na článkování je k dispozici na obr. 2.

1. Tarsální vzorec 3-3-3.....2
Tarsální vzorec jiný (3-2-3 nebo 2-2-3).....3
2. Na hlavě je patrný temenní mozol podobný písmenu „W“, ventrální mediální kýl na zadečku je variabilní, na sternitech 2-6, 2-5, 2-4 nebo 2-3rod ***Heteroplea***
Na hlavě není patrný temenní mozol, ventrální mediální kýl zadečku na sternitech 2-6.....rod ***Plea***
3. Tarsální vzorec 3-2-3, ventrální mediální kýl zadečku na sternitech 2-5.rod ***Neoplea***
Tarsální vzorec 2-2-3, ventrální mediální kýl zadečku na sternitech 2-6.rod ***Paraplea***

Epler (2006) upozorňuje na to, že basální segmenty chodidel (tarsomery) jsou velmi malé a na první pohled nemusí být patrné. Cook (2011) navíc u rodu *Paraplea* uvádí vzorec 3-2-2, což je v rozporu s ostatními publikacemi (např. Epler, 2006 a Andersen a Weir, 2004) a patrně v jeho práci došlo k mylné citaci původního zdroje nebo k technické chybě při tisku.

4.3.2. Klíč druhů rodu *Heteroplea*

Tento rod zahrnuje pouze jediného zástupce, druh *Heteroplea stictosoma*.

Heteroplea stictosoma Cook, 2011

Tato ploštica byla nalezena až v roce 2007 a popsána Cookem (2011). Z celkem 82 dospělců (na základě jejichž studia byl tento druh popsán) je jich v současnosti 14 uloženo v Přírodovědném muzeu Kansaské univerzity a 6 v Entomologickém muzeu pro amazonské státy spadajícím pod Státní univerzitu Sama Houstona. Název vznikl ze dvou řeckých slov „sticto“, což je „tečkovaný“ a „soma“ znamenající tělo. Pro tuto ploštica je totiž typické výrazné tečkování po celém dorsu. Její nákres v dorsálním pohledu je uveden na obr 11.

Tělesné rozměry (v mm): celková délka: 1,24-1,46, šířka mezi 0,79-0,96.

Barva: Pronotum a většina hlavy je zlatá, mozol na temeni hlavy má olivově šedou až červeno šedou barvu. Dorsální část hrudníku je zlatohnědá, nohy, sternum a ventrální část hrudníku zlatou. Barva očí u vysušených exemplářů má buď zlatou, stříbrnou nebo červenou barvu.

Hlava: V nejširším místě (včetně očí) dosahuje šířky od 0,6 do 0,71 mm, vzdálenost mezi očima v nejužším místě mezi 0,22 a 0,27 mm. Temenní mozol (ztluštělý a zvýšený sklerit) se tvarem podobá písmenu „W“, přičemž jeho barva je tmavší, než je tomu u zbytku hlavy. Jsou na něm navíc patrné tečky s průměrem 0,02 mm. Ze středu každé tečky vyrůstá krátký chloupek. Oči jsou velké, při pohledu z boku zabírají asi polovinu délky hlavy. Barva v okolí očí je dole světlá, směrem do středu nebo vzhůru tmavne. Labium je krátké, čtyřdílné (jak je typické pro tuto čeleď), distální segment je tmavý, což kontrastuje se zbylou částí, která je zlatá. Tykadla jsou trojdílná a nenápadná s délkou cca 0,15 mm.

Pronotum: Tergum je spojeno do štítovitého překryvu a patrnými pažními vybouleninami. Celé tergum je tečkované (průměr tečky 0,004 mm), široké 0,79-0,96 mm a dlouhé 0,41-0,53 mm.

Hemelytry: Celé na zádech, tečky (průměr 0,02 mm) jsou v řadách, nevyskytuje se zde voštinová struktura, jak je tomu u mnoha jiných člunovek. Délka scutella 0,32-0,38 mm, šířka 0,40-0,56 mm. Klavální sutura je dobře patrná po celé délce. Křídla jsou zcela vyvinutá a celá ukrytá pod hemelytrami

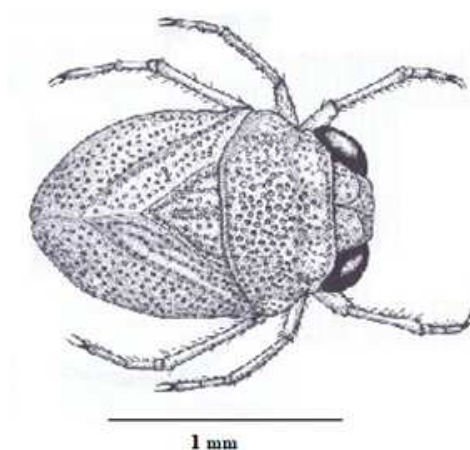
Mediální kýl. V hrudní oblasti je kýl jasně patrný, každý hrudní segment má svůj vlastní, od ostatních oddělený. Abdominální kýl je variabilní, mezi segmenty může docházet ke splývání. U segmentů 2-3 je kýl relativně velký a zřetelný, avšak tvarově různorodý. Na segmentech 4-6 menší, někdy chybějící. Z hlediska procentuálního zastoupení se setkáme s kýlem pouze na segmentech 2-3 setkáme u 3% jedinců, 2-4 u 27%, 2-5 u 43% a 2-6 u 27%.

Charakteristika samice: Kladélko je přibližně pravouhlé, většinou hladké, bez viditelných výčnělků nebo zoubků. Délka přibližně 0,15 mm. Při laterálním pohledu můžeme pozorovat několik nepříliš dobře patrných jamek. Na apikálním konci, který má tvar širokého kuželu, najdeme dvě dlouhé štětky s 0-8 menšími v jejich blízkém okolí. Operculum je širší než delší – šířka kolem 0,4 mm, délka přibližně 0,33 mm (obr. 13).

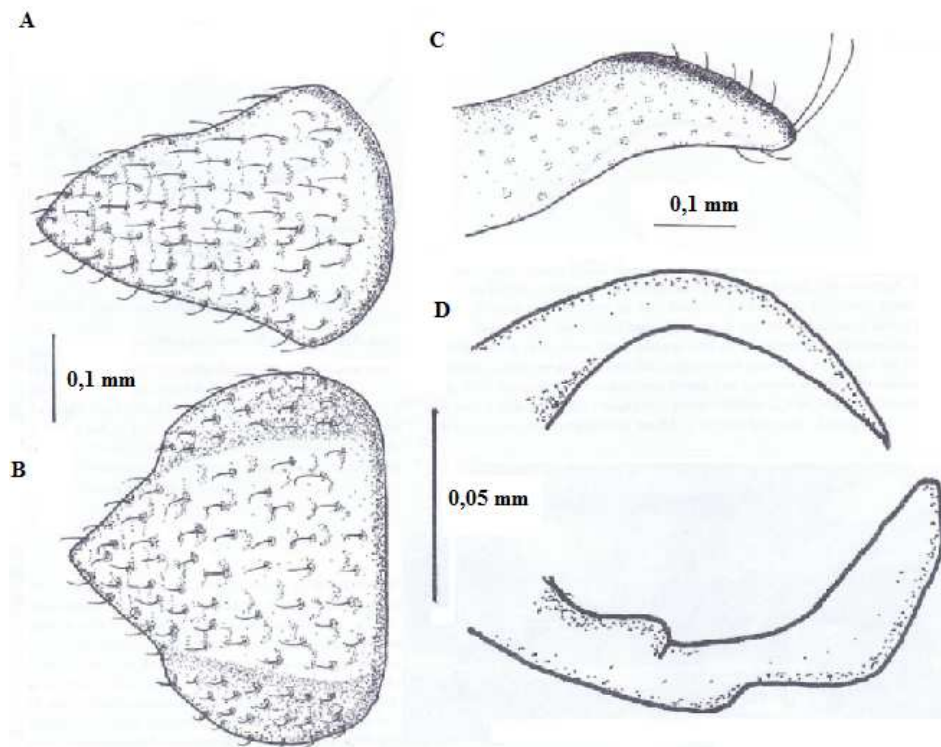
Charakteristika samce: Penis je baňatý a asymetrický. Operculum je delší než širší – šířka přibližně 0,27 mm a délka asi 0,37 mm. Paramery jsou lehce asymetrické, což je typické pro tuto čeleď (obr. 12).

Ekologie: Její habitat se mírně odlišuje od ostatních člunovek. Obývá takzvanou hygropetrickou zónu, čili prostředí s tenkým vodním filmem poblíž vodopádů nebo prudce tekoucích vod.

Rozšíření: Venezuela (stát Amazonas, Tobogan de la Selva)



Obr. 11. *Heteroplea stictosoma*, dorsální pohled (Cook, 2011).



Obr. 12. Subgenitální sklerity - samec (A) a samice (B), ovipositor (C) a paramery v dorsálním pohledu (D) u druhu *Heteroplea stictosoma* (podle Cooka, 2011).

4.3.3. Klíč druhů rodu *Plea*

Rod *Plea* zahrnuje pouze 4 druhy. V České republice žije pouze jediná člunovka *Plea minutissima*, což je i historicky první popsána člunovka vůbec. Je modelovým druhem a její morfologie i biologie jsou relativně dobře známé, což bohužel neplatí o zbylých třech druzích, o kterých máme pouze sporé informace a to včetně jejich morfologie a diagnostických znaků. Protože se jejich areály výskytu nepřekrývají, je jejich distribuce víceméně provizorně v následujícím klíči využita jako „rozlišovací znak“.

1. Rozšíření v Evropě, severní Africe nebo jihozápadní až západní části Asie.
.....*Plea minutissima*
2. Rozšíření pouze na Madagaskaru.....*Plea hovana*
(pozn. Areál obývají také dvě člunovky rodu *Paraplea* – *Paraplea pullula* a *Paraplea piccaninna*.)

3. Rozšíření na Karibiku. (druh dosud nalezen na Jamajce, Haiti, Portoriku a Dominikánské republice).....*Plea punctifer*
(pozn. Na území Střední Ameriky se vyskytují další člunovky rodu *Neoplea* a *Plea*).
Rozšíření - Barma.*Plea areolata*
(pozn. stejně jako u výše uvedených druhů se i zde nachází další člunovky rodu *Paraplea*).

***Plea minutissima minutissima* (Leach, 1817)**

Popis podle: Bryja a Kment (2006), Rabitsch (2005), Papáček (2001)

Synonymie: *Plea leachi* MacGregor a Kirkaldy, 1899, *Notonecta minutissima* Linné, 1758, *Plea atomaria* Pallas, 1771.

Tělesné rozměry: Délka 2,5 – 2,7 mm. Samice bývají větší než samci (Papáček, 1985)

Barva: Zbarvení může přecházet od bílé přes hnědou až po černou. Černě pigmentovaní jedinci se vyskytují v převaze (na území ČR) koncem srpna a začátkem září (Papáček, 1985). Fotografie na obr. 13.

Hemelytry: Clavus je téměř zcela oddělen od coria výraznou frakturou (Papáček, 1985).

Končetiny: Ve srovnání s nearktickou člunovkou *Neoplea striola* má u všech instarů nepatrně delší stehna 3. páru nohou než holeně, zatímco u všech instarů *Neoplea striola* je tomu naopak (Gittelman, 1974 in Papáček, 1985).

Ekologie: Ve střední Evropě se začínají tyto ploštice množit v období května-června. V západní Evropě dospívají až v období června-července. (Papáček, 2001). Nymfy se na území Českobudějovické pánve vyskytují po dobu 3 měsíců – v červnu, červenci a srpnu. (Papáček, 1985). Pučkova (1980) in Papáček (1985) zjišťuje u ukrajinské populace člunovky obecné „makropterii zadního křídla“, stejně jako Wefelscheid (1912) in Papáček (1985) u populace z okolí Greifswaldu (Německo). Poisson (1957) in Papáček (1985) uvádí, že jedinci z různých lokalit ve Francii jsou mikropterní.

Rozšíření: Evropa (kromě nejsevernějších částí a Vatikánu) včetně Kypru, severní Afrika (Egypt, Alžírsko), východní a jihovýchodní části Asie¹ (Turecko, Irák, Sýrie,

1 U Turecka, Kazachstánu a Ruska je kromě asijské části myšlena samozřejmě i část evropská.

Izrael, Ázerbájdžán, Kazachstán, Rusko, Tádžikistán, Uzbekistán). V ČR nesouvisle po celém území.



Obr. 13. Fotografie *Plea minutissima*. (foto: Deckert, 2004, převzato).

***Plea hovana* Kirkaldy, 1899**

Popis podle: Kirkaldy (1899).

Tělesné rozměry: Délka cca 2 mm.

Barva: Popelavě šedá, trošku tmavší na hemelytrách, tečky hnědočerné, scutellum zbarvené do červena, tečky hnědé. Na ventrální straně černá.

Hlava: Středem hlavy prochází široký podélný pruh.

Pronotum: Hustě tečkována na bázi pronota

Hemelytry: Okolí klavální sutury černé.

Rozšíření: Madagaskar (Fossati, 2001).

Pozn.: Kirkaldy (1899) dodává, že je podobná druhu *Plea minutissima*, avšak je trošku menší, taktéž má relativně kratší proužek na hlavě. Její tečkování je však hustější a výraznější.

Plea puntifer Barber, 1923

Popis podle: Barber (1923), Lanigan a Hyslop (2008) a Perez-Gelabert (2008)

Velikost těla: Délka cca 2,5 mm, šířka cca 1 mm (Barber, 1923).

Barva: Bledá, žlutošedá, tečky na posteriorní části coria jsou hnědé, apikální část hlavy a rostrum šedohnědé, mediální pruh na vybledlý, červený až šedohnědý. Na ventrální straně šedohnědá (Barber, 1923).

Hlava: Hustě pokrytá jasně definovanými tečkami s výjimkou mediálního pruhu, kde je jejich koncentrace řidší (Barber, 1923).

Pronotum: Jednobarevné, lesklé, hustě tečkované, v anteriorní části jsou tečky větší. Laterální hrany nejsou paralelní, ale velmi mírně konkávní. Posteriorní hrana u báze scutella je rovná (Barber, 1923).

Scutellum: Nepatrně širší než delší, zářivě červené až žluté, na středu je méně tečkované než po stranách, kde je i tečkování hrubší. Na zadním konci zašpičatělé (Barber, 1923).

Hemelytry: Klavální sutura velmi dobře zřetelná, hustě a hrubě tečkované (Barber, 1923).

Končetiny: Bledé, červené až žluté, kyčle, trochantery a báze femuru šedohnědé. Na středním femuru se nachází blízko sebe několik trnitých výběžků nebo štětinok směřujících k bázi. Apex střední trochanteru má na svém konci dva krátké trny. (Barber, 1923).

Ekologie: Byla nalezena ve velkých hlubokých řekách (Lanigan a Hyslop, 2008).

Rozšíření: Jamajka (Perez-Gelabert, 2008), Dominikánská republika a Haiti (Lanigan a Hyslop, 2008), Portoriko (Barber, 1923)

Pozn.: Tento druh je větší a relativně širší než *Neoplea striola*. Ta je taktéž tečkovaná odlišným způsobem a při laterálním pohledu není tolik zakulacená. Oba druhy se shodují např. v dobře viditelné klavální sutuře (Barber, 1923).

Plea areolata Paiva, 1918

Jméno této plošnice je odvozeno od slova „areola“, což je výraz pro malý kruhový útvar barevně odlišený od okolní tkáně. Paiva tímto termínem popsal mikroskopicky zvětšené útvary v posteriorní části pronota. Patrně tím byla myšlena voštinová struktura (v ang. „honeycomb structure“), která je pro některé člunovky typická.

Popis podle: Paiva (1918).

Barva: Hlava bledě okrová s třemi tmavě hnědými skvrnami, oči černé. Ventrální strana těla černá nebo šedohnědá.

Pronotum: Šedohnědé, nachází se na něm tři bledě okrové pruhy – jeden pruh je podélný, široký a nachází se na středu pronota, avšak nedosahuje až k posteriorní hraně. Zbylé dva pruhy nejsou tak zřetelné a nachází se po stranách prvně zmiňovaného. Anteriorní část pronota prakticky netečkovaná, pouze s jednou linií teček na anteriorní hraně. Na většině posteriorní části pronota se nachází hluboké tmavé tečky, které se pod mikroskopem při velkém zvětšení jeví jako hluboké jamky nebo „areoly“. V každé jamce se pak nachází krátká tuhá seta.

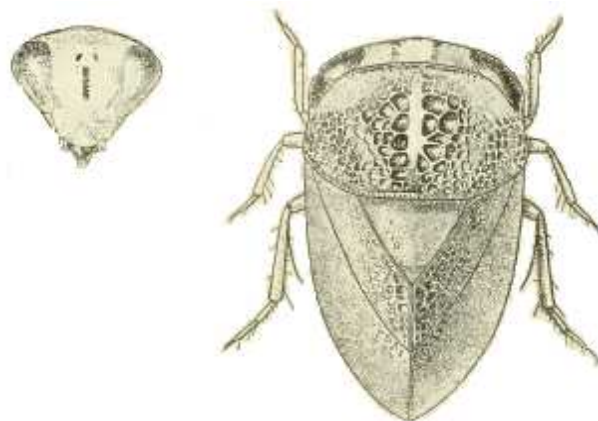
Scutellum: Žlutavě šedé, podél basální hrany tmavší, řídce tečkované.

Hemelytry: Clavus a corium jsou šedavě bílé s početnými hlubokými černými tečkami. Apex clavu mírně šedohnědý.

Končetiny: Okrově zbarvené.

Rozšíření: Barma (jezero Inlé).

Pozn.: Tento druh popsal zběžným způsobem Paiva (1918). Od té doby se o něm žádní další autoři nezmiňují. Je tedy nepochybně nutná revize, zejména s přihlédnutím k faktu, že v této době ještě nebyl zaveden podrod (a později rod *Paraplea*). V celé jižní a jihovýchodní Asii se žádný další zástupce rodu *Plea* nevyskytuje, na rozdíl právě od druhů rodu *Paraplea*, který zde má několikanásobné zastoupení. Paiva (1918) ve své práci bohužel tarsální segmenty svého nově popsaného exempláře nijak nezmiňuje. Ze stejné lokality ovšem popisuje dalšího zástupce rodu *Plea*, druh *Plea quinquenotata*, což je starší synonymní označení pro *Paraplea liturata*. Její nákres je na obr. 14.



Obr. 14. *Plea areolata* (hlava z frontálního pohledu a celkový dorsální pohled) (podle Paivy, 1918).

4.3.4. Klíč druhů rodu *Neoplea*

Do rodu *Neoplea* spadají dva podrody. Podrod *Neoplea* zahrnuje 12 druhů. Podrod *Guazuplea* je reprezentován pouze jedním druhem. Následující klíč druhů byl sestaven podle literárních údajů Bachmanna a López Rufové (1994), Heckmana (2011), Robacka a Niesera (1974) a Eplera (2006).

1. Šestý sternit zadečku má patrný mediální kýl, jedinci větší než 3 mmpodrod ***Guazuplea*** (2)
 Šestý sternit zadečku je hladký, bez hrbolku a mediálního kýlu, velikost jedinců pod 3 mmpodrod ***Neoplea*** (3)
2. Podrod *Guazuplea* zahrnuje jediný druh***Neoplea (Guazuplea) borellii***
3. Velikost dospělců mezi 1,8 – 2,3 mm, rozšíření na území Panamy nebo severně od ní (pouze z pevninské části).4
 Rozšíření v Jižní Americe5
 Rozšíření v Mexiku, velikost 2,52 mm, relativně robustní tělo..... ***Neoplea mexicana***
4. Délka jedinců se pohybuje mezi 1,95 – 2,25 mm, při laterálním pohledu jsou záda méně prohnutá a při dorsálním pohledu je v zadní části těla více pigmentovaná ve srovnání s ostatními druhy, které žijí na stejném území (obr. 17). Rozšíření - Kanady, celé území USA nebo Mexiko***Neoplea striola***
 Délka jedince se pohybuje mezi 1,90 – 1,95 mm, tělo je při laterálním pohledu více prohnuté než u druhu *Neoplea striola* a na dorsální straně zadečku relativně

- málo pigmentované. Lokality výskytu USA, ve státech Florida, Mississippi nebo území přilehlých.....*Neoplea notana* nebo *Neoplea apokana*
5. V dorsálním pohledu jsou boční okraje pronota rovné a prakticky paralelní. Šířka pronota je menší než délka hemelyter.6
 V dorsálním pohledu jsou boční okraje pronota prohnuté. Jeho šířka je stejná nebo větší, než je délka hemelyter. Scutellum je velké, jeho okraje jsou konvexně prohnuté a zadní konec vybíhá v ostrou špičku7
6. Menší velikost, přibližně 1,5 mm dlouzí jedinci, barva po celém těle je stejná a světlá, s rovnými stranami, celková délka jedince je 4,5 násobkem délky scutella, při dorsálním pohledu jsou strany pronota téměř paralelní (obr. 17) jeho délka je pak cca 1,5 násobkem délky scutella, klavální sutura není patrná, makropterní forma není známá*Neoplea absona*
 Délka jedince se pohybuje mezi 1,55 – 1,80 mm, barva je žlutavá s nezřetelnými a nepravidelnými světle hnědými skvrnami, tečky, které pokrývají celé tělo nejsou ohraničeny hnědou barvou. Pronotum je cca 1,2-1,3x delší než scutellum.*Neoplea lingula*
7. Délka scutella se shoduje s jeho maximální šířkou, celková délka jedince se pohybuje mezi 1,6 – 2,1 mm.....8
 Scutellum je očividně širší než delší10
8. Dorsální plocha těla je hustě tečkované s výjimkou středu pronota a celého scutella. Okraje teček jsou tmavě pigmentovány. Zadní polovinu hemelyter a vzácněji i přední pokrývají hnědé skvrny. Spodní strana těla je většinou tmavá až černá. Délka jedince se pohybuje mezi 1,6 – 1,7 mm.....*Neoplea semipicta*
 Maximální šířka těla je určitě větší, než je polovina jeho celkové délky. Zadní laloky pronota jsou širší než hemelytry, jejichž strany jsou paralelní. Pravá paramera samečka je robustní.9
9. Délka těla je variabilní, ale obvykle se pohybuje okolo 2 mm nebo lehce tuto hranici přesahuje. Tělo je zbarveno odstíny hnědé, typický je strakatý vzor. V porovnání s délkou scutella je celková délka těla asi čtyřnásobná. Při dorsálním pohledu jsou zadní laloky pronota protažené, jejich maximální šířka je ve středu jejich délky nebo lehce za středem. *Neoplea maculosa*

Délka těla přibližně od 1,6 mm do 1,7 mm, což je asi 3,5-3,75x více, než je délka scutella. V dorsálním pohledu se zadní laloky pronota jeví pouze velmi mírně protažené, maximální šířky dosahuje pronotum v poslední čtvrtině své délky (velmi blízko zadnímu konci). Poslední viditelný sternit samice má velmi zřetelnou skvrnu.....*Neoplea gauchita*

10. Délka těla je zcela určitě větší, než je 1,6 násobek maximální šířky, v absolutních hodnotách se pohybuje mezi 1,95 – 2,1 mm. Vnější okraje polokrovek jsou v přední straně souběžné. Barva je nažloutlá s nepříliš jasnými a nepravidelnými světle hnědými skvrnami, tečky pokrývající tělo jsou ohraničené hnědě. Pravá paramera samce je velmi štíhlá.....*Neoplea tenuistyla*
Délka těla je přibližně stejná, jako je 1,6 násobek maximální šířky, někdy dokonce i o něco menší. Přední polovina vnějších okrajů hemelyter není souběžná.11

11. Délka je přibližně 1,6 násobek maximální šířky těla, v absolutních číslech asi 1,6 mm. Při dorsálním pohledu se zadní laloky pronota jeví mnohem širší, než jsou hemelytry. Ty jsou nejširší v přední části u báze a postupně se v oblouku zužují. Barva je světle hnědá s bílými skvrnami v zadní části polokrovek, vpředu je zbarvení tmavohnědé*Neoplea globoidea*
Maximální šířka je shodná nebo o něco menší, než je polovina délky. Z dorsálního pohledu jsou postranní laloky pronota stejně široké jako hemelytry nebo o něco málo širší. Hemelytry jsou prohnuté do pravidelného oblouku, nejširší místo se nachází mezi jednou polovinou a třemi čtvrtinami celkové délky. Ta je také přibližně $3 \frac{2}{3}$ – $3 \frac{3}{4}$ násobkem délky scutella. Poslední viditelný sternit samice slabě viditelnou skvrnu. Délka 2 mm*Neoplea argentina*

Neoplea (Guazuplea) borellii (Kirkaldy, 1899)

Popis podle: Bachmann (1968) in Heckman (2011), Drake a Chapman (1953), Kirkaldy (1899).

Synonymie: *Plea borellii* Kirkaldy, 1899.

Tělesné rozměry: délka cca 3,00 – 3,50 mm, šířka asi 2 mm.

Pronotum: Posteriorní hrana pronota je úzce a mírně prohnutá u mediální linie (v dorzálním pohledu), obr. 16

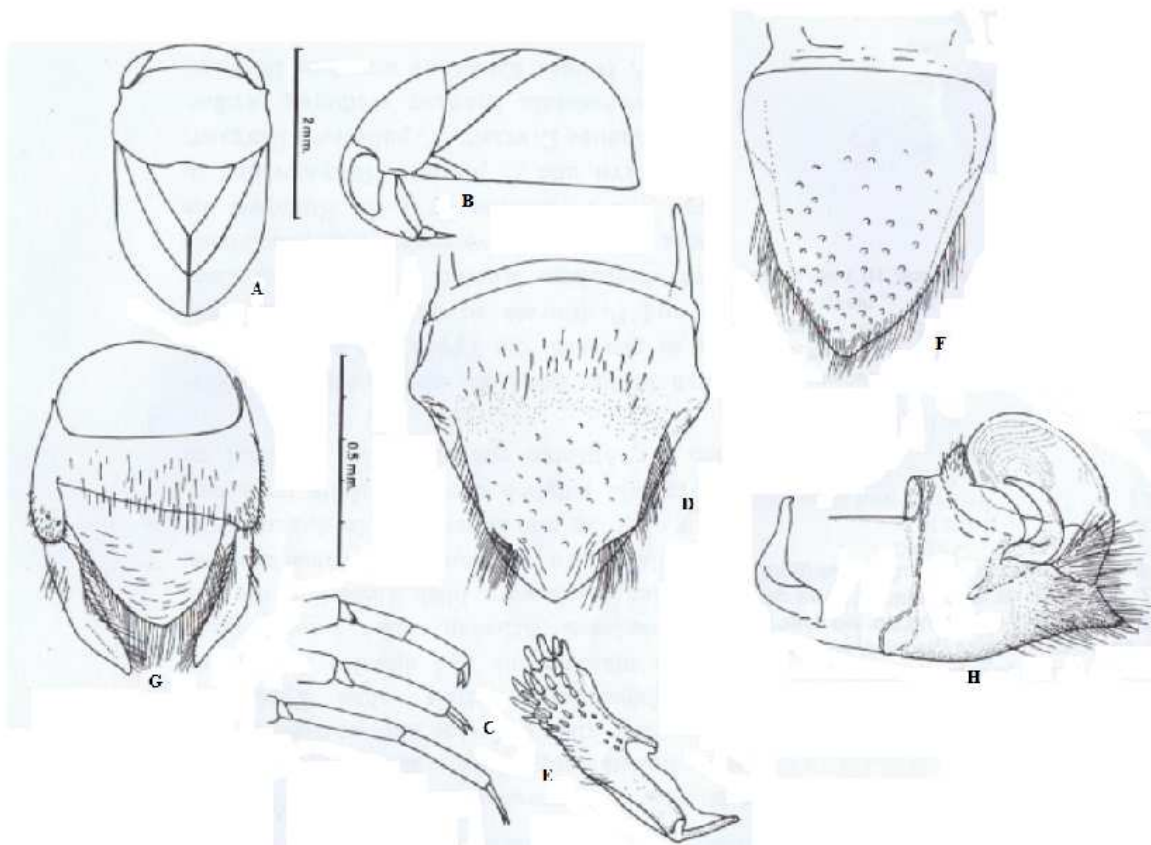
Mediální kýl: Druhý až šestý sternit má na sobě mediální kýl.

Charakteristika samce: Pohlavní orgány na obr. 15.

Charakteristika samice: Pohlavní orgány na obr. 15

Rozšíření: Argentina, Bolívie, Brazílie (stát Santa Catarina).

Pozn.: Jedná se o vůbec největší známou plošnici čeledi Pleidae.



Obr. 15. *Neoplea (Guazuplea) borellii*. A – dorzální pohled, B – laterální pohled, C – končetiny, D – sedmý urosternit samice, E – ovipositor, F – sedmý urosternit samce, G – osmý abdominální segment samce, H – penis a paramery. (podle Bachmanna a Lópeze Rufové, 1994, modifikováno).

Neoplea striola (Fieber, 1844)

Popis podle: Epler (2006), McPherson (1986), Bare (1926), Drake a Chapman (1953).

Synonymie: *Plea harnedi* Drake, 1922, *Ploa striola* Fieber, 1844, *Plea striola* (Fieber, 1844).

Tělesné rozměry: Délka 1,95 – 2,25 mm. (Epler, 2006).

Popis: V dorzální části těla je výrazněji tečkovaná a taktéž není tak oblá (ve srovnání s druhy *N. apokana* a *N. notana*).

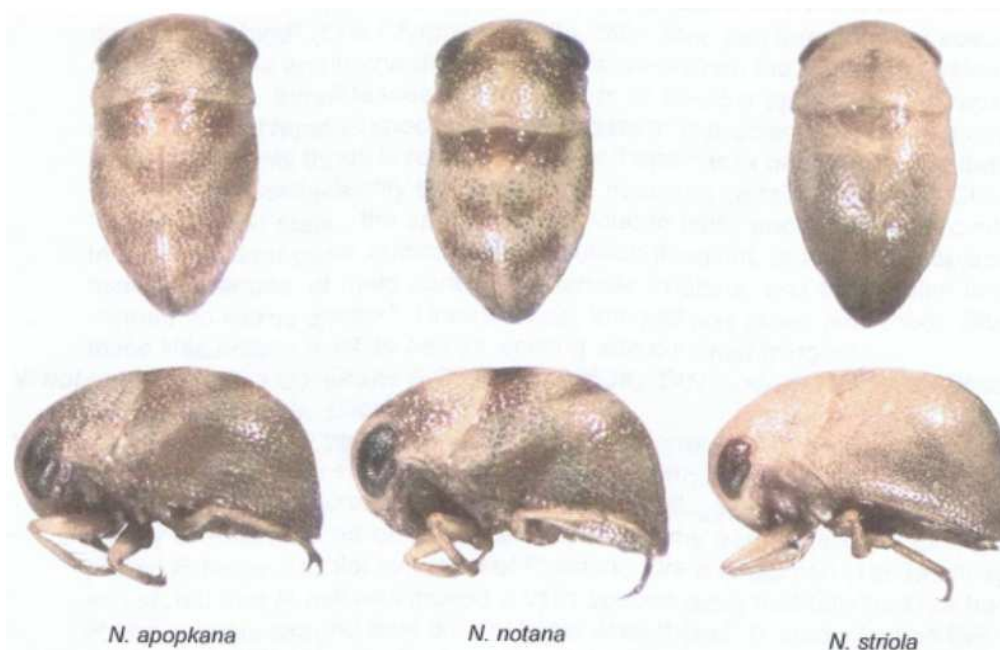
Hemelytry: Obvykle není klavální sutura zřetelná, tato místa jsou obvykle vybledlá a šedá. Avšak v Iowě (Boone), Nebrasce (Valentine) a Michiganu (East Lansing) se našla i varianta této plošnice s jasně viditelnou klavální suturou lemovanou tmavě hnědou barvou. Hungerford (1919) in Papáček (1985) zobrazuje mikropterního jedince *Plea* (= *Neoplea striola*).

Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-5. (Epler, 2006)

Ekologie: První dospělci se po zimě ve státě Illinois, USA objevují kolem poloviny března a můžeme je nalézt až do začátku listopadu. Nově narozené člunovky se objevují již v polovině května (instar 1), dospívají pak v průběhu června a července. Wilson (1958) našel ve státě Mississippi dospělé i v říjnu. Na území severní Floridy se dospělci vyskytují od listopadu do dubna, spolu s nymfami je pak možno je nalézt i v srpnu (Herring, 1951). Preferuje zarostlé lokality se stojatou vodou, avšak byla nalezena i v rychle tekoucích vodách (Ellis, 1965).

Rozšíření: USA, Kanada, Mexiko, Panama (pouze jižní části). *Neoplea striola* je bezesporu nejrozšířenější člunovkou nearktu.

Pozn.: Epler (2006) dodává, že v dorzální části těla je výrazněji tečkovaná a taktéž není tak oblá, ve srovnání s druhy *N. apokana* a *N. notana* (obr. 16).



Obr. 16. Srovnání druhů *Neoplea apopkana*, *Neoplea notana* a *Neoplea striola* (dorsální a laterální pohled). Plošnice nejsou ve stejném měřítku. V reálu je *Neoplea striola* o něco větší než druhé dva druhy. (podle Eplera, 2006).

***Neoplea apopkana* (Drake a Champan, 1953)**

Jméno je odvozeno od města Apopka, ležícího ve střední části Floridy. V jeho okolí byla poprvé nalezena.

Popis podle: Polhemus (1996), Epler (2006) a Drake a Champan (1953).

Synonymie: *Plea apopkana* Drake a Chapman, 1953.

Tělesné rozměry: Délka 1,95 mm (Epler, 2006), šířka 1,12 mm (Drake a Chapman, 1953), tj. poměrně robustní tělo.

Barva: Šedavá až cihlově červená s velkými šedavými znaménky, voštinové síťování je střední velikosti s výrazně viditelnými tečkami. Na bázi hlavy je velká trojúhelníkovitá šedavá skvrna. Od předku této skvrny pak vybíhá po středu žlutavý mediální pruh. Oči červené až šedé. Nohy cihlově červené až hnědavé. (Drake a Chapman, 1953). Dorsální a laterální pohled jsou na obr. 16.

Pronotum: Šedavé s patrnou voštinovou strukturou. (Drake a Chapman, 1953).

Scutellum: Šedavé, ale tečky nejsou příliš patrné. Šířka u báze je větší než délka. (Drake a Chapman, 1953).

Hemelytry: Struktury voštinového síťování jsou stejné velikosti jako na pronotu, s šedými znaménky. Klavální sutura je u některých exemplářů přítomna, u jiných chybí (Drake a Chapman, 1953).

Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-5 (Epler, 2006).

Charakteristika samce: Paramery se morfologicky odlišují (Drake a Chapman, 1953).

Rozšíření: Havaj, USA (státy Florida a Mississippi).

Pozn.: Polhemus (1996) vysvětluje, že na Havaj byla tato člunovka zavlečena. Protože tento druh snadno létá, dá se předpokládat, že je v současnosti rozšířen na všech větších ostrovech Havaje.

Je velmi podobná druhu *Neoplea notana*. Drake a Champan (1953) uvádí, že *N. apopkana* je celkově protaženější, tmavší a elytry tak ostře neklesají. Na obr. 16 si můžeme všimnout, že tyto rozdíly nejsou příliš patrné. Epler (2006) dodává, že je potřeba prozkoumat velké množství jedinců obou druhů a hledat charakteristické znaky ve zbarvení nebo v morfologii (např. genitálů). Drake a Champan (1953) taktéž poznamenává, že rozlišení těchto dvou druhů je velmi obtížné, další výzkum rozlišovacích znaků dosud neproběhl.

***Neoplea notana* (Drake a Chapman, 1953)**

Popis podle: Epler (2006), Drake a Chapman (1953).

Synonymie: *Plea notana* Drake a Chapman, 1953.

Tělesné rozměry: Délka 1,90 mm, šířka asi 0,90 mm. Šířka přes oči 0,87 mm. (Drake a Chapman, 1953).

Barva: Šedavá až cihlově červená s velkými tmavými šedými znaménky, takže v celkovém pohledu se jeví tmavě, mírně lesklá, se zřetelnou voštinovou strukturou a tmavými tečkami v jednotlivých buňkách. Nohy jsou cihlově červené až hnědé, u báze tmavší. Spodek těla tmavě hnědý až šedohnědý. (Drake a Chapman, 1953). Fotografie v dorsálním pohledu a z boku je obr. 16.

Pronotum: Mnohem širší než delší. (Drake a Chapman, 1953).

Hemelytry: Na jejich povrchu jsou velké tmavě šedavé oblasti. Klavální sutura může i nemusí být viditelná. Hemelytry se směrem dozadu zužují. Voštinová struktura je obvykle dobře pozorovatelná, tečky zřetelné. Je letuschopná (Drake a Chapman, 1953).

Scutellum: Širší než delší (Drake a Chapman, 1953).

Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-5 (Epler, 2006).

Rozšíření: USA (město Mims, Florida a město Biloxi, Mississippi).

Pozn.: Velmi podobná druhu *Neoplea apopkana* (Epler, 2006). Rozlišení viz *N. apopkana*.

Neoplea mexicana (Drake a Chapman, 1953)

Jméno dostala podle země, kde byla objevena. V současnosti je to taktéž jediné území, o kterém víme, že se zde tato ploštice vyskytuje.

Popis podle: Drake a Chapman (1953).

Synonymie: *Plea mexicana* Drake a Chapman, 1953.

Tělesné rozměry: Délka 2,52 mm, šířka 1,38 mm. Velmi robustní, jedná se o nejširší severoamerický druh z této čeledi. Šířka přes oči 1,25 mm, vzdálenost mezi očima je nepatrně větší, než je dvojnásobek šířky oka.

Barva: Červenošedá, žádná charakteristická barevná znaménka, mírně lesklá, tečky nejsou vždy tmavé a proto nemusí být zřetelné. Mediální pruh na hlavě je nahnědlý. Tělo je na spodní straně šedohnědé. Tečky většinou nejsou odlišně zbarvené, a proto bývají špatně rozeznatelné.

Oči: Velké a nahnědlé.

Pronotum: Téměř dvakrát širší než delší.

Scutellum: Tečky obvykle není viditelné, širší než delší, lesklé.

Hemelytry: Klavální sutura dobře rozpoznatelná, jednotlivé segmenty voštinové struktury mají stejnou velikost jako ty na pronotu, clavus je o něco málo širší, než je polovina basální šířky scutella.

Nohy: Kyčle šedohnědé, trochantery a úzká bazální část femuru rezavě červené.

Rozšíření: Mexiko (Veracruz).

Pozn.: Jednotlivé prvky voštinové struktury jsou výrazně větší než u druhu *Neoplea striola*, ale menší než u *Plea punctifer*. Druhý zmiňovaný druh má taktéž výrazněji viditelné tečkování.

Neoplea absona (Drake a Chapman, 1953)

Popis podle: Bachmann (1968) in Heckman (2011), Drake a Chapman (1953).

Synonymie: *Plea absona* Drake a Chapman, 1953.

Tělesné rozměry: Délka cca 1,5- 1,65 mm, šířka asi 0,90 mm. Šířka přes hlavu 0,85 mm (Drake a Chapman, 1953). Nákres laterálního pohledu na obr. 17.

Barva: Světlá po celém těle, lehce zářivá. Důlkování není na rozdíl od voštinové struktury dobře viditelné. Žádná charakteristická barevná znamení. Oči jsou tmavohnědé nebo šedohnědé (Drake a Chapman, 1953).

Pronotum: Ve srovnání se scutellem je asi 1,5x delší, voštinová struktura je hrubě vyrýsovaná, s nejasnými důlky. Šířka je asi dvojnásobná oproti délce.

Scutellum: Trojúhelníkovité, malé, s rovnými stranami, celková délka těla je asi 4,5násobkem délky scutella (Bachmann, 1968 in Heckman, 2011).

Nohy: Vybledlé a relativně dlouhé.

Hemelytry: Klavální sutura obvykle chybí (Bachmann, 1968 in Heckman, 2011), u některých exemplářů může být slabě viditelná. Křídla jsou dobře vyvinutá, člunovka je letuschopná (Drake a Chapman, 1953).

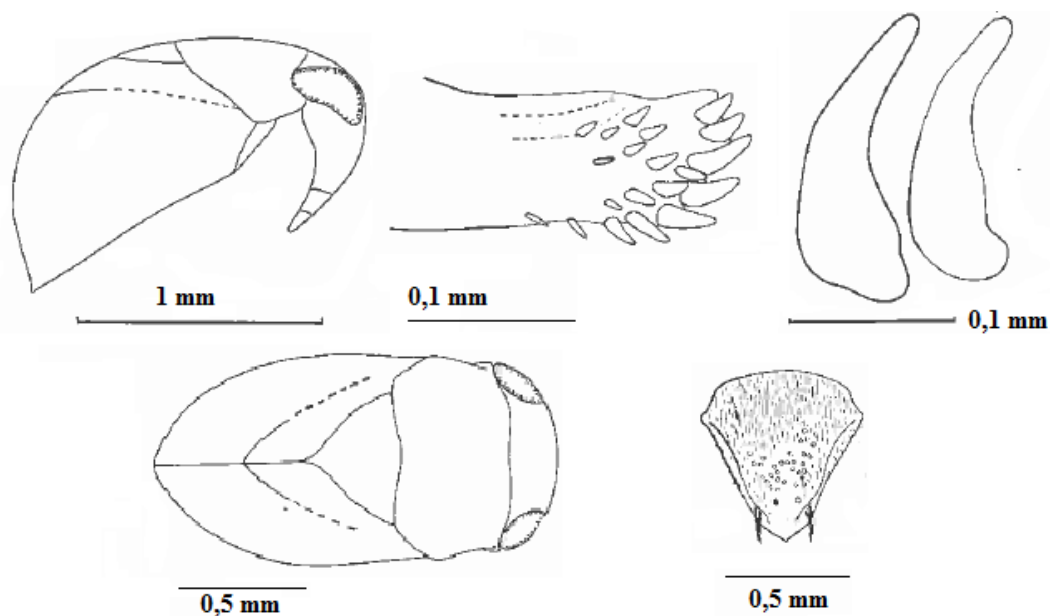
Mediální kýl: Je patrný se pouze na abdominálních sternitech 2-5, na šestém není přítomen. Jednotlivé části kýlu jsou mezi sebou výrazně odděleny. (Drake a Chapman, 1953)

Charakteristika samce: Nákres paramer na obr. 17.

Charakteristika samice: Nákres ovipositor a opercula na obr. 17.

Rozšíření: Argentina (provincie Buenos Aires), Guyana, Francouzská Guyana (Nieser, 1975).

Pozn.: Je mnohem menší než *Neoplea maculosa* a v méně prohnutá (v laterálním pohledu) než *Neoplea maculosa*, se kterou obývá stejnou oblast. Taktéž celková plocha scutella je asi třetinová než u *N. maculosa*.



Obr. 17. Horní řada - vlevo *Neoplea absona* v laterálního pohledu, prostřední náčrt znázorňuje samičí ovipositor, na pravé straně jsou samčí paramery. Dole vlevo je dorsální pohled s naznačenou slabě vyvinutou klavální suturou, vpravo operculum samice. (podle Niesera, 1975, modifikováno).

***Neoplea lingula* Roback a Nieser, 1974**

Jméno dostala podle speciální jazykovité struktury na osmém sternitu, výraz „lingula“ v latině znamená malý jazýček.

Popis podle: Roback a Nieser 1974.

Tělesné rozměry: Délka 1,55 – 1,70 mm u samce, 1,65 – 1,80 mm u samice, šířka 0,8 mm u samce a 0,9 mm u samice.

Barva: Nažloutlá s nepříliš zřetelnými a nepravidelnými světle hnědými skvrnkami, tečky pokrývající celé tělo nejsou lemovány hnědě.

Pronotum: Asi 1,2 – 1,3x delší než scutellum, důlkované, koncentrace důlků asi $17/0,1 \text{ mm}^2$.

Hemelytry: Pokryté důlky, voštinová struktura dobře vyvinutá, klavální sutura nekompletní. Brachypterní.

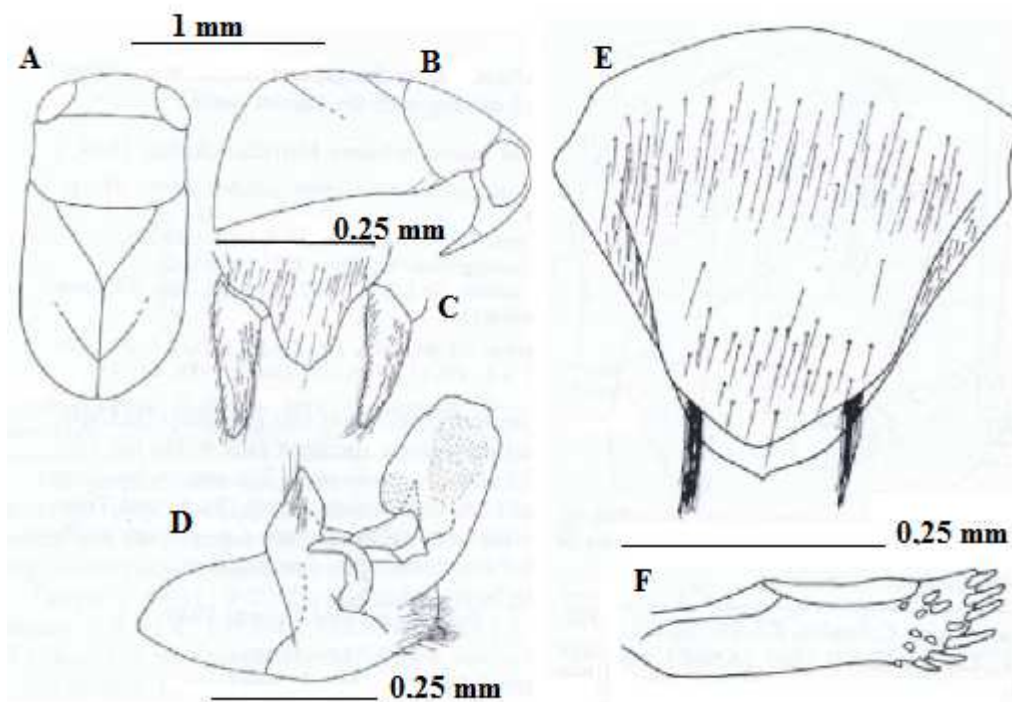
Scutellum: Několik důlku se nachází u apikálního konce, který je lesklý. Basální šířka scutella je 0,5 mm, poměr šířky k délce scutella 1,2-1,3, poměr délky pronota/délka scutella 1,2-1,3.

Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-5, na šestém není přítomen. Na sternitu 8 je úzká, jazykovitá struktura.

Charakteristika samce: Genitální kapsule a paramery na obr. 18.

Charakteristika samice: Operculum a ovipositor na obr. 18.

Rozšíření: Kolumbie.



Obr. 18. Druh *Neoplea lingula* (♂), A – dorsální pohled, B – laterální pohled, C – osmý abdominální segment, D – genitální kapsule (paramery tečkovány). *Neoplea lingula* (♀) E – operculum, F – ovipositor. (podle Robacka a Niesera, 1974, modifikováno).

***Neoplea semipicta* (Horváth, 1918)**

Popis podle: Heckman (2011), Bachmann a López Ruf (1994).

Synonymie: *Plea semipicta* Horváth, 1918.

Tělesné rozměry: Délka 1,6-1,7 mm, maximální šířka 0,85 mm (Bachmann a López Ruf, 1994).

Pronotum: Hustě pokryté výraznými důlky, které jsou tmavě pigmentovány. Chybí pouze v mediální části pronota. Strany pronota (v dorzálním pohledu) jsou prohnuté.

Scutellum: Na rozdíl od většiny zbytku těla není důlkované.(Heckman, 2011). Celkově je relativně velké a posteriorně vybíhá v ostrou špičku. Jeho maximální šířka je srovnatelná s jeho délkou (Bachmann a López Ruf, 1994).

Hemelytry: Posteriorní polovina hemelyter a zřídka i anteriorní je pokryta tmavými skvrnkami.

Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-5, na šestém není přítomen (Heckman, 2011).

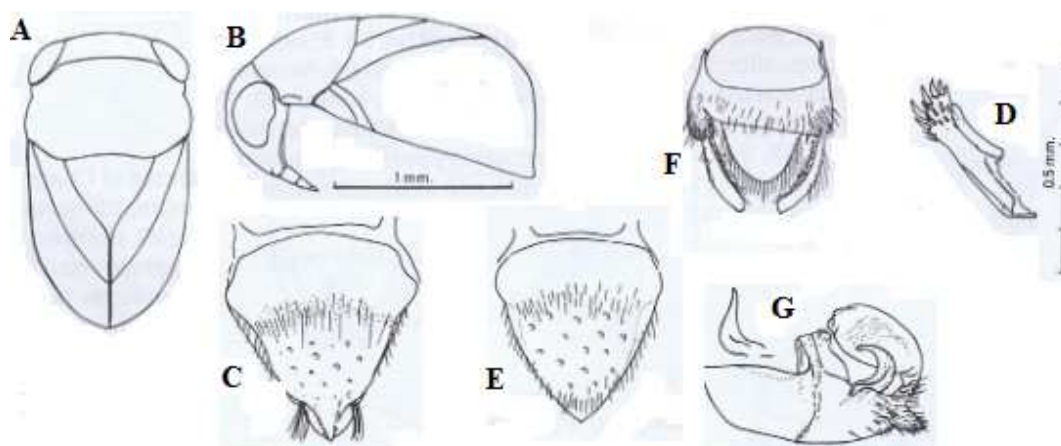
Charakteristika samice: Ovipositor a sedmý urosternit na obr. 19.

Charakteristika samce: Penis a paramery na obr. 19.

Ekologie: Melo a Nieser (2004) našli dospělé tohoto druhu v Brazílii (Minas Gerais) v průběhu ledna.

Rozšíření: Kolumbie, Bolívie, Paraguay, Argentina, Brazílie (stát Minas Gerais). (Bachmann a López Ruf, 1994).

Pozn.: Heckman (2011) upozorňuje, že tento druh nebyl dosud důkladně popsán, protože původní Horváthova publikace byla více než 50 let přehlížena a popis v ní je do značné míry povrchní a pro současné potřeby determinace nedostačující. Na druhou stranu je ovšem nutné zmínit, že základní charakteristiky s možností rozlišení od jiných ploštic rodu *Neoplea* o tomto druhu podal (včetně nákresů) např. Bachmann a López Ruf (1994). Důvodem Heckmanova tvrzení je nejspíše fakt, že Bachmann a López Ruf (1994) publikovali ve španělštině a ne angličtině.



Obr. 19. *Neoplea semipicta*, A – dorsální pohled, B – laterální pohled, C – sedmý urosternit samice, D – ovipositor, E – sedmý urosternit samce, F – osmý abdominální segment samce, G – penis a paramery. (podle Bachmann a López Rufové, 1994, modifikováno).

***Neoplea maculosa* (Berg, 1879)**

Popis podle: Bachmann (1968) in Heckman (2011), Drake a Chapman (1953), Bachmann a López Ruf (1994).

Synonymie: *Plea maculosa* Berg, 1879.

Tělesné rozměry: Délka velmi variabilní, cca 1,9 – 2,6 mm (Bachmann a López Ruf, 1994), šířka je zcela jistě větší než polovina celkové délky. Tělo je méně konvexní než např. u člunovky *Neoplea striola* (Drake a Chapman, 1953). Nákres laterálního pohledu na obr. 20.

Barva: Hnědá se skvrnami (Bachmann, 1968 in Heckmann, 2011).

Pronotum: V dorzálním pohledu se posteriorní laloky pronota jeví protažené. Maximální šířky je asi 1,0 – 1,3 mm (Bachmann a López Ruf, 1994) a dosahuje jí zhruba v polovině nebo lehce posteriorně za polovinou své délky (Drake a Chapman, 1953).

Hemelytry: Klavální sutura je zřetelně viditelná, exempláře bez této struktury nebyly dosud pozorovány. Tato sutura je nápadně ohraničena tmavě hnědou nebo tmavě šedou (Drake a Chapman, 1953)

Scutellum: Asi 4x menší než je celková délka těla, délka a maximální šířka je přibližně stejná. Je relativně velké a posteriorně vybíhá v ostrou špičku (Bachmann, 1968 in Heckman, 2011).

Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-5, na šestém není přítomen (Bachmann, 1968 in Heckman, 2011).

Charakteristika samice: Ovipositor na sobě nese velké trny (Drake a Chapman, 1953), spolu s operculem na obr. 20.

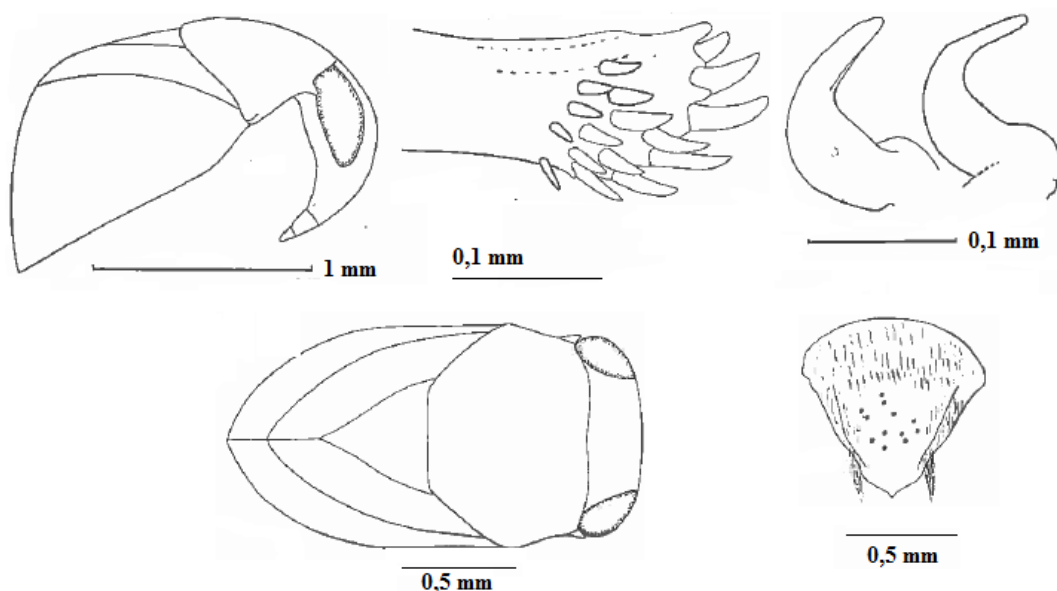
Charakteristika samce: Pravá paramera robustní (Bachmann a López Ruf 1994) Nákres paramer na obr. 20.

Ekologie: V Argentině v Buenos Aires se dospělci vyskytují po celý rok, jejich počet kulminuje v srpnu, naopak nejmenší počty byly zaznamenány v období prosinec – červenec (Fontanarrosa a kol., 2009). Melo a Nieser (2004) našli dospělé tohoto druhu v Brazílii (Minas Gerais) v průběhu ledna.

Rozšíření: Surinam, Kolumbie, Bolívie, Paraguay, Argentina, Brazílie (státy Pará a Minas Gerais), Guyana, Francouzská Guyana (Nieser, 1975).

Pozn.: Podle Drakea a Champana (1953) mohou Bergovi původní popisky z roku 1879 poněkud nepřesné. Z jeho zápisů se jeví jako pravděpodobné, že měl před sebou dva

různé druhy. Nově popisovanou člunovku *Neoplea maculosa*, ale také v té době neznámou člunovku *Neoplea absona*, která se však vyskytuje ve stejné oblasti (okolí Buenos Aires, Argentina).



Obr. 20. Horní řada: Na levé straně je znázorněn laterální pohled na člunovku *Neoplea maculosa*, ve prostředřed je ovipositor samice, vpravo paramery téhož druhu. Dolní řada – vlevo je dorzální pohled na tělo plošnice, vpravo operculum samice. (podle Niesera, 1975, modifikováno).

***Neoplea gauchita* Bachmann, 1968**

Popis podle: Bachmann (1968) in Heckman (2011).

Tělesné rozměry: Přibližně 1,6 – 1,7 mm, maximální šířka je větší než polovina celkové délky.

Pronotum: V dorzálním pohledu (obr. 21) se posteriorní laloky pronota jeví pouze jako lehce protažené, maximální šířky dosahuje pronotum v u posteriorní konce (v poslední čtvrtině).

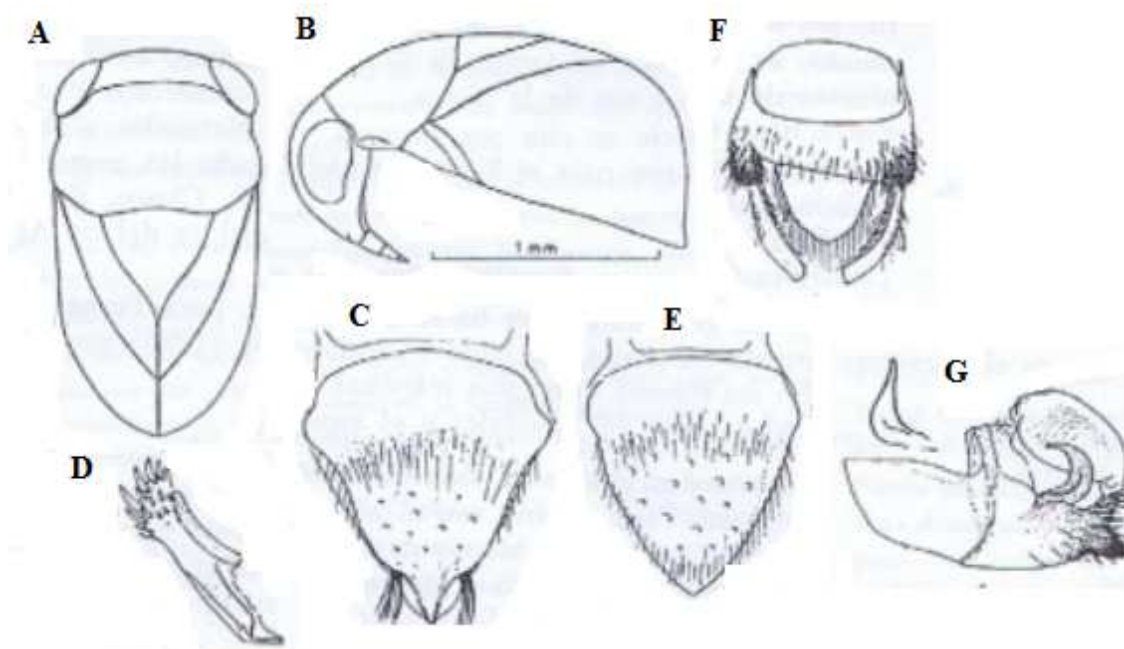
Scutellum: Celková délka těla je asi 3,5-3,75 násobkem délky scutella, délka a maximální šířka je přibližně stejná. Je relativně velké a posteriorně vybíhá v ostrou špičku.

Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-5, na šestém není přítomen.

Charakteristika samice: Poslední viditelný sternit samičky nese zřetelnou skvrnu. Ovipositor a sedmý urosternit na obr. 21.

Charakteristika samce: Penis, paramery, sedmý a osmý abdominální segment na obr. 22.

Rozšíření: Bolívie, Argentina, Brazílie (stát Mato Grosso).



Obr. 21. *Neoplea gauchita*, A – dorsální pohled, B – laterální pohled, C – sedmý urosternit samice, D – ovipositor, E – sedmý urosternit samce, F – osmý abdominální segment samce, G – penis a paramery (podle Bachmanna, 1968, modifikováno).

***Neoplea tenuistyla* Roback a Nieser, 1974**

„Tenuistyla“ znamená „tenká jehla“ a odkazuje to na tvar pravé paramery.

Popis podle: Roback a Nieser (1974).

Tělesné rozměry: délka 1,95 – 2,03 mm u samce a 2,10 mm u samice, šířka samce 1,00 – 1,10 mm, šířka samice 1,12 mm. Nákres těla na obr. 22.

Barva: Nažloutlá s nepravidelnými světle hnědými skvrnkami, důlky pokrývající celé tělo jsou lemovány hnědě.

Pronotum: Hustě důlkované, koncentrace asi 20-25 důlků/0,1 mm².

Hemelytry: Ve přední části jsou jejich strany paralelní. Hustě důlkované, voštinová struktura dobře vyvinutá, klavální sutura kompletní. Všechny nalezené exempláře byly makropterní.

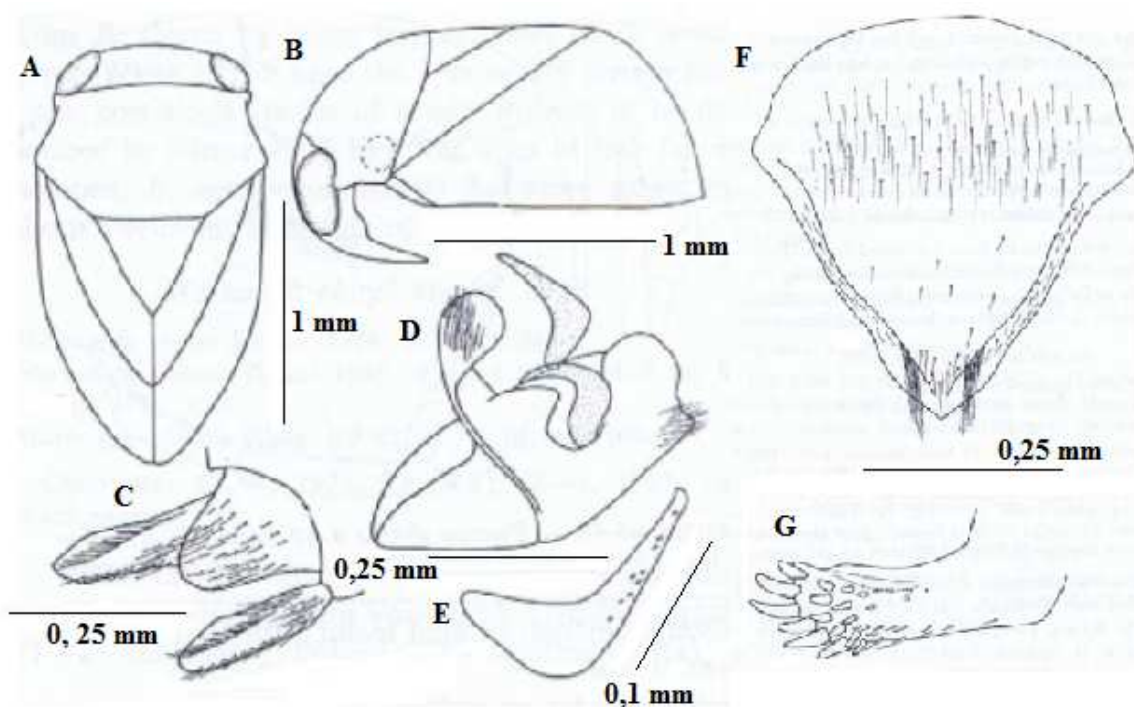
Scutellum: Relativně velké a na posteriorním konci zašpičatělé. Koncentrace důlků je zřetelně menší ve srovnání s pronotem nebo hemelytrami. Basální šířka 0,6 mm, poměr šířky/délky 1,0-1,2, poměr délky pronota/délka scutella 1,2-1,5.

Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-5, na šestém není přítomen.

Charakteristika samečka: Jeho pravá paramera je velmi štíhlá (obr. 22).

Charakteristika samice: Operculum a ovipositor na obr. 22.

Rozšíření: Kolumbie.



Obr. 22. *Neoplea tenuistyla* (♂), A – dorsální pohled, B – laterální pohled, C – osmý abdominální segment, D – genitální kapsule (penis vynechán), E – pravá paramera. *Neoplea tenuistyla* (♀), F – operculum, G – ovipositor. (podle Robacka a Niesera, 1974, modifikováno).

Neoplea globoidea Nieser, 1975

Popis podle: Nieser (1975).

Tělesné rozměry: Délka cca 1,6 mm. Ve srovnání s šířkou je délka asi 1,6ti násobná nebo menší. Laterální pohled na obr. 23.

Barva: Světle hnědá s bílými skvrnami v dorzální a tmavě hnědými na ventrální části.

Pronotum: Posteriorní laloky pronota se jeví výrazně širší než hemelytry (v dorsálním pohledu).

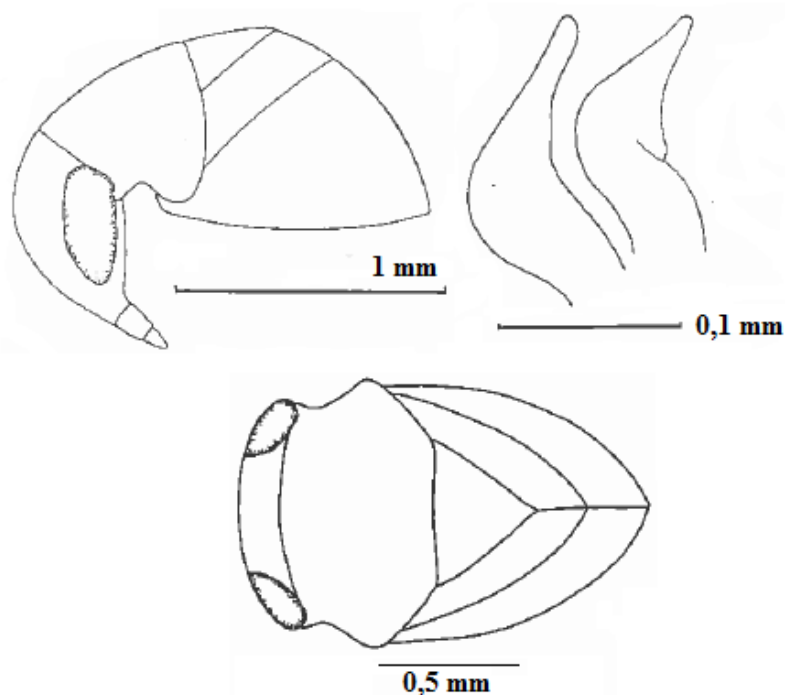
Scutellum: Zřetelně širší než delší, je relativně velké a na posteriorním konci zašpičatělé.

Hemelytry: Nejširší jsou na bázi a kontinuálně a pravidelně se zužují směrem ke konci těla.

Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-5, na šestém není přítomen.

Charakteristika samce: Nákresy na obr. 23.

Rozšíření: Surinam, Guyana, Francouzská Guyana.



Obr. 23. Nahoře vlevo je nákres plošnice *Neoplea globoidea* v bočním pohledu, nahoře vpravo straně paramery samce. Dole je dorsální pohled s patrnými širokými zadními laloky pronota. (podle Niesera 1975, modifikováno).

Neoplea argentina (Drake a Chapman, 1953)

Druhové jméno získala tato člunovka podle země, ve které byla poprvé nalezena.

Popis podle: Drake a Chapman (1953), Heckman (2011).

Synonymie: *Plea argentina* Drake a Chapman, 1953.

Tělesné rozměry: Délka asi 2 mm, maximální šířka je shodná nebo nepatrně menší než je polovina délky, tj. cca 0,95 mm. Šířka přes oči 0,85 mm. Oči červené až červenohnědé. Dorsální a laterální pohled na obr. 24.

Barva: Mírně lesklá, šedavá až cihlově červená se slabými šedými až šedohnědými oblastmi.

Pronotum: Šířka je 1,5násobná oproti délce. Posteriorní laloky pronota jsou stejně široké nebo širší nebo hemelytry. Voštinová struktura dobře viditelná, uprostřed jednotlivých buněk jsou tečky.

Hemelytry: Zužují se v pravidelném oblouku, maximální šířky dosahují v místě mezi 1/2 a 3/4 své celkové délky. Klavální sutura velmi dobře viditelná, stejně tak voštinová struktura. Povrch hemelyter je tečkovaný. Křídla jsou plně vyvinutá a umožňují člunovce let.

Scutellum: Celková délka těla je asi 3 a 2/3 - 3 a 3/4-krát větší než je délka scutella, scutellum je tedy relativně velké, hladké a mírně svítivé. Na apikálním konci lehce zašpičatělé. Šířka na bázi je ekvivalentní k délce na středu.

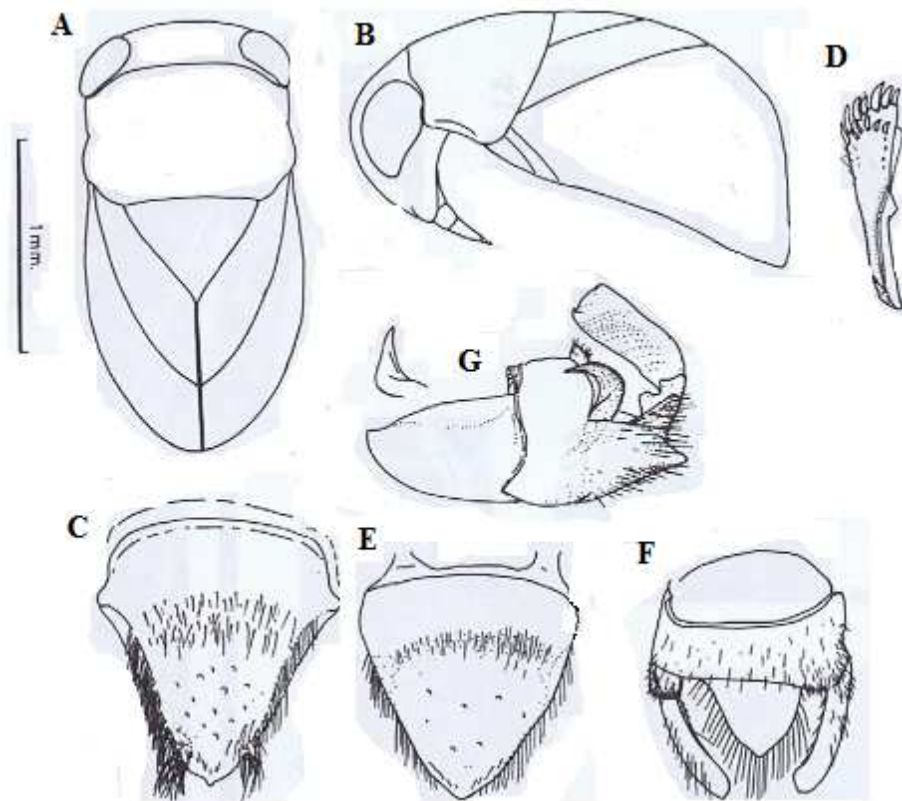
Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-5, na šestém není přítomen.

Charakteristika samice: Poslední viditelný sternit nese slabě viditelnou skvrnu, ovipositor na obr. 24.

Charakteristika samce: Pohlavní orgány na obr. 24.

Rozšíření: Argentina (Lujan, province Buenos Aires), Brazílie (stát Amazonas).

Pozn.: Scutellum je mnohem větší než u druhu *Neoplea absona*, také je přibližně stejně široké jako dlouhé, ale u *N. absona* je šířka scutella větší než délka. Tento druh má vzhledově nejblíže k severoamerické člunovce *Neoplea striola*.



Obr. 24. *Neoplea argentina*, A – dorsální pohled, B – laterální pohled, C – sedmý urosternit samice, D – ovipositor, E – sedmý urosternit samce, F – osmý abdominální segment, G – penis a paramery (podle Bachmann a López Rufové, 1994, modifikováno).

4.3.5. Klíč druhů rodu *Paraplea*

Tento rod zahrnuje 15 druhů tohoto rodu rozšířených především na území východní Asie, Austrálie a Oceánie. Některé druhy byly ale nalezeny také v Africe a v oblasti Střední a jižních částí Severní Ameriky. Protože kompletní klíč rodu nebyl dosud sestaven a jednotlivé prameny se výrazně liší v rozsahu poskytovaných informací, není v současnosti možné vytvořit klíč založený čistě na morfologických charakteristikách. Některé části klíče jsou proto postaveny na geografickém rozšíření. Klíč byl sestaven podle Ståla (1855) a Hutchinsona (1929) pro africké zástupce, Eplera (2006) pro americké, Andersena a Weira (2004) pro australské, Niesera a Chena (1999) pro druhy *Paraplea liturata* a *Paraplea frontalis*, Yana, Miyamota a Gabriela (1981) a Lundblada (1933) pro rozlišení druhů na Filipínách. Horváth (1919) popsal člunovku *Paraplea vittifrons*.

1. Rozšíření na území:
 - Afrika včetně Madagaskaru 2
 - Amerika..... 3
 - Austrálie nebo Tasmánie..... 4
 - Japonsko, Korea, Čína nebo Taiwan..... 6
 - Filipín 9
 - Nové Guiney nebo okolních ostrovů (např. souostroví Aru)..... 10
 - nespadá do žádné, výše vyjmenované oblasti 11
2. Pozn. Determinaci druhů rozšířených v Africe komplikuje fakt, že kromě rodu *Paraplea* se zde nachází i zástupci rodu *Plea*. Na Madagaskaru je rozšířena jako endemit člunovka *Plea hovana* (Kirkaldy, 1899) a do severní Afriky zase zasahuje areál druhu *Plea minutissima* (Leach, 1817). Do rodu *Paraplea* pak patří dva druhy – *Paraplea pullula* (Stål, 1855) a *Paraplea piccanina* (Hutchinson, 1929). Jejich areály se podle dostupných informací překrývají.
 - Délka těla menší než 2 mm***Paraplea pullula***
 - Délka jedince se pohybuje mezi 2,2 – 2,3 mm***Paraplea piccanina***
3. Rozšíření na jihu USA - v této oblasti žijí pouze dva druhy člunovek rodu *Paraplea****Paraplea puella* a *Paraplea nilionis***

Pozn. Obdobně jako v Africe i zde jsou rozšířeny druhy z rodu *Neoplea* – *Neoplea striola*, *Neoplea notana* a *Neoplea apopkana*. Drake a Chapman (1953) říká, že *Paraplea nilionis* se jeví jako protaženější, má větší scutellum, delší hemelytry, širší tělo v dorso-ventrálním směru a ne tak výrazné tečkování ve srovnání s druhou ze zmíněných člunovek (obr. 27). Epler (2006) doporučuje kvůli nedostatečným podkladům pro determinaci tyto dvě člunovky v současnosti rozlišovat.
4. Pozn.: V Austrálii a přilehlých oblastech se nachází celkem 3 popsané druhy. Předpokládá se ale, že se na území nachází minimálně 2 další druhy člunovek, které dosud nebyly popsány². Klavální sutura chybí a hemelytry jsou mírně redukovány. Operkulum (sternit 7) samce má nepatrný zářez a je hrubě

2 Vyplyvá z osobní (nezveřejněné) korespondence Ivora Lansburyho a Toma A. Weira. Odkaz na tuto informaci pochází z Andersena a Weira (2004). Potvrzuje to i databáze „Australian National Insect collection database“, ve které je kromě známých druhů *Paraplea halei*, *Paraplea brunni* a *Paraplea liturata* uveden nový druh pod označením *Paraplea* SPNOV/ANIC7 vyskytující se v Queenslandu a Novém Jižním Walesu.

- tečkováno v distální části. Délka jedince mezi 1,7 – 2,0 mm. Rozšíření v Jižní Austrálii, Tasmánii a Viktorii ***Paraplea halei***
- Klavální sutura je zřetelná a hemelytry nejsou redukovány. Operkulum (sternit 7) samce je jiné, než výše uvedené **5**
5. Pronotum je tečkované, obvykle 5 zřetelných tmavých teček (obr. 30.) Operculum (sternit 7) je tečkované, bez zřetelných zářezů nebo výběžků a na distálním konci je svazek štětin. Hemelytry mají ve středu světlejší pruh. Délka jedince se pohybuje od 1,8 mm do 2,0 mm. Rozšíření na území Západní Austrálie nebo Severního teritoria ***Paraplea liturata***
- Střed pronota je z větší části zbaven teček, ty také zcela chybí po jeho stranách (obr. 31). Operculum (sternit 7) samce je zřetelně rozdvojeno, bez teček. Na středu hemelyter není žádný světlý pruh. Délka asi 1,9 – 2,1 mm. Rozšíření na území Nového Jižního Walesu, Severního Teritoria, Queenslandu, Jižní Austrálie, Tasmánie, Západní Austrálie ***Paraplea brunni***
6. Délka těla menší než 2 mm, pohybuje se okolo 1,5 mm, tělo je světlé, špinavě bělavé, bez lesku, na spodní straně hnědavé..... ***Paraplea indistinguenda***
- Délka adultního jedince od 1,3-1,7 mm, pronotum má charakteristické 3 páry malých černých kulatých teček. První pár je na humerálních úhlech, další pár je u na středu zadní hrany a poslední u přední část mediální linie. Navíc může být přítomen další pár teček u humerálních úhlů, který je ale špatně zřetelný. Střední pruh na hlavě je přítomen v hnědém odstínu. Hemelytry mají na svém povrchu typický hnědý příčný pruh, který ale může u světlejších jedinců chybět ***Paraplea liturata***
- Délka těla je 2 mm nebo více **7**
7. Rozšířena na Taiwanu, dosahuje délky cca 2 mm, tělo tmavě hnědé, pronotum a scutellum žluté, nohy v přechodných odstínech žluté až hnědé ***Paraplea formosana***
- Druh neodpovídá tomuto popisu **8**
8. Délka mezi 2,0-2,4 mm, na zadní hraně pronota a v oblasti humerálních chybí typické tečkování, na hemelytrách není patrný příčný pruh. U tohoto druhu nebyl zaznamenán výskyt v Japonsku a Koreji. ***Paraplea frontalis***

- Délka kolem 2,7 mm, nález na území Japonska, Koreji nebo Taiwanu
 *Paraplea japonica*
9. Menší, asi 1,7 mm dlouhá, s černými tečkami na pronotu a zvláštní strukturou
 kýlu na ventrální straně hrudníku a abdomenu³ *Paraplea davaoensis*
 Velikost asi 2 mm, relativně široká (pronotum dvakrát širší než delší), pronotum
 je jen nevýrazně a řídce tečkováno *Paraplea sobrina*
 Pozn.: Tento druh je popsán ve dvou variantách. Kromě „běžné“ varianty
P. sobrina je popsána i varianta *Paraplea sobrina var. horvathi*. Protože ji
 Lundblad (1933) popsal podle jediného exempláře získaného právě od prof. Dr.
 Horvátha, není zcela jasné, zda se nejedná o nový druh. Byla tedy popsána
 pouze jako varianta druhu *P. sobrina*. Tato varianta má tmavé tělo, přičemž
 hlava je o něco jasnější, takže tmavý pruh ve středu hlavy je dobře viditelný. Ten
 je širší než u „běžné“ varianty. Další rozdíly nalezneme v tečkování pronota.
 U této varianty je tečkování hustější a tečky jsou také větší. Taktéž je mezi nimi
 menší vzdálenost.
10. Délka těla mezi 1,3-1,7 mm, pronotum má charakteristické 3 páry malých
 černých kulatých teček. První pár je na humerálních úhlech, další pár je
 u na středu zadní hrany a poslední u přední část mediální linie. Navíc může být
 přítomen další pár teček u humerálních úhlů, který je ale špatně zřetelný.
 Střední pruh na hlavě je přítomen v hnědém odstínu. Hemelytry mají na svém
 povrchu typický hnědý příčný pruh, který ale může u světlejších jedinců chybět
 *Paraplea liturata*
 Pozn.: Podle dostupných informací nebyl tento druh na Nové Guinei nalezen.
 Protože je ale rozšířen jak v Austrálii, Vanuatu, Sumatře, Japonsku, Indii
 a v mnoha dalších zemích, lze předpokládat, že areál jeho výskytu bude
 zasahovat i na Novou Guineu.
 Délka těla mezi 1,9-2,1 mm, pronotum bez černých skvrn a jeho středu je
 zřetelná oblast bez tečkování. Na hemelytrách se nenachází žádný světlý pruh.
 *Paraplea brunni* nebo *Paraplea vittifrons*

3 Velikostí těla a zbarvením je blízka druhu *Paraplea liturata*, avšak tento druh nebyl na Filipínách dosud zaznamenán. Navíc se liší strukturou hrudního a abdominálního kýlu. (Yano, Miyamoto a Gabriel, 1981)

Pozn.: Druh *Paraplea vittifrons* byl objeven na souostrovích Aru a Kai a popsán v roce 1919. Další zmínky o tomto druhu nejsou známy. Protože Horváthův popis se do značné míry shoduje i s charakteristikou druhu *Paraplea brunni*. Je otázkou, zda se nejedná o stejný druh. *P. vittifrons* by měla být teoreticky o něco delší, Horváth (1919) udává délku 2 a 1/3 mm, avšak není jisté, s jakou přesností bylo měřeno. Druh byl navíc popsán pouze podle 2 exemplářů s poškozenými křídly. Podrobná revize se jeví jako nezbytná.

11. Délka méně než 2,0 mm **12**
 Délka 2,0 mm a více **13**
12. Délka těla mezi 1,3-1,7 mm, pronotum má 3 páry charakteristických malých černých kulatých teček. První pár je na humerálních úhlech, další pár je u na středu zadní hrany a poslední u přední část mediální linie. Navíc může být přítomen další pár teček u humerálních úhlů, který je ale špatně zřetelný. Střední pruh na hlavě je přítomen v hnědém odstínu. Hemelytry mají na svém povrchu typický hnědý příčný pruh, který ale může u světlejších jedinců chybět. Druh je rozšířený prakticky po celé indoaustralské oblasti. Jako jediný druh z čeledi je rozšířen na Vanuatu..... *Paraplea liturata*
 Délka těla asi 1,9 mm, hlava světlá, s protaženou tmavou skvrnou ve středu, hrudník tečkovaný, scutellum zašpičatělé, přičemž tato špička je lesklá, polokrovky překrývají celý abdomen, jsou lesklé a s černými tečkami. Nohy světlé, zadeček černavý s drobnými chloupky. Pozn.: Tento druh byl dosud nalezen pouze na území Indie.*Paraplea buenoi*
 Délka těla je určitě méně než 2 mm, pohybuje se okolo 1,5 mm, tělo je světlé, špinavě bělavé, bez lesku, na spodní straně hnědavé. Tento druh byl dosud nalezen pouze na území Indie a Japonska.....*Paraplea indistinguenda*
 Relativně velký druh, délka těla asi 2,0-2,4 mm, na pronotu v oblasti humerálních úhlů a u zadní hrany chybí zřetelné tečkování, hemelytry bez příčného pruhu. Na dorzální straně hlavové části jsou u středního pruhu jeden až dva páry skvrn. Podobně jako *P. liturata* je i tento druh rozšířený po celé indoaustralské oblasti. Pozn.: Jako jediný zástupce čeledi je rozšířen na Nikobarském souostroví a v Pákistánu*Paraplea frontalis*

Paraplea pullula (Stål, 1855)

Popis podle: Aukema a Rieger (1995), Stål (1855), Hutchinson (1929 a 1932).

Synonymie: *Plea pullula* Stål, 1855, *Plea letourneuxi* Signoret, 1880, *Plea ugandana* Horváth, 1918.

Tělesné rozměry: 1,5 – 2,0 mm (Hutchinson, 1929).

Barva: Většinou světlá, některé exempláře mohou být i tmavší (v odstínech hnědé) u posteriorní hrany hlavy a na hemelytrách (Hutchinson, 1932). Fotografie na obr. 25.

Pronotum: Relativně dlouhé, poměr šířky k délce se pohybuje od 1,50 do 1,85. (Hutchinson, 1932).

Scutellum: Šedé nebo žlutobílé, nepravidelně tečkované, u tmavých exemplářů jsou tečky hnědé, o něco širší než delší, ve srovnání s pronotem asi 2/3 – 3/4 délka (Hutchinson, 1929).

Končetiny: Hnědé, apikální konce tarsu mírně tmavší (Hutchinson, 1929).

Ekologie: Dospělci se v JAR vyskytují od prosince do června (Villet, M.H., Reavell, P., 2000).



Obr. 25. Fotografie *Paraplea pullula*:dorzální pohled, levá polohovka odpreparovaná. (převzato z fotografické databáze Swedish Museum of Natural History, 2012).

Rozšíření: JAR - provincie Western Cape, Eastern Cape, KwaZulu-Natal, Mpumalanga, Guateng, Severozápadní provincie, Severní provincie, Lesotho, Zimbabwe - NP

Hwange (Timberlake a Childes, 2004), Madagaskar - jezero Alaotra (Fossati, 2001 a Poisson, 1948), Keňa - jezero Naivasha (Hutchinson, 1932), Izrael, Egypt (Nieser a Moubayed, 1985), Čad (Dejoux, 1969).

Pozn.: *Plea ugandana* (Horváth, 1918) byla původně považována za samostatný druh, nicméně se jedná o extrémně tmavou variantu druhu *Paraplea pullula* (Hutchinson, 1929).

***Paraplea piccanina* (Hutchinson, 1929)**

Popis podle: Hutchinson (1929).

Synonymie: *Plea piccanina* Hutchinson, 1929.

Tělesné rozměry: 2,2 – 2,3 mm.

Barva: Hlava je šedavě bílá až šedavě žlutá, tečkovaná s hnědo-oranžovým mediálním pruhem. Oči jsou temně fialové.

Pronotum: Téměř celé je tečkované s výjimkou dvou částečně spojených oblastí v přední části. Tyto oblasti jsou mírně zvrásněné světlé. Pronotum směrem dozadu lehce tmavne, popřípadě je celé bělavě šedé. Je asi 1 a 1/3 – 1 a 2/3 krát širší než delší.

Scutellum: šedé nebo žlutobílé s hnědými odstíny, na středu vybledlé, mírně širší než delší, asi 2/3 – 3/4 délky oproti délce pronota.

Hemelytry: Klavální sutura je vyvinutá.

Charakteristika samce: Levá paramera je zahnutá a stočená, pravá paramera má zobákovitý tvar a je taktéž zatočená.

Končetiny: Červenohnědé až hnědé, apex tarsu nepatrně ztmavený.

Rozšíření: JAR (provincie Western Cape, KwaZulu-Natal, Gauteng a Mpumalanga), Lesotho. Vyskytuje se od října do června. (Villet, M.H., Reavell, P., 2000), Madagaskar (oblast Sambirano)(Fossati, 2001 a Poisson, 1948), Keňa (Hutchinson, 1932).

Pozn. Hutchinson (1929) uvádí, že je vzhledově velmi blízká k člunovce *Plea minutissima*. Morfologické rozdíly nachází pouze ve tvarech paramer a tvaru hlavy. Faktem ale zůstává, že tyto člunovky jsou od sebe výrazně geograficky vzdálené a při znalosti místa původu exempláře se situace značně zjednodušuje. Pozdější výzkumy navíc jako klíčový znak pro rozlišení rodů zařadily i tarsální vzorec, který je tak dalším pomocníkem při rozlišení těchto na první pohled podobných ploštic.

Paraplea nilionis (Drake a Chapman, 1953)

Popis podle: Drake a Chapman (1953)

Synonymie: *Plea nilionis* Drake a Chapman, 1953.

Tělesné rozměry: Délka 1,88 mm, šířka 0,90 mm

Barva: skvrnitě šedavá, mírně lesklá, bez charakteristických barevných znamének, na hlavě je žlutý mediální pruh. Oči jsou červenohnědé.

Pronotum: Mnohem širší než delší (76:50), napříč je výrazně konvexní.

Scutellum: Velké, širší než delší (40:36)

Hemelytry: Dlouhé, v zadní části silně zešikmené. Voštinová struktura je hrubě vyznačená, tečky v jednotlivých šestiúhelnících jsou tmavé a dobře viditelné, clavus mírně rozšířený.

Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-6.

Rozšíření: USA (pláž Ormond, Florida), Galapágy (Froeschner, 1985).

Pozn. Velmi podobná s druhem *Paraplea puella*. Epler (2006) poukazuje na to, že morfologické rozdíly (velikost scutella, velikost těla, tvar hemelyter, tečkování) uveřejněné Drakem a Chapmanem (1953) jsou v reálném pozorování příliš nepatrné. Může se dokonce jednat o dvě extrémní varianty jednoho druhu a v tom případě by měl přednost dostat název *Paraplea puella* (Barber, 1923), který je starší. Drake a Chapman (1953) uvádějí, že *Paraplea nilionis* je vzhledově taktéž velmi blízká druhu *Neoplea argentina*, která ovšem žije na rozdíl od tohoto druhu pouze v Jižní Americe. Navíc má vzhledem k jiné rodové příslušnosti také jiný tarsální vzorec a neobvykle velké scutellum.

Paraplea puella (Barber, 1923)

Popis podle: Lanigan a Hyslop (2008), Perez-Gelabert (2008), Drake a Chapman (1953), Barber (1923), Epler (2006).

Synonymie: *Plea puella* Barber, 1923.

Tělesné rozměry: Přibližně 1,5 mm délka a 0,75 mm šířka (Barber, 1923), Nieser (1975) udává 1,60 mm +/- 0,05 mm, šířka pronota 0,84 mm +/- 0,02 mm. Laterální pohled na obr. 26.

Barva: Bledá, popelavě šedá, mírně lesklá. Hlava bledá, žlutošedá s hnědým mediálním pruhem. Na ventrální straně těla šedohnědá (Barber, 1923).

Pronotum: Poměrně velké tečky s koncentrací asi 30 na 1/10 mm². (Nieser, 1975)

Scutellum: Relativně malé, ve srovnání např. s *P. nilionis* (Drake a Chapman, 1953). Je lesklé, žlutočervené, o něco delší než širší. Tečky jsou hnědé (Barber, 1923). Basální šířka 0,44 mm +/- 0,01 mm (Nieser, 1975)

Hemelytry: Voštinová struktura chybí (Nieser, 1975).

Charakteristika samice: Trnovitý výběžek na ovipositoru je malý. Ovipositor je znázorněn na obr. 26 (Nieser, 1975).

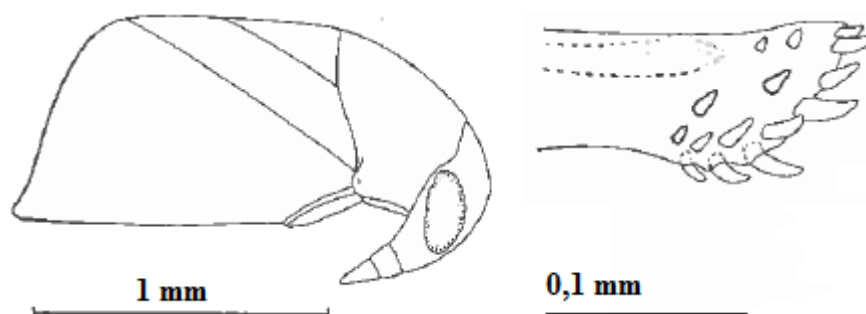
Mediální kýl: Na abdominálních sternitech 2-6 (Drake a Chapman, 1953).

Ekologie: Na Guamu byli dospělci nalezeni v červnu. Habitat byl popsán jako série sníženin připomínajících jezírka. Ta jsou periodicky zaplavována při obdobích dešťů, během kterých pak voda proudí do moře. Tato místa obsahují značné množství vegetace (Zack a kol. 2007). V místech bez vegetace se člunovky nenašly, na rozdíl od Jamajky, kde ji Lanigan a Hyslop (2008) objevili i na stanovištích, kde vodní vegetace chyběla.

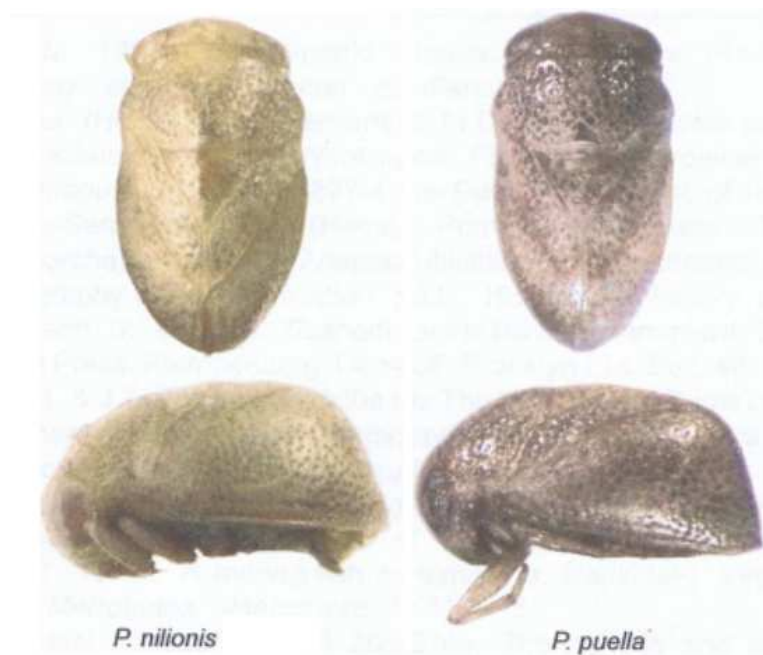
Rozšíření: USA (Florida), Portoriko, Jamajka, Dominikánská republika, Panama (zóna průplavu), Trinidad, Haiti, Mexiko (města Alvarado, Ciudad Valles, Acapulco) a Guam (řeka Asan), Guyana, Francouzská Guyana (Nieser, 1975).

Pozn. Zack a kol. (2007) komentuje nálezy z Guamu tak, že se jedná o introdukci. Ta pravděpodobně probíhala tak, že se člunovka zachytila na vodní rostlině, která byla předmětem obchodu a přicestovala tak ze své původní oblasti, která má těžiště ve Střední Americe. Podobné zavlečení popisuje u čeledi Corixidae i Jansson a Meyer Rochow (1990). Ploštice této čeledi se z domovské oblasti v jihovýchodní Asii dostala až na Nový Zéland.

Je velmi podobná druhu *P. nilionis*, více viz *P. nilionis*. Srovnání druhů v bočním a horním pohledu na obr. 27.



Obr. 26. Nalevo je nákras laterálního pohledu na člunovku *Paraplea puella*, na pravé straně ovipositor téhož druhu (1. valvula). (podle Niesera, 1975, modifikováno).



Obr. 27. *Paraplea nilionis* a *Paraplea puella*: dorsální a laterální pohled (Epler, 2006).

***Paraplea halei* (Lundblad, 1933)**

Popis podle: Andersen a Weir (2004), Lundblad (1933).

Synonymie: *Plea halei* Lundblad, 1933.

Tělesné rozměry: Délka těla mezi 1,7 – 2,0 mm (Andersen a Weir, 2004).

Barva: Světlá, nažloutlá, hnědé tečkování. Na hlavě se nachází výrazný tmavý mediální pruh (Lundblad, 1933).

Pronotum: Ve střední části není tečkované (Lundblad, 1933).

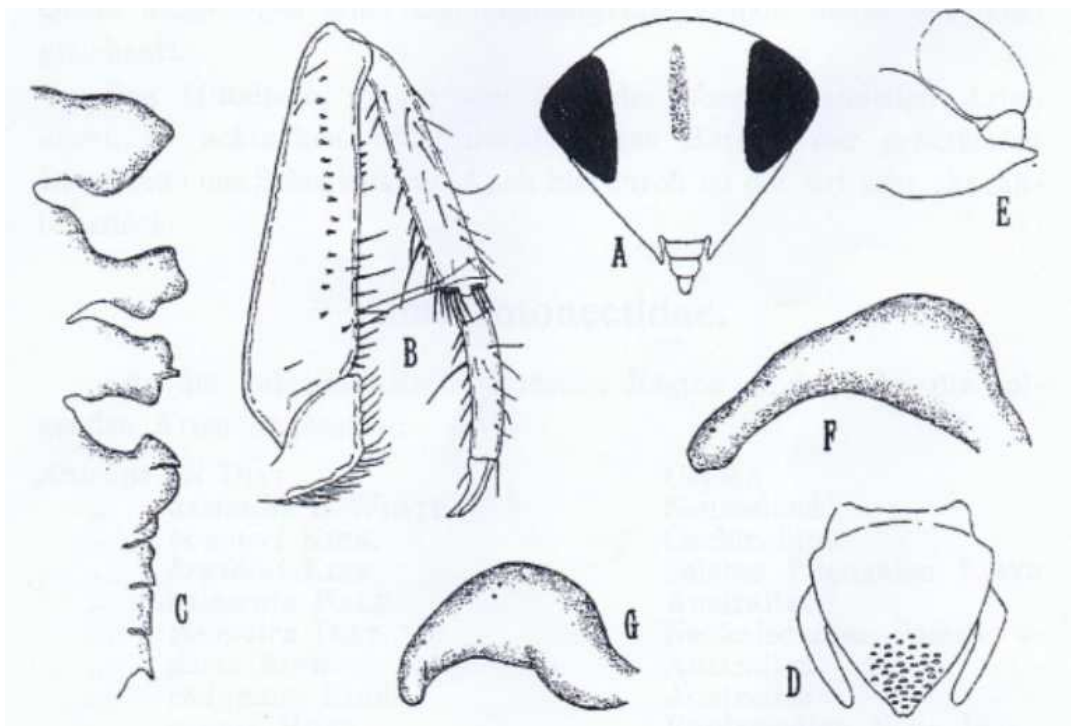
Hemelytry: Mírně redukované, chybí klavální sutura (Andersen a Weir, 2004). Není letuschopná (Lundblad, 1933).

Charakteristika samce: Operculum (sternit 7) s drobným zářezem, v distální části hrubě tečkované (Andersen a Weir, 2004), paramery a genitální kapsule na obr. 28.

Mediální kýl: Znázorněn na obr. 28.

Rozšíření: Austrálie (státy Jižní Austrálie, Tasmánie a Victoria) (Andersen a Weir, 2004).

Pozn.: Vzhledem se nejvíce blíží severoamerické člunovce *Neoplea striola* (Lundblad, 1933).



Obr. 28. *Paraplea halei*, A – hlava, B – střední končetina, C – mediální kýl, D – operculum samce, E – genitální kapsule s penisem, F – pravá paramera, G – levá paramera (podle Lundblada, 1933).

***Paraplea liturata* (Fieber, 1844)**

Popis podle: Nieser (2004), Andersen a Weir (2004), Lundblad (1933).

Synonymie: *Ploa liturata* Fieber, 1844, *Plea liturata* (Fieber, 1844), *Plea metiadusa* Distant, 1910, *Plea rufonotata* Distant, 1914, *Plea fasciata* Horváth, 1918, *Plea quinquenotata* Paiva, 1918.

Tělesné rozměry: Délka asi 1,3 – 1,7 mm (Nieser, 2004), Andersen a Weir (2004) uvádějí 1,8 – 2,0 mm.

Barva: V hlavové části bývá ve středu přítomen hnědý pruh. (Nieser, 2004).

Pronotum: Charakteristické jsou malé kulaté tečky (obvykle 5) na povrchu (obr, 30). Jedna na humerálních úhlech, na středu pronota poblíž posteriorní hrany a jeden pár umístěný anteriorně u mediální linie. Dále může být přítomen slaběji zřetelný pár teček.

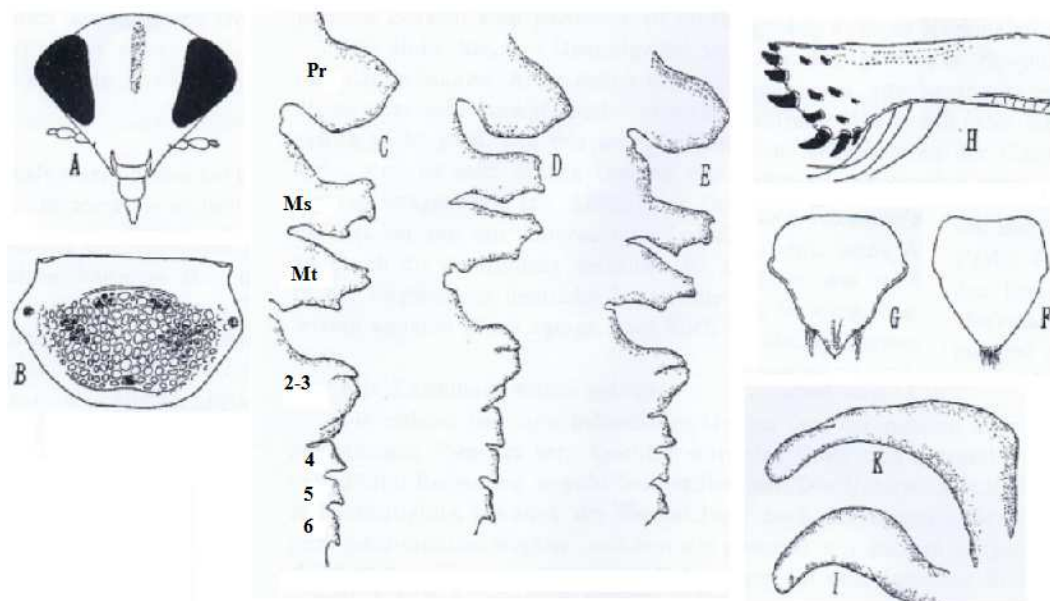
Hemelytry: Typické jsou hnědé příčné pruhy, které ovšem mohou mizet i světlejších exemplářů. Klavální sutura je přítomná, hemelytry nejsou redukované (Nieser, 2004).

Mediální kýl: Na obr. 30 jsou znázorněny možné varianty mediálního kýlu.

Charakteristika samce: Paramery a operculum na obr. 29.

Charakteristika samice: Ovipositor a operculum na obr. 29.

Rozšíření: Vanuatu (jezero Enam Lep, vesnice Sakepe), celá jihovýchodní část Asie, Nová Kaledonie, Austrálie (stát Západní Austrálie a Severní Teritorium), Indonésie. V poloostrovní části Malajsie (města Melaka, Slangor, Perak a Penang).



Obr. 29. *Paraplea liturata*, A – hlava, B – pronotum, C-E – varianty abdominálního kýlu (Pr – prosternum, Ms – mesosternum, Mt – metasternum), F – operculum samce, G – operculum samice, H – ovipositor, I – levá paramera, K – pravá paramera (podle Lundblada, 1933).

***Paraplea brunni* (Kirkaldy, 1898)**

Popis podle: Andersen a Weir (2004), Lundblad (1933), Kirkaldy (1898).

Synonymie: *Plea brunni* Kirkaldy, 1898, *Plea australis* Horváth, 1918.

Tělesné rozměry: Délka asi 1,9 – 2,1 mm (Andersen a Weir, 2004).

Barva: Nažloutlá, zadní hrana clavu hnědavá. Na středu hlavové části se nachází krátký hnědý proužek (Lundblad, 1933)

Pronotum: Ve středu chybí tečkování, v posteriorní části nejsou přítomné zřetelné tmavé skvrny (Andersen a Weir, 2004).

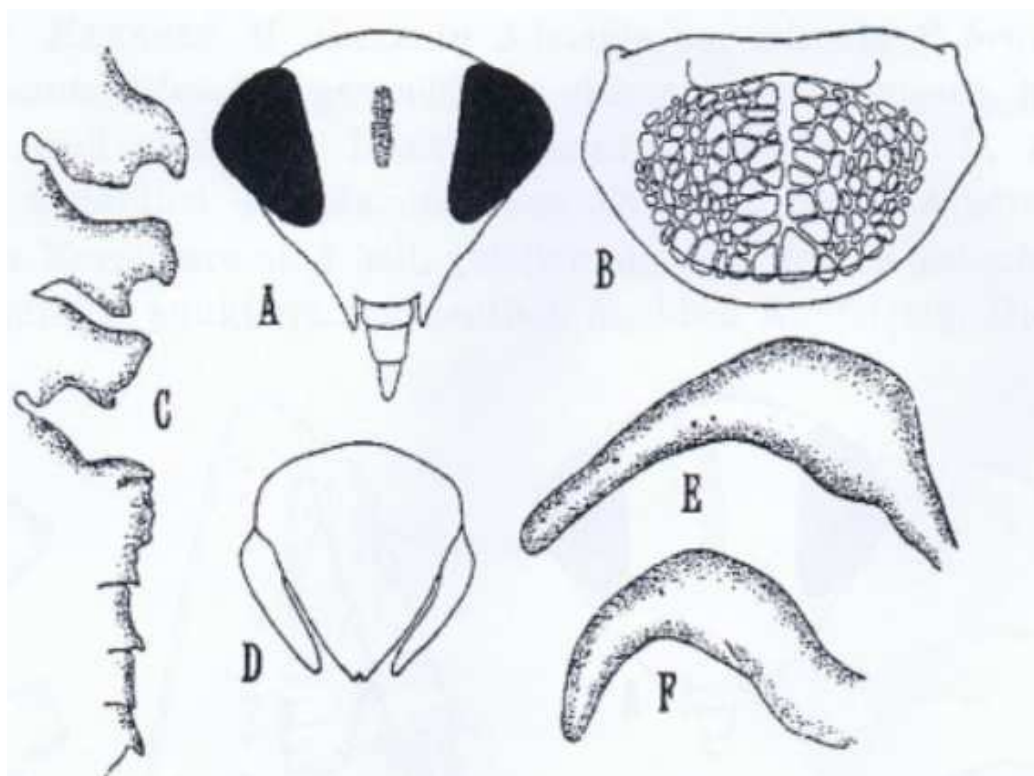
Hemelytry: Nejsou redukovány, klavální sutura přítomna. Na jejich povrchu není vidět žádný světlý pruh (Andersen a Weir, 2004).

Mediální kýl: Na kýlu mesosterna je velký zářez (obr, 31), kýl metasterna není od ostatních tak výrazně oddělený, jako je tomu např. u *Paraplea frontalis*. (Lundblad, 1933).

Charakteristika samce: Operculum (sternit 7) je jasně vidličnatý, nemá tečky (Andersen a Weir, 2004), spolu s paramerami znázorněno na obr. 30.

Rozšíření: Austrálie (státy Nový Jižní Wales, Queensland, Tasmánie, Západní Austrálie, Jižní Austrálie a Severní Teritorium) (Andersen a Weir, 2004).

Pozn.: Celkovým vzhledem se blíží druhům *Paraplea sobrina* a *Paraplea frontalis* (Lundblad, 1933).



Obr. 30. *Paraplea brunni*, A – hlava, B – pronotum, C – ventrální kýl, D – opeculum samce, E – pravá paramera, F – levá paramera (podle Lundblada, 1933).

***Paraplea indistinguenda* (Matsumura, 1905)**

Popis podle: Kato a Takemon (2009), Thirumalai (2002), Matsumura (1905).

Synonymie: *Plea indistinguenda* Matsumura, 1905, *Plea pallescens* Distant, 1906.

Tělesné zbarvení: Délka 1,5 mm, šířka 0,8 mm (Matsumura, 1905).

Barva: Špinavě bílá, na spodní straně nahnědlá. Na středu hlavy hnědý mediální pruh. (Matsumura, 1905).

Pronotum: Na středu jemně tečkované (Matsumura, 1905).

Hemelytry: Klenuty podobně jako u *Paraplea japonica*, tyto druhy ale zaměnit nelze, protože *Paraplea japonica* je celkově mnohem větší (Matsumura, 1905).

Rozšíření: Japonsko (prefektury Kyoto a Shimane) (Kato a Takemon, 2009), Indie (Thirumalai, 2002).

Paraplea formosana (Esaki, 1915)

Etymologický původ slova „formosana“ se ukrývá v starším názvu pro ostrov Taiwan, tj. „Formosa“, kde byla poprvé nalezena.

Popis podle: Esaki (1915).

Synonymie: *Plea formosana* Esaki, 1915.

Tělesné rozměry: Délka cca 2 mm, šířka cca 1 mm.

Barva: Tělo hnědavé, hlava žlutá s mnoha tečkami a malou hnědočernou skvrnou. Rostrum krátké, hnědočerné, oči taktéž stejné barvy. Pronotum nažloutlé, u posteriorní hrany s drobnými černými tečkami. Scutellum žluté a hustě pokryté tečkami. Hemelytry šedočerné, taktéž hustě pokryté černými tečkami. Nohy žlutohnědé.

Rozšíření: Taiwan (její výskyt mimo tento ostrov nebyl dosud prokázán)

Pozn. Esaki (1915) ho srovnává s druhem *P. japonica*, kterému je velmi podobný, avšak liší se od něj v těchto třech znacích. Tělo je menší a tmavší, hlava je žlutá s malou hnědočernou skvrnou a scutellum je žluté.

Paraplea frontalis (Fieber, 1844)

Popis podle: Nieser (2004), Benzie (1989), Nieser a Chen (1999).

Synonymie: *Ploa frontalis* Fieber, 1844, *Plea frontalis* (Kirkaldy, 1898), *Plea pelopea* Distant, 1910, *Plea quinque maculata* Lundblad, 1933, *Paraplea quinque maculata* (Lundblad, 1933).

Tělesné rozměry: Délka asi 2,12 – 2,25 mm, šířka 1,05 - 1,13 mm u samce a 1,18 – 1,25 mm u samice (Benzie, 1989), Nieser (2004) udává 2,0 - 2,4 mm.

Barva: Jednotlivé exempláře se mohou barevně odlišovat, tělo nabývá odstínů od žlutohnědé až po tmavě hnědou. V oblasti kyčlí a na spodku těla je tmavší. Někdy

se objeví jeden až dva páry teček dorzálně od mediálního pruhu v hlavové části, avšak není to pravidlem. Tento mediální pruh je hnědý, avšak variabilní v odstínech. Oči jsou červenohnědé. Faciální barevné vzory mohou být poměrně variabilní, nabízí se až 6 variant (Benzie, 1989) na obr. 1.

Hemelytry: Voštinová struktura je dobře viditelná (Nieser a Chen, 1999).

Scutellum: Délka v rozmezí 0,28 – 0,50 mm u samice a 0,38 – 0,48 mm u samce, maximální šířka 0,45 – 0,63 mm u samice a 0,50 – 0,60 u samce (Benzie, 1989).

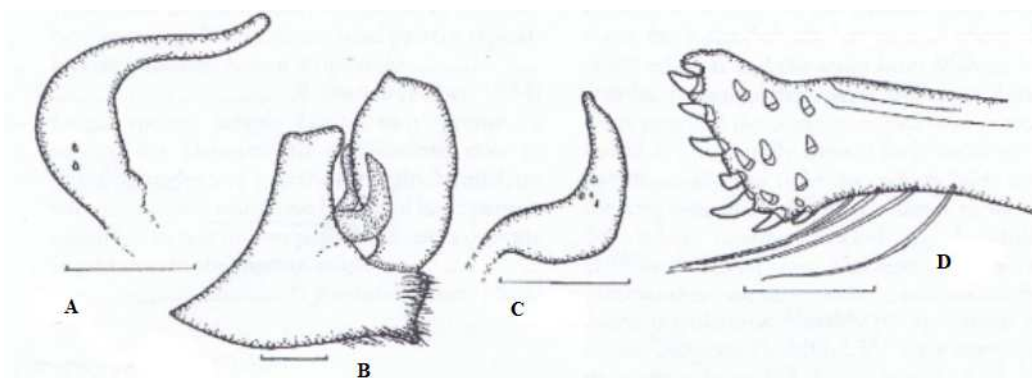
Ekologie: V Indii (město Puna) graduje její výskyt v srpnu a září (Tonapi, 1959).

Rozšíření: Od Pákistánu, Indie a Srí Lanky napříč celou jihovýchodní Asií, včetně Taiwanu, Moluckého souostroví, Singapuru, Thajska, Sumatry.

Charakteristika samce: Penis je baňatý a zahnutý vlevo. Pravá paramera je delší a méně ohnutá než levá. Spolu s ovipositorem samice jsou tyto struktury znázorněny na obr. 31. (Nieser a Chen, 1999).

Charakteristika samice: Nákres ovipositor na obr. 31.

Pozn. Tato člunovka patří zejména díky práci Benzieho (1989) mezi nejlépe prozkoumané zástupce této čeledi (společně s druhy *Plea minutissima* a *Neoplea striola*).



Obr. 31. Morfologie struktur pohlavní soustavy člunovky *Paraplea frontalis*. Pravá paramera v dorsolaterálním pohledu (A), genitální kapsule (B), levá paramera (C), ovipositor (D). Úsečka představuje vzdálenost 0,1 mm. (podle Niesera a Chena, 1999).

Paraplea japonica (Horváth, 1904)

Popis podle: Kato a Takemon (2009), Bae a kol. (2005), Horváth (1904).

Synonymie: *Plea japonica* Horváth, 1904.

Barva: Nažloutlá, zřetelně tečkovaná, tečky jsou tmavé. Na spodní straně je tělo černé (Horváth, 1904).

Tělesné rozměry: cca 2,75 mm, šířka 1,3 mm (Horváth, 1904)

Rozšíření: Japonsko (prefektuře Kyoto, prefektura Shimane) (Kato a Takemon, 2009), Korea (řeka Han) (Bae a kol. 2005), Taiwan (Esaki, 1926).

Paraplea davaoensis Miyamoto, 1981

Popis podle: Yano, Miyamoto a Gabriel (1981).

Rozšíření: Délka 1,70 mm, největší šířka 0,93 mm.

Barva: Hnědavá, hlava světle hnědá, na středu tmavší, bez znamének. Oči červenohnědé, rostrum tmavohnědé. Ventrální strana těla je tmavě hnědá.

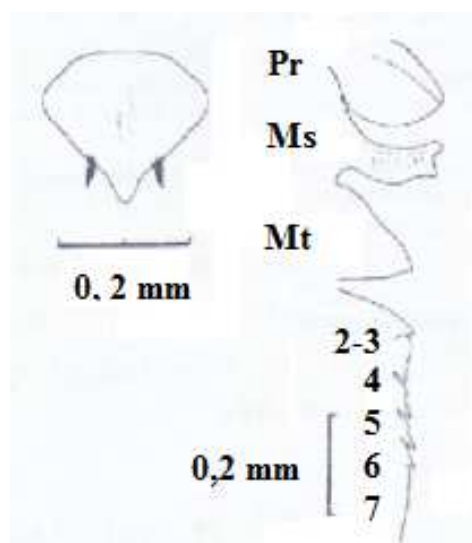
Pronotum: Hnědavé, ale jeho anteriorní a laterální hrany jsou zřetelně vybledlé, zatímco hrana posteriorní je sice taktéž vybledlá, ale rozdíl není tak patrný. Pronotální disk má pár tmavě hnědých skvrn, navíc další skvrna je umístěna poblíž přední hrany. Jedna černá tečka je u humerálních úhlů po obou stranách a další černá pak posteriorně u mediální hrany.

Scutellum: Hnědé, posteriorně-laterální hrany jsou zbarveny do slámo. Tečky, které pokrývají scutellum (a hlavu) jsou menší ve srovnání s těmi na ostatních částech těla.

Hemelytry: Hnědé s bledými skvrnami (u báze, na středu coria a na středu clavu).

Mediální kýl: Kýl na prosternu je největší, na apexu zakulacený. Mesosternální kýl si zachovaná přibližně stejnou šířku v celém svém průběhu, metasternální kýl trojúhelníkovitý. Subgenitální štítek (sternit 7) trojúhelníkovitý, stejně široký jako dlouhý. Postero-laterální hrany se u apexu prohýbají a jsou opatřeny svazkem štětin (jeden na každé straně). Nákres mediálního kýlu a subgenitálního štítu je na obr. 32.

Rozšíření: Filipíny.



Obr. 32. Na levé straně je vyobrazen subgenitální štítek, na pravé straně mediální kýl v laterálním pohledu. Pr – prosternální, Ms – mesosternální, Mt – metasternální (podle Yana, Miyamota a Gabriela, 1981, modifikováno).

Paraplea sobrina (Stål, 1860)

Popis podle: Lundblad (1933), Stål (1860).

Synonymie: *Plea sobrina* Stål, 1860.

Tělesné rozměry: Délka cca 2 mm, relativně široká (Lundblad, 1933).

Barva: Proužek na hlavě je relativně úzký a jasně hnědý, vrchol je pak tmavě zabarvený. (Lundblad, 1933)

Pronotum: Velmi široké, téměř dvojnásobně širší než delší. Je jemně a nepříliš hustě tečkované, většina teček je od ostatních vzdálena na 2-3 násobek šířky tečky (obr. 36).

Mediální kýl: Nemá žádné výrazné charakteristické znaky, vzhledem je blízký kýlu člunovek *Paraplea brunni* a *Paraplea frontalis*. Diagnosticky zajímavý je prstovitý výběžek na kýlu mesosterna. Všechny abdominální kýly mají zpětný trn (obr. 33).

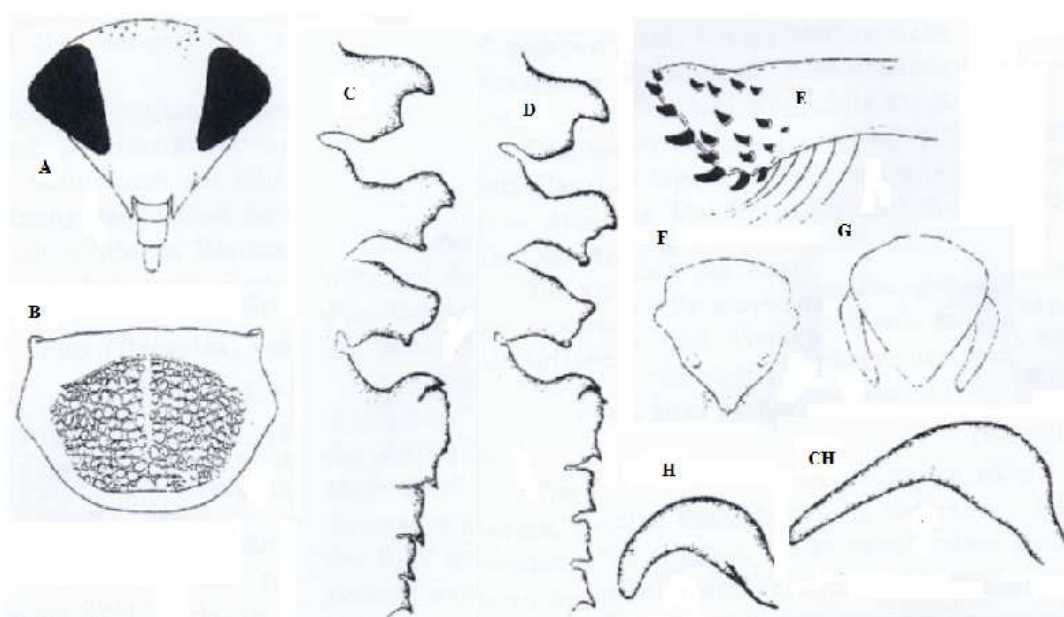
Charakteristika samice: Operculum je vzadu špičaté, na obou stranách jsou trsy s dlouhými chloupky (obr. 33).

Charakteristika samce: Paramery a operculum na obr. 33.

Rozšíření: Filipíny.

Pozn.: Lundblad (1933) popsal variantu tohoto druhu – *Plea sobrina var. horvathi*, pojmenovanou po maďarském entomologovi prof. Horváthovi. Tato varianta je stejně jako původní druh asi 2 mm dlouhá a tmavě hnědá. Vnější vzhledem se poměrně odlišuje, ale jsou zde i určité příbuzné znaky. Není s určitostí možné vyloučit, zda se

nejedná o dva rozdílné druhy. Lundblad tedy tento exemplář, který získal od Prof. Horvátha, popsal jako variantu druhu *P. sobrina*. Varianta je stejně široká jako původní druh. Hlava je ale o něco světlejší, takže mediální pruh na hlavě více vyniká. Ten je taktéž o něco širší. Nejvýraznější rozdíl je pak v tečkování pronota. Tečky jsou mnohem větší a jejich vzdálenost od sebe je menší, než je dvojnásobek průměru této tečky. Pouze velmi vzácně jsou od sebe vzdáleny na dvojnásobek tohoto rozměru. Další drobnější rozdíly nalezneme u mediálního kýlu. Prstovitá formace na mesosternu je o něco delší a tlustější, kýly segmentů 2-3 jsou kratší. Operculum má dva zuby.



Obr. 33. *Paraplea sobrina*, A – hlava, B – pronotum, C, D – varianty ventrálního kýlu, E – ovipositor, F – operculum samice, G – operculum samce, H – levá paramera, CH – pravá paramera (podle Lundblada, 1933, modifikováno).

***Paraplea vittifrons* (Horváth, 1919)**

Popis podle: Horváth (1919).

Synonymie: *Plea vittifrons* Horváth, 1918.

Tělesné rozměry: Délka asi 2,3 mm, šířka okolo 1,25 mm.

Barva: Skvrnitě šedá, hlava jemně tečkovaná, scutellum a hemelytry jsou řídké, avšak výrazně tečkované, přičemž tečky jsou černé.

Pronotum: Délka pronota dosahuje 2/3 šířky. V mediální části pronota tečky zcela chybějí.

Scutellum: Tečkování prakticky chybí.

Rozšíření: Souostroví Aru (jižní Indonésie).

Pozn.: Horváth vysvětluje, že tento druh je dobře rozpoznatelný právě podle tmavé dorsální strany, kde je hustota teček poměrně nízká. Rozestupy mezi tečkami jsou větší, než je jejich průměr.

Paraplea buenoi (Kirkaldy, 1904)

Popis: Kirkaldy (1904).

Synonymie: *Plea buenoi* Kirkaldy, 1904.

Tělesné rozměry: Délka 1,8 mm, šířka 1,1 mm (Kirkaldy, 1904).

Hlava: Bledá, s krátce protaženou tmavou skvrnou ve středu, širší než delší. Antennae jsou velmi malé, umístěné ventrálně od vnitřního okraje očí, v dorsálním pohledu nejsou viditelné. Oči jsou jinak nápadné, oválné.

Hrudník: Širší než delší, tečkováný. Scutellum je malé, trojúhelníkovité, širší než delší, apex lesklý a zašpičatělý. Hemelytry pokrývají celý abdomen, jsou lesklé a s černými tečkami. Nohy bledé, malé, s krátkými trny.

Abdomen: Černavý, s tenkými krátkými chloupky.

Rozšíření: Indie (mokřad Gharana ve státě Jammu a Kashmir, dále pak státy Andra Pradesh, Bihar, Orissa, Maharashta, Uttar Pradesh, Julka a Madhya Pradesh).

5. Diskuze a závěry

Jedním z cílů diplomové práce bylo shromáždit dostatek literatury a dat pro sestavení přehledu druhů čeledi Pleidae a základní bibliografii. Celkem se podařilo shromáždit přes 140 různých literárních pramenů (jak v internetové, tak i klasické tištěné podobě), které se taxonomií a faunistikou čeledi Pleidae. Mezi nimi jsou i články s originálními popisy jednotlivých druhů. V případě těchto zdrojů informací je ale velice rozdílná jejich reálná výpovědní hodnota, a to zejména z hlediska jejich využití pro determinaci do úrovně jednotlivých druhů. Zvyklosti taxonomů a podrobnost popisů a obrazová dokumentace nově popsanych druhů se v průběhu času měnily. Historické popisy jsou velmi strohé, často bez jakéhokoliv vyobrazení popisovaného druhu nebo jeho znaků (viz např. Esaki, 1915). Většina druhů čeledi

přítom byla popsána na přelomu 19. a 20. Století nebo v následujících třech dekadách. Po roce 1950 bylo už popsáno pouze 5 nových druhů a na počátku tohoto tisíciletí pouze jeden druh, *Heteroplea stictosoma*, Cook, 2011, reprezentující nový rod. Z toho vyplývá hned několik problémů. Jazykem současné biologie je angličtina. Historické popisy taxonů různých organismů, druhy čeledi Pleidae nevyjímaje, jsou psány nezávisle a z různých míst Země také latinou, němčinou, španělštinou nebo francouzštinou, v případě druhu *Plea formosana*, popsaného profesorem Teiso Esakim v roce 1915, japonštinou. To přinejmenším poněkud komplikuje – nezávisle na jazykovém problému – přesné pochopení popisu některých struktur. Diskutabilní je taktéž i samotná výpovědní hodnota popisů. Obecně lze shrnout, že historické popisy nových druhů obvykle zahrnují barvu tělních částí (může být v rámci populace druhu variabilní, jak ukazuje Benzie, 1989 na fatálním zbarvení druhu *Paraplea frontalis*, viz obr. 1), několik údajů o tělesných rozměrech (rovněž podléhajících variabilitě) a často i poznámku o možnostech odlišení od dříve popsaných zástupců stejné čeledi (srovnávací diagnózy). Některé znaky, které dnes pokládáme za klíčové (např. samčí a samičí terminálie), nejsou historickými popisy charakterizovány vůbec. Příkladem může být i tvar a rozsah mediálního kýlu nebo tarsální vzorec, na jehož základě Esaki a China (1928) ustanovili nové podrody *Paraplea* a *Neoplea*. Sporné mohou být i údaje o tělesných rozměrech. Tělesná délka člunovek se pohybuje v rozmezí od 1,2 – 3,5 mm, rozdíly mezi jednotlivými druhy jsou mnohdy dány jen desetiny milimetru a s vysokou pravděpodobností nejsou přibližné údaje (např. délka 2 mm u druhu *Plea hovana*, Kirkaldy, 1899) jednoznačným znakem pro určení druhu. Je nutné zmínit i nízký počet exemplářů, který byl použit jako typový materiál při popisu nového druhu. Druh *Paraplea formosana* popsal Teiso Esaki pouze na základě jediného exempláře, Paiva (1918) při popsání člunovky *Plea areolata* vycházel ze tří exemplářů a u druhu *Paraplea liturata* (popsaného pod názvem *Plea quinquenotata*) pouze z jednoho. Pro srovnání - Cook (2011) pro popis nového druhu člunovky *Heteroplea stictosoma* měl k dispozici typový materiál 82 adultních jedinců a k nim pro porovnání deset již známých zástupců rodu *Neoplea*, šest zástupců rodu *Paraplea* a člunovku *Plea minutissima* z rodu *Plea*. Historické popisy až na vzácné výjimky tedy nezachycují variabilitu populace druhu. Novější publikace s popisy nebo revizemi druhů poskytují většinou dostatek potřebných informací. Např. Benzie (1989) ve své ontogeneticky

pojaté studii poskytuje dostatečně podrobný popis člunovky *Paraplea frontalis* včetně juvenilních stádií. Jiné druhy, jako je např. *Plea areolata* (Paiva, 1918) nebo *Plea hovana* (Kirkaldy, 1899), ale dosud revidovány nebyly a situace jejich diagnostických znaků zůstává nedořešena.

Druhým cílem bylo shrnout informace o biologii druhu. Tato diplomová práce shrnuje poměrně rozsáhlé poznatky o biologii čeledi, které byly v minulosti publikovány různými autory, jako např. Benzie (1989), Chen a kol. (2005), Kovac (1982, 1993), Kovac a Maschwitz (1989), McPherson (1986), Papáček (1985, 2001) a Wefelscheid (1912). Samozřejmě to neznamená, že veškeré aspekty života člunovek jsou do detailu prozkoumány, prostor pro další výzkum (týkající se například migrací, letuschopnosti, zvukovou komunikaci, přežívání stresových období) tu bezpochyby je.

V práci je uveden seznam s charakteristikami celkem 33 různých druhů ze 4 rodů čeledi Pleidae. Rod *Heteroplea* zahrnuje 1 druh, rod *Plea* 4 druhy, rod *Neoplea* 13 druhů a rod *Paraplea* 15 druhů. Tento údaj je nižší, než uvádějí jiní autoři. Wikipedia (2011) uvádí 37 druhů, Benzie (1989) a Papáček (2001) zaokrouhlují přibližně na 40 druhů, Aukema a Rieger (1995) udávají číslo 36. Žádný z citovaných autorů ještě do odhadu či výčtu počtu druhů nezahrnul nově popsanou člunovku *Heteroplea stictosoma* Cook, 2011. Cook (2011) zde vychází z počtu 36 dříve popsaných jedinců (20 v rodu *Paraplea*, 15 v rodu *Neoplea* a 1 v rodu *Plea*). Různé údaje o počtu druhů uváděné různými autory a výsledky této práce je možné (více méně spekulativně) vysvětlit několika způsoby. Prvním faktorem, který hraje roli, je přeřazování jednotlivých druhů do rodů poté, co podrod *Neoplea* a *Paraplea* byly povýšeny na rody a možné synonymie samostatně uváděných druhů. V rámci rodu *Plea*, druh *Plea minutissima* patří spolehlivě do rodu *Plea*. Ostatní tři zástupci, tj. *Plea areolata*, *Plea punctifer* a *Plea hovana*, jsou z pohledu možnosti ověření jejich zařazení do rodu pouze na základě dostupných literárních dat (nikoli fyzické revize) do jisté míry problematictí. Faktem zůstává, že areály těchto druhů jsou od sebe velmi vzdálené. Zatímco *Plea minutissima* je palearktická člunovka žijící v Evropě, severní Africe a západní Asii, člunovka *Plea hovana* je madagaskarský endemitický druh. Na Madagaskaru se vyskytují i další člunovky, avšak rodu *Paraplea*. Zařazení této *Plea hovana* do rodu *Plea* částečně potvrzuje i Fossati (2001), který ve výčtu madagaskarských druhů uvádí paralelně vedle sebe rod *Plea* s druhem *Plea hovana*

a rod *Paraplea* s člunovkami *Paraplea piccanina* a *Paraplea pullula*. Podobná situace je i u druhu *Plea areolata*, který byl nalezen pouze v Barmě. Tato oblast je opět typická pro rozšíření rodu *Paraplea*. Výskytu *Plea areolata* odpovídá rozšíření ostatních druhů rodu *Paraplea*. Mírně odlišná je situace v případě člunovky *Plea punctifer*, jejímž areálem je Karibik konkrétně Jamajka, Dominikánská republika, Haiti a Portoriko. Tyto země jsou mimo jiné i oblastí výskytu druhu *Paraplea puella*, který má centrum rozšíření svého areálu v ostrovní části Střední Ameriky (jedná se zejména o Kubu, Jamajku, Portoriko, Haiti a Dominikánskou republiku). Nelze ovšem opominout, že rod *Neoplea* je rozšířen od jihu Jižní Ameriky až po jižní státy USA a součástí této poměrně rozsáhlé oblasti je i celý areál výskytu druhu *Plea punctifer*. Přímou na těchto ostrovech dosud žádná člunovka z rodu *Neoplea* nalezena nebyla. Nelze ale jednoznačně vyloučit její výskyt. Dalším vysvětlením různých údajů je absence revize čeledi a možná synonymie. Někteří autoři mohou jeden druh pokládat za extrémní variantu jiného, zatímco další autor pak tyto dva jedince odlišuje. Např. Drake (1922) popsal severoamerický druh *Plea harnedi*, přičemž popsal rozdíly oproti v té době již známému druhu *Neoplea striola*. Trvalo téměř 40 let, během kterých heteropterologové, jako Blatchley (1926), Ellis (1950 a 1965), Drake a Champan (1953) a Wilson (1958), publikovali materiály k dané problematice a teprve po této době bylo vědeckou veřejností uznáno, že se jedná o synonymní označení pro druh *Neoplea striola*. Obdobná situace je známá v případě druhů *Paraplea frontalis* a *Paraplea quinquemaculata*. Druhou zmíněnou Nieser (2004) synonymizoval s *Paraplea frontalis*. Na webových stránkách Švédského přírodovědného muzea (v originále Naturalhistoriska riksmuseet) ale evidují tyto dva druhy nezávisle jako samostatné druhy s odvoláním na Lundbladovu (1933) publikaci, ve které je poprvé druh *Paraplea quinquemaculata* popsán. V databázi Biolib (2011) je druh *Paraplea quinquemaculata* veden v rodu *Plea* jako *Plea quinquemaculata*, avšak *Paraplea frontalis* je správně zařazena mezi rod *Paraplea*. Dalším příkladem nejednoznačnosti údajů je situace druhů *Paraplea nilionis* a *Paraplea puella* a další dvojice i *Neoplea apokana* a *Neoplea notana*. Epler (2006), který se zabýval člunovkami Floridy (USA), v obou případech těchto dvojic prohlásil, že rozdíly mezi nimi jsou nepatrné a jejich bezpečné určení a rozlišení není možné. Díky této spletité situaci nelze naprostou jednotnost

v katalogizaci člunovek očekávat a to přinejmenším do doby, než budou sporné druhy důkladně revidovány.

Kromě Antarktidy obývají člunovky všechny světadíly. Z hlediska našich znalostí se tedy jedná o čeleď druhově chudou, ale kosmopolitní. Rody *Neoplea* a *Heteroplea* mají svůj areál v neotropické oblasti. O rodu *Neoplea* můžeme říci, že tuto oblast obývá prakticky celou a přesahuje na sever do nearktické oblasti. Rod *Heteroplea* reprezentován dosud jedinou plošticí se nalézá ve Venezuele. Výrazně rozšířenějším rodem je rod *Paraplea*. Tato podskupina člunovek se vyskytuje australsko-oceánské oblasti, kde ale nezanedbatelnou výjimku tvoří ale Nový Zéland, kde žádné člunovky dosud nalezeny nebyly. Dále je pak můžeme najít v oblasti orientální, etiopské a na rozhraní nearktické a neotropické oblasti (zejména ostrovní státy Karibiku). Nejproblematictější je vymezení areálu rodu *Plea*, z důvodů nejasné rodové příslušnosti některých zástupců (viz výše). Zcela určitě tyto člunovky ale obývají oblast palearktickou. Diskutabilní může být pouze východní hranice rozšíření, která se nachází v blíže neurčené části Sibíře.

Úroveň charakteristiky jednotlivých druhů, která je k dispozici, je velice rozdílná. Bachmann (1978, 1994, 1997), Drake a Chapman (1953), Roback a Nieser (1974), Epler (2006) velmi dobře popsali člunovky rodu *Neoplea* s výjimkou sporných druhů *Neoplea nilionis* a *Neoplea apokana*, které je třeba revidovat. Stejně tak člunovku *Heteroplea stictosoma* popsal Cook (2011) velice důkladně. Mnohem horší je ale situace u zbývajících dvou rodů. I když druh *Plea minutissima* patří mezi nejlépe charakterizovanou člunovku z hlediska taxonomie, ontogeneze, morfologie a biologie, kterou se zabývali např. Wefelscheid (1912), Papáček (1985) nebo Kovac (1982, 1989 a 1993) o dalších člunovkách tohoto rodu nevíme prakticky nic. U rodu *Paraplea* narážíme na problém vymezení areálu rozšíření vzhledem k velké oblasti, ze které jsou hlášeny jednotlivé nálezy. Vesměs všichni badatelé se dosud soustředili pouze na určité „zájmové území“ jehož člunovky charakterizovali. Andersen a Weir (2004) popsali člunovky Austrálie, Nieser (2004) člunovky Singapuru a poloostrovní části Malajsie, atd. Člunovky jsou tak sice charakterizovány v uspokojivé míře, ale ne vždy jsou popsány jejich diagnostické znaky s potřebnou podrobností či úplností. Faktem zůstává, že jedinou informací, která je případně každého druhu uvedena, je jeho místo nálezu a většinou i celková tělesná délka.

Z předcházejícího odstavce je patrné, jaké výchozí údaje bylo možné využít pro sestavení druhových klíčů jednotlivých rodů. Klíč rodů publikoval již před rokem Cook (2011). Na tento klíč pak navazují klíče druhů jednotlivých rodů. Pro druhy rodu *Heteroplea*, zahrnujícího pouze jednoho zástupce, klíč nebyl sestavován. Klíč rodu *Neoplea* využívá zejména poznatků o stavbě mediálního kýlu na sternech ventrální plochy těla, celkové tělesné délce, zeměpisném výskytu a variabilitě tečkování a zbarvení. Lze ho pro určení jednotlivých druhů s dostatečnou spolehlivostí užívat. Výjimku tvoří pouze dva druhy (*Paraplea nilionis* a *Paraplea notana*) z jihu USA, které se od sebe nedají s určitostí v současnosti odlišit (Epler, 2006). Klíč druhů rodu *Plea* byl kvůli naprostému nedostatku informací o morfologii těchto člunovek (vyjma *P. minutissima*) založen rozšířením jednotlivých druhů. Tyto druhy jsou celkem čtyři a jejich areály se ani vzdáleně nepřekrývají. Tento klíč má z důvodu nejasné rodové příslušnosti člunovek *Plea hovana*, *Plea punctifer* a *Plea areolata* provizorní charakter. Nejsložitější situace vznikala při sestavení druhového klíče pro rod *Paraplea*. Není k dispozici dostatečné množství údajů pro to, aby se mohl vytvořit klíč založený čistě na morfologických charakteristikách napříč celým rodem. Proto klíč v první fázi vymezuje konkrétní zeměpisné oblasti, ve kterých se nachází jen určitá skupina druhů rodu a teprve pro jejich vzájemné odlišení je užito morfologických znaků. Jedná se zejména o tělesné rozměry, zbarvení, přítomnost klavální sutury (= claval suture) na polokrovkách, polohu a zbarvení mediálního pruhu na hlavové části, stavbu pohlavního ústrojí, přítomnost/absence a tvar mediálního kýlu na jednotlivých sternech na ventrální straně těla. Klíč lze spolehlivěji využívat jen v situaci, kdy je k dispozici údaj o místě nálezů materiálu, bez takového údaje by rozdělení do skupin druhů nebylo možné. Dalším problematickým znakem zahrnutým v originálních popisech druhů rodu i v klíči je přítomnost či nepřítomnost klavální sutury. Tento znak závisí na situaci pterypolymorfismu v rámci jednoho druhu: mikropterní jedinci (s dlouhými zadními křídly) klavální suturu na polokrovkách mají, mikropterní jedinci (s redukovanými zadními křídly) nikoli (M. Papáček, ústní sdělení). Druhový klíč rodu *Paraplea* uvedený v této práci má tedy rovněž předběžný charakter vyžadující budoucí zpřesnění fyzickou revizí rodu.

6. Seznam použité literatury

- ALEXANDER, K.N.A., 2008: The land and freshwater bugs (Hemiptera) of Cornwall and The Isles of Scilly, CISFBR & ERCCIS, Camborne
Dostupné z:
<http://cisfbr.web.officelive.com/Documents/Cornish%20Hemiptera%20review.pdf>
- ALDRICH, J.R., 1988: Chemical ecology of the Heteroptera, *Ann. Rev. Entomol.*, 33:211-238.
Dostupné z:
<http://fnicsearch.nal.usda.gov/bitstream/10113/13723/1/IND87105772.pdf>
- ALDRIDGE, D.C, FAYLE, T.M., JACKSON, N. 2007: Freshwater mussel abundance predicts biodiversity in UK lowland rivers., *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 17: 554-564.
Dostupné z:
<http://www.tomfayle.com/Papers/Aldridge.%20Fayle%20and%20Jackson%20%282007%29.pdf>
- AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY RESEARCH SITE. 1996-2009. AMNH Invertebrate Zoology Type Speciment. [online], [citováno 2011-08-01]
Dostupné z:
http://research.amnh.org/iz/types_db/index.php
- ANDERSEN, N. M., WEIR, T.A. 2004: Australian Water Bugs, Their Biology and Identification (Hemiptera – Heteroptera, Gerromorpha and Nepomorpha), *Entomograph Volume 14*, Apollo Books, CSIRO PUBLISHING.
- ARNOLD, K., 2006: Aktuelle Heteropteren-Funde nach 1980 aus dem Freistaat Sachsen. *Faunistische Abhandlungen (Dresden)* 26: 149-159.
Dostupné z:
http://www.snsd.de/publikationen/Faun_Abh/Faun_Abh_%2025_2004_79-89.pdf
- AUKEMA, B, RIEGER, C. 1995: Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region, Vol. 1. The Netherlands Entomological Society. 222 str.
- BACHMANN, A. O., 1978: Heteroptera acuaticos de las Galapagos. *Rev. Soc. Ent. Argentina*, Tomo 37 (1-4): 131-135.
- BACHMANN, A. O., LOPÉZ RUF, M. L. 1994: Los Pleoidea de la Argentina (Insecta: Hemiptera), Volumen 35 – Insecta Hemiptera, Fasciculo 3 – Pleoidea, PROFADU, La Plata.
- BACHMANN, A. O., 1997: La Familia Pleidae (Heteroptera) en Nicaragua. *Rev. Nice. Ent.* (1997): 40:44.
- BACHMANN, A. O., LOPÉZ RUF, M. L. 1994: Revista de la sociedad entomologica Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 53 (1-4): 32.
- BAE, Y. J., KIL, H. K., BAE, K. S., 2005. Benthic Macroinvertebrates for Uses of Stream Biomonitoring and Restoration, *KSCE Journal of Civil Engineering*, Vol. 9, No. 1. 8 str.
- BANKS, N., 1910: Catalogue of the nearctic Hemiptera – Heteroptera, American Entomological Society, Philadelphia
Dostupné z:
<http://ia600303.us.archive.org/3/items/catalogueofnearc00bank/catalogueofnearc00bank.pdf>

- BARBER, H.G., 1923: A preliminary report on the Hemiptera-Heteroptera of Porto Rico collected by American museum of natural history. American Museum Novitates, Number 75.
Dostupné z: <http://digitallibrary.amnh.org/dspace/bitstream/handle/2246/3261/v2/dspace/ingest/pdfSource/ov/N0075.pdf?sequence=1>
- BENZIE, J. A. H., 1989: The immature stages of *Plea frontalis* (Fieber, 1844) (Hemiptera, Pleidae), with a redescription of the adult., Hydrobiologia 179: 157-171.
Dostupné z: <http://www.springerlink.com/content/pw54m76211543615/>
- BILGER, M.D., RIVA-MURRAY, KAREN, AND WALL, G.L., 2005, A checklist of the aquatic invertebrates of the Delaware River Basin, 1990-2000: U.S. Geological Survey Data Series 116, 29 p.
- BIOLIB, 2011: *Plea quinque maculata*. [online] [citováno: 2012-11-24].
Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id898140/>
- BÍRÓ, J. 2003: Temporal-spatial pattern of the true bugs assemblies (Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha) in lake Balaton. Penkala Bt., Budapešť. Applied ecology and environmental research 1 (1-2): 173-181.
Dostupné z: <http://www.ecology.kee.hu/pdf/01173181.pdf>
- BLATCHLEY, W.S., 1926: Heteroptera of True Bug sof Eastern North America with special reference to the Faunas of Indiana and Florida. The Nature publishing company, 1110 str.
- BOUCHARD, R.W., 2004: Guide to an aquatic macroinvertebrates of Upper Midwest. Water resources center, University of Minnesota, St. Paul, MN., 208 str
Dostupné z: <http://wrc.umn.edu/pubs/watersqg/guidetoaquaticinverts/index.htm>
- BROCHER, F., 1909: Recherches su la respiration des insectes aquatiques adultes. La Notonecta. Ann. Biol. Lacustre, 4: 9-32.
- BRYJA, J., KMENT, P., 2006: Ploštice (Heteroptera) Chráněné krajinné oblasti Kokořínsko. Bohemia centralis, Praha, 27: 267-294.
Dostupné z: <http://www.praha.ochranaprirody.cz/res/data/131/017605.pdf>
- BURMEISTER, H.C.C., 1835: Handbuch der Entomologie 2, 400 str.
- CALVALHO, E. M., UIEDA, V.S., 2009: Diet of invertebrates symplex in leaf-bags incubated in a tropical headwater stream. Sociedade Brasileira de Zoologia. Zoologia 26 (4): 694-704.
Dostupné z: <http://www.scielo.br/pdf/zool/v26n4/v26n4a14.pdf>
- CSIRO, 2011: Australian National Insect Collection Taxon Database. [online], [citováno 2011-03-25].
Dostupné z: <http://anic.ento.csiro.au/database>
- CHEN, P-P, NIESER, N., ZETTEL, H. 2005: The aquatic and semi-aquatic bugs (Heteroptera: Nepomorpha & Gerromorpha) of Malesia. Fauna Malesiana handbook 5, Brill.

- CHENG, L. A KOL., 2006: Aquatic Heteroptera (insecta: Gerromorpha and Nepomorpha) from Xishuangbanna, Yunnan, China. National University of Singapore. The Raffles Bulletin of Zoology 2006: 54(2):203-214
Dostupné z:
<http://rmbn.nus.edu.sg/rbz/biblio/54/54rbz203-214.pdf>
- CHESSMAN, B., 2001: Signal 2 - A scoring manual for macro-invertebrates (water bugs) in Australan rivers. Monitoring River Heath Initiative Technical Report no. 31, Commonwealth of Australia, Canberra, ISBN: 0 642 54897 8
Dostupné z:
<http://www.environment.gov.au/water/publications/environmental/rivers/nrhp/pubs/signal.pdf>
- COLÓN-GAUD, J.C., 2003: Macroinvertebrate abundance and distribution of Hydrilla and Ceratophyllum habitats in the Atchafalaya river basin, Lousiana. The University of Texas at El Paso, 51 s
Dostupné z:
http://etd.lsu.edu/docs/available/etd-0609103-131101/unrestricted/Colon-Gaud_thesis.pdf
- COOK, J.L., (2011): A new genus and species of Pleidae (Hemiptera) from Venezuela with notes on the genera of Pleidae. Zootaxa 3067:26-34, Magnolia Press
- CUVIER, G.L.C.F.D, LATREILLE, P, A., 1831: The Animal Kingdom arranged in conformity with its organization, Volume IV. – The Crustacea, Arachnides and Insecta, James Kay, Jun. & Co., Philadelphia
(z francouzského originálu „Règne Animal distribué d'après son Organisation pour servir de base à l'Histoire Naturelle des Animaux et d'Introduction à l'Anatomie Comparée“ – 2. vydání přeložil s dodatky H. M'Mutrie)
Dostupné z:
http://books.google.cz/books?id=Ik9JAAAAYAAJ&pg=PA35&lpg=PA35&dq=Notonecta+Minutissima+Fab.&source=bl&ots=BRVrWH7Alq&sig=FGYD6VNGpyx9URiiPhj9P4gSTWE&hl=cs&ei=rnw5Tqv7EozXsgas3sH4Dw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CCAQ6AEwAQ#v=onepage&q=Notonecta%20Minutissima%20Fab.&f=false
- D-MAPS.COM., 2012: Central America [online], [citováno 2012-10-10].
Dostupné z:
http://d-maps.com/carte.php?lib=central_america_map&num_car=22797&lang=en
- DEJOUX, C., 1969: Les insectes aquatiques du lac Tchad – Aperçu systématique et bio-écologique. Verh. Internat. Verein. Limnol, 17, 900-906, Stuttgart.
Dostupné z:
http://www.famu.org/mayfly/pubs/pub_d/pubdejoux1969p900.pdf
- DICKENS, C.W.M., GRAHAM, P.M., 2002: The South Africa Scoring System (SASS) Version 5 Rapid Bioassessment Method For Rivers, NISC, African Journal of Aquatic Science 2002, 27: 1-10.
Dostupné z:
<http://www.dwa.gov.za/iwqs/rhp/methods/dickens%20and%20graham.pdf>
- DISTANT, W.L., 1910: The Fauna of British India including Ceylon and Burma, Rhynchota. – Volume V.: Heteroptera: Appendix, Taylor and Francis, London
Dostupné z:
<http://ia600208.us.archive.org/15/items/rhynchota05distiala/rhynchota05distiala.pdf>
- DOUGLAS, J.W, SCOTT, J., 1865: The British Hemiptera, Vol. 1. Hemiptera – Heteroptera, Robert Hardwicke, Londýn
Dostupné z:
<http://www.archive.org/stream/britishhemipter00douggoog#page/n6/mode/2up>

- DRAKE, C.J., 1922: A new species of Plea (Hemiptera: Notonectidae), The Ohio Journal of Science. v22 n4, 114-116
Dostupné z:
https://kb.osu.edu/dspace/bitstream/1811/2161/1/V22N04_114.pdf
- DRAKE, C.J., CHAMPAN, H.C, 1953: Preliminary report on the Pleidae (Hemiptera) of the Americas. Proc. Biol. Soc. Wash. 66: 53-60.
- DRAKE, C.J., MALDONADO, J., 1956: Some pleids and water striders from the Dominican Republic (Hemiptera). Bull. Brooklyn Ent. Soc. 51: 53-56.
- DUC, T.A. A KOL., 2011: Notes on the water bugs (Hemiptera: Heteroptera) in urban area sof Hanoi. VNU Journal of Sciece, Natural Sciences and Technology 27, 9-13.
Dostupné z:
news.vnu.edu.vn/tncn_1_11/2.pdf
- EATON, E.C., 2006: Family Pleidae – Pygmy Backswimmers. BugGuide. [online]. [citováno 2011-04-02]
Dostupné z:
<http://bugguide.net/node/view/49815>
- ELLIS, L.L., 1950: The Status of Plea striola and harnedi. Proc. Ent. Soc. Wash. 52: 104-105.
- ELLIS, L. L., 1965: An Unusual habitat for Plea striola (Hemiptera: Pleidae). Fl. Ent. 48: 77.
Dostupné z:
<http://journals.fcla.edu/flaent/article/view/56188/53867>
- EPLER, J.H. 2006. Identification manual for the aquatic and semi-aquatic Heteroptera of Florida (Belostomidae, Corixidae, Gelastocoridae, Gerridae, Hebridae, Hydrometridae, Mesoveliidae, Naucoridae, Nepidae, Notonectidae, Ochteridae, Pleidae, Saldidae, Veliidae). State of Florida, Department of Environmental Protection, Division of Water Resource Management, Tallahassee
Dostupné z:
<http://publicfiles.dep.state.fl.us/dear/labs/biology/biokeys/heteroptera.pdf>
- FARAONE, F.P. a kol., 2008: The large invasive population of *Xenopus laevis* in Sicily, Italy. Koninklijke Brill NV, Leiden. Amphibia-Reptilia 29 (2008): 405-412.
- FAUVEL, A. 1892: Revue D'entomologie, Société Française d'Entomologie, Tone XI, Caen.
- FERNANDO, C.H. 1974. Guide to the freshwater fauna of Ceylon (Sri Lanka). Supplement 4. Bull. Fish. Res. Stn. Sri Lanka (Ceylon) 25: 27-81.
- FIEBER, F.X. 1861: Die europäischen Hemiptera, Halbflüger (Rhynchota Heteroptera). Nach der analytischen Methode bearbeitet, Carl Gerold's Sohn, Vídeň.
Dostupné z:
<http://www.archive.org/stream/dieeuropischenh00fiebgoo#page/n4/mode/2up>
- FISCHER, S. A KOL., 2000: Urban rain pools: seasonal dynamics and entomofauna in a park Buenos Aires. Hydrobiologia 441: 45-53.
Dostupné z:
<http://www.springerlink.com/content/ku60n59u10466u05/>
- FONTANARROSA, M.S., COLLANTES, M.B., BACHMANN, A.O.2009: Seasonal patterns of the insect community structure in urban rain pools of temperate Argentina. Journal of Insect Science: Vol 9/Article 10, 2009, ISSN: 1536-2442.
Dostupné z:
<http://www.insectscience.org/9.10/i1536-2442-9-10.pdf>

- FOSSATI O. 2001: Hétéroptères. In : Elouard Jean-Marc (ed.), Gibon François-Marie (ed.). Biodiversité et biotypologie des eaux continentales de Madagascar. Montpellier (FRA) ; Antananarivo : IRD ; CNRE., p. 235-241.
Dostupné z:
<http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:01002746>
- FOURCROY, A.F. DE 1785: Entomologia Parisiensis, sive catalogus insectorum quae in agro Parisiensi reperiuntur, secundam methodam Geoffraenam in sectiones, genera et species distributus: cui addita sunt nomina trivialia et fere trecentae novae species: Pars prima: I-VII, 1-231, Parisiis, Hotel Seprente
Dostupné z:
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k991666/f3.image>
- FROESCHNER, R.C., 1985: Synopsis of the Heteroptera or True Bug sof the Galápagos Islands. Smithsonian contributions to zoology, No 407.
- GALBRAND, C. A KOL., 2007. Assesment of Constructed Wetland Biological Integrity Using Aquatic Macroinvertebrates. Science publications. OnLine Journal of Biological Science 7 (2): 52-65.
Dostupné z:
<http://www.scipub.org/fulltext/ojbs/ojbs7252-65.pdf>
- GITTELMAN, S.H., 1974: The habitat preference and immature stages of *Neoplea striola* (Hemiptera: Pleidae). J. Kansas Ent. Soc. 47: 491-503.
- GHAURI, M.S.K., 1965: Notes on the Hemiptera from Pakistan and adjoining areas. Ann. Mag. Nat. Hist. (13)7:673-678 .
- GONZÁLES OBANDO, R., 2005: Influencia de las algas en la densidad larval *Anopheles albimanus* Wiedemann (Diptera: Culicidae) en un lago de la zona del Canal de Panama. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 6(2): 1-7, 2005.
Dostupné z:
<http://entomologia.univalle.edu.co/boletin/gonzalez2.pdf>
- GREEN, A.J., SELVA, N., 1995: The diet of post-breeding marbled teal *Marmaronetta angustirostris* and mallard *Anas platyrhynchos* in the Göksu delta, Turkey. Rev. Eco (Terre Vie), vol. 55, 2000-
Dostupné z:
<http://www.ebd.csic.es/andy/RevEcolGoksuDiet00.pdf>
- GUSTAFSON, D. L., 1995: Aquatic and Semiaquatic Hemiptera [online], Montana state University – Environmental statistic project. [citováno: 2011-04-03]
Dostupné z:
<http://www.esg.montana.edu/aim/hemip/hemip0.html>
- HAMWAY, R.J., 2003 : Continued observation of Moe Pond after the unauthorized stocking of smallmouth and largemouth bass. 11 str.
Dostupné z:
<http://www.oneonta.edu/academics/biofld/PUBS/ANNUAL/2003/%28110%29%20Continued%20Observations.pdf>
- HEBSGAARD, M.B A KOL., 2004: Phylogeny of the true water bugs (Nepomorpha: Hemiptera-Heteroptera) based on 16S and 28S rDNA and morphology. Systematic Entomology 29.

- HECKMAN, C.W., 2011. Encyclopedia of South American Aquatic Insects: Hemiptera – Heteroptera: Illustrated Keys to Known Families, Genera and Species in South America. Springer, Dordrecht.
Dostupné z:
<http://www.bookdepository.com/Encyclopedia-South-American-Aquatic-Insects-Hemiptera-Heteroptera-Charles-Heckman/9789400707047>
- HERNANDÉZ MUÑOZ, G., JONES SCHEUNEMAN, R.W. 2007 : Chinchas acuáticas (Insecta: Hemiptera) del estado de Querétaro, Mexiko. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.
Dostupné z:
http://www.uaq.mx/investigacion/difusion/veranos/memorias-2007/37_6UAQHernandezMunoz.pdf
- HERRING, J.L., 1951. The aquatic and semiaquatic Hemiptera of Northern Florida. Part 3: Nepidae, Belostomidae, Florida Entomologist 34 (1): 17-29.
Dostupné z:
<http://sites.google.com/site/ppmeiameiameia/authors-h>
- HIGGINS, J., BAJEMA, R., 2006: Charakterizing the physical and biological environment of the lotic ecosystems of Pierce Cedar Creek Institute, Aquinas College, 10 s.
Dostupné z:
http://www.cedarcreekinstitute.org/media/downloads/pdf/research_findings/aquinas-higgins-bajema.pdf
- HILSENHOFF, W.L., 1984: Aquatic Hemiptera of Wisconsin, Great Lakes Entomol. 17_29-50.
- HOPPE, J., 1912: Die Atmung von Notonecta glauca (Hemiptera, Heteroptera). Zool. Jhrb. Abt. Allg. Zool., 31: 189 – 244.
- HORRIGAN, N. A KOL., 2005: Response of stream macroinvertebrates to changes in salinity and the development of a salinity index. Marine and Freshwater research 2005, 56 (6), 825-833.
Dostupné z:
http://www.publish.csiro.au/?act=view_file&file_id=MF04237_AC.pdf
- HORVÁTH, G., 1918: *De Hydrocorisis nonnullis extraeuropaeis*. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici 16:140-146.
- HOUŠA, V., ŠTYS, P. 2008: Mezinárodní pravidla zoologické nomenklatury. Česká společnost entomologická, Praha, 4. vydání, 182 str. (přeloženo z angl. originálu).
- HUNGERFORD, H.B. 1919: The biology and ecology of aquatic and semiaquatic Hemiptera. Univ. Kansas. Sci. Bull. 11: 1-341.
Dostupné z:
<http://ia600408.us.archive.org/11/items/biologyecologyof00hung/biologyecologyof00hung.pdf>
- HUTCHINSON, G.E. 1929: A revision of the Notonectidae and Corixidae of South Africa. Annals of the South African Museum. Vol 25. 359-474.
- HUTCHINSON, G.E. 1932: Reports on Percy Sladen expedition to some Rift Valley lakes in Kenya in 1929. Annals and Magazine of Natural history, series 10.
- HYSLOP, E, LANIGAN, A 2011: The aquatic and semiaquatic Hemiptera of Jamaica, Journal of Freshwater Ecology, Vol. 26, No. 2, June 2011, 295-297 str.
- IVANOVSKÁ, L. 2004: Vícekriteriální zhodnocení a posouzení možných dopadů plánované stavby vodních děl na Labi aneb Budou labské jezy novodobým pomníkem loďní dopravě v Čechách. Diplomová práce, FHS UK Praha.
Dostupné z:
<http://www.krokous.wz.cz/dipl/jezy.pdf>

- JANSSON, A., MEYER-ROCHOW, V. B., 1990: Applied Entomology and Zoology. 25, 2, str. 328-331.
- JASIČ, J. A KOL., 1984: Entomologický naučný slovník, Příroda, vydavatelstvo knih a časopisov, n.p., Bratislava.
- JATULEWICZ, I. 2007: Comparison of macroinvertebrate communities associated with various habitats in anthropogenic reservoirs. Institute of Oceanography, University of Gdańsk, Poland. International Journal of Oceanography and Hydrobiology. Vol. XXXVI, Supplement 4, 39-47.
Dostupné z:
<http://www.oandhs.org/files/346.pdf>
- KATO, Y., TAKEMON, Y. 2009: Invertebrate assemblages in relation to habitat types on a floating mat in Mizorogaike Pond, Kyoto, Japan, Limnology 10: 167-176.
- KIRKALDY, G.W. 1899: Missions de M. Ch. Alluaud aux îles de la région Malgache.
- KIRKALDY, G.W. 1904: Über Notonectiden (Hemiptera), Wiener Entomologische Zeitung 23: 93-135.
Dostupné z:
<http://biostor.org/cache/pdf/eb/4e/ce/eb4ece9504670e67ef68ccf0deab3c00.pdf>
- KOVAC, D. 1982. Zur Überwinterung der Wasserwanze *Plea minutissima* Leach (Heteroptera: Pleidae): Diapause mit Hilfe der Plastronatmung. Nachr. Entomol. Ver. Apollo, Frankfurt, Heft: 59-76.
- KOVAC, D, MASCHWITZ, U., 1989: Secretion-grooming in the water bug *Plea minutissima*: a chemical defence against microorganisms interfering with a hydrofuge properties of the respiratory region. Ecological Entomology 14: 403-411.
- KOVAC, D. 1993. A Quantitative Analysis of Secretion-Grooming Behaviour in the Water Bug *Plea minutissima* Leach (Heteroptera, Pleidae): Control by Abiotic Factors. Ethology 93, 41-61.
- KRAMER, H., 1935: Beiträge zur Biologie von Naucoris mit besonderer Berücksichtigung der Atmung. Arch. Hydrobiol., 28: 523-554.
- LAUCK, D.R. 1959: The taxonomy and bionomics of the aquatic Hemiptera of Illinois. M.S. thesis, Univ. Illinois, Urbana.
- LINNÆUS, C., 1758. Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. – pp. [1–4], 1–824. Holmiæ. (Salvius).
- LOPÉZ RUF, M. L., MAZZUCCONI, S. A., BACHMANN, A. O.: (2003): Heteroptera Acuáticos y Semiacuáticos del Parque Nacional Mburucuyá (Provincia de Corrientes, Argentina). Rev. Soc. entomol. Argent. 62 (1-2):65-71
- LUNDBLAD, O., 1933. Zur Kenntnis der aquatilen und semiaquatilen Hemipteren von Sumatra, Java und Bali. Arch. Hydrobiol. (Suppl. Bd. 12. Trop. Binnengewässer 4: 1-195, 263-498.
- MACDONALD, M., 2004: Cambridge Sport Lakes – Environmental Statement – Ecology and Nature Conservation Chapter Annex F: Aquatic Invertebrates Survey. Cambridge Rosiny Trust.
Dostupné z:
http://www.cambridgesportlakes.org.uk/pdf/ecology/main_report.pdf
- MATSMURA, S., 1905: The journal of the Sapporo Agricultural College, 2(2): 53-66.

- MCES. 2001. Upper Bevens Creek Monitoring Station Information. Metropolitan council Environmental services.
Dostupné z:
<http://www.metrocouncil.org/environment/riverslakes/Streams/Reports/UpperBevens.pdf>
- MCPHERSON, J. E., 1986: Life history of *Neoplea striola* (Hemiptera: Pleidae), *The Great lakes entomologist*, vol. 19. No. 4.
- MELO, A.L., NIESER, N., 2004: Faunistical notes on aquatic Heteroptera of Minas Gerais (Brazil): an annotated list of Gerromorpha and Nepomorpha collected near Januária, MG. *Lundiana* 5(1): 43-49, Instituto de Ciências Biológicas – UFMG.
Dostupné z:
<http://www.icb.ufmg.br/lundiana/full/vol512004/6.pdf>
- MERDIĆ, E., KEŽA, N., CSABAI, Z., 2005: Aquatic insect in Kopački Rit nature park (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha and Coleoptera:Hydradephaga, Hydrophyloidea). Vol. 14., No.4, 263-272, Zagreb.
Dostupné z:
<http://hrcak.srce.hr/1723?lang=en>
- MEYERS, L.J., 1982: Composition, biomass, and protein content of a *Lemna Trisulca* L. – invertebrate community in prairie wetland. South Dakota State University. 39 s
Dostupné z:
<http://www.sdstate.edu/wfs/publications/thesis/index.cfm>
- MEYRICK, S. 2005: Aquatic macroinvertebrates as an indicator of water duality after an incident of water pollution in the Bourne stream, Dorset. A S216 Environmental Science, Open University Project
Dostupné z:
http://www.bournestreampartnership.org.uk/pdf%20files/Meyrick,%20Sean_OU%20project%202005.pdf
- MFUNDISI, K.B., THOBOSI, R., MOSEPELE, B. 2008: A rapid assesment of macroinvertebrates accosiated with *Salvinia molesta* in Moremi game reserve, Okavango delta. Idodo Umeh Publisher Ltd., Nigeria. *Tropical Freshwater Biology* 17(1) (2008) 13-23.
Dostupné z:
<http://ajol.info/index.php/tfb/article/viewFile/20914/29294>
- MOREIRA, F. F. F. 2012: Bibliography of semiaquatic and aquatic bugs (Heteroptera: Gerromorpha, Leptopodomorpha & Nepomorpha).
Dostupné z:
<http://sites.google.com/site/ppmeiameiameia>.
- MUÑOZ-RIVERAUX, S. A KOL. 2003: Evaluación de la calidad del agua utilizando los macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores. Universidad Autónoma Chapingo. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 9(2): 147-153, 2003.
Dostupné z:
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/629/62913142007.pdf>
- MUÑOZ-RIVERAUX, S. A KOL. 2005: Macroinvertebrados bioindicadores de la calidad del agua en Cuba, ISBN 959-250-156-4 (ve španělštině)
Dostupné z:
http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/ecosistemas/restauracion/1_ar20.pdf
- NIEDERER, W. 1998: Landschaftsnutzung und Wanzenvielfalt im Rheindelta (Vorarlberg). *Inatura Dornbirn, Austria. Vorarlberg Naturschau* 4, 147-168.
Dostupné z:
http://www.biologiezentrum.at/pdf_frei_remote/VNFE_4_0147-0168.pdf

- NIESER, N. 1975: Studies on the Fauna of Suriname and Other Guyanas. Rijkuniversiteit te Utrecht. The water bugs (Heteroptera: Nepomorpha) of the Guyana region.
- NIESER, N., MOUBAYED, Z. 1985: Les Hétéroptères aquatiques du Liban. I. Inventarie faunistique. Annales de Limnologie, 21, pp. 247-252.
Dostupné z: http://www.limnology-journal.org/download.php?file=%2FANL%2FANL21_03%2FS0003408885000255a.pdf&code=500a15f1b7de7d367005a5003ed21b36
- NIESER N., CHEN, P.-P. 1999: Sixteen new species of Nepomorpha (Heteroptera) mainly from Sulawesi (Indonesia). Tijdschrift voor Entomologie 142: 77-123, figs 1-135, tabels 1,2.
Dostupné z: <http://www.nev.nl/tve/pdf/te0142077.pdf>
- NIESER, N. 2004: Guide to aquatic Heteroptera of Singapore and peninsular Malaysia, III. Pleidae and Notonectidae. The Raffles bulletin of zoology, 52(1):79-96.
Dostupné z: <http://rmbn.nus.edu.sg/rbz/biblio/52/52rbz079-096.pdf>
- NIESER N., CHEN, P.-P. 2005: The water bugs (Hemiptera: Nepomorpha and Gerromorpha) of Vanuatu – Tijdschrift voor Entomologie 148: 307-327, figs. 1-47.
Dostupné z: <http://www.docstoc.com/docs/50735243/THE-WATER-BUGS-%28HEMIPTERA-NEPOMORPHA-AND-GERROMORPHA%29-OF-VANUATU>
- OBENBERGER, J., 1958: Entomologie IV, MIR n.p., Praha, 614 str.
- OLIVIERA, D., GOMES, V., CALLISTO, M. 2009: Benthic macroinvertebrates as ecological indicators of water level changes in marginal lagoons at lower Sao Francisco floodplain river, Universidade Federal de Minas Gerais, 10 str.
- OLSON, E.J. A KOL. 1993: The Abundance and Distribution of Macroinvertebrates in Relation to Macrophyte Communities in Swan Lake, Nicollet county, MN. Minnesota. Journal of freshwater ecology. Vol. 10, no. 4, str. 325-335.
Dostupné z: http://files.dnr.state.mn.us/eco/nongame/projects/consgrant_reports/1993/1993_olson_etal.pdf
- PAIVA, C.A. 1918: Aquatic Rhynchota from the southern Shan States. Rec. Indian. Mus, Vol. 14. 19-33. str.
Dostupné z: <http://www.archive.org/details/recordsofindianm14indi>
- PAPÁČEK, M. 1985: Životní cyklus, morfogeneze exoskeletu a evoluce dýchacích struktur člunovky obecné (*Plea leachi* McGregor et Kirkaldy) (Heteroptera: Pleidae). Kandidátská disertační práce, PŘF UK Praha. Část 1. Text – 142 s, část 2. – obr. příloha – 201 obr. tabulí.
- 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.
Dostupné z: http://www.eje.cz/pdfarticles/72/eje_098_1_001_Papacek.pdf
- PARNRONG, S. 2008: A review of biological assesment of freshwater ecosystems in Thailand. Mekong River Commision – Environment Program, 34 s.
Dostupné z: [http://www.mekonginfo.org/mrc_en/doclib.nsf/0/14429C44DA777CF6472571F7002BCEC8/\\$FILE/FULLTEXT.pdf](http://www.mekonginfo.org/mrc_en/doclib.nsf/0/14429C44DA777CF6472571F7002BCEC8/$FILE/FULLTEXT.pdf)

- PEREZ-GELABERT, D. E. 2008: Arthropods of Hispaniola (Dominican republic and Haiti): A checklist and bibliography, Zootaxa 1831. Magnolia Press, Auckland.
Dostupné z:
<http://www.mapress.com/zootaxa/2008/f/z01831p530f.pdf>
- PESI 2011. Pan-European Species directories Infrastructure [online] [2011-10-02].
Dostupné z:
www.eu-nomen.eu/portal
- PICKER, M., GRIFFITHS, C., WEAVING, A., 2004: Field Guide to Insects of South Africa, Struik Publishers, Kapské Město, nové vydání.
- POISSON, R., 1956: Contribution a l'étude des hydrocorises de Madagascar, Mémoires de l'institut scientifique de Madagascar, 23 str.
- POISSON, R. 1957: Hétéroptères aquatiques. Faune France. Paris. 61: 510-527 str.
- POLHEMUS, J.T., POLHEMUS, D.A. 1988: Family Notonectidae (Latreille, 1802). The Backswimmers. Pp 533-540 in Henry, T.J., Froeschner, R.C. Catalog of the Heteroptera, or True Bugs, of Canada and the Continental United States. E.J. Brill, Leiden, New York. 958 str.
- POLHEMUS, J.T., POLHEMUS, D.A. 1998: Assembling New Guinea: 40 million years of island arc accretion as indicated by the distribution of aquatic Heteroptera (Insecta). Biogeography and Geological Evolution of SE Asia, str. 327-340.
- POLHEMUS, J.T., POLHEMUS, D. A. 2008: Global diversity of true bugs (Heteroptera, Insecta) in freshwater. Hydrobiologia 595: 12 str.
- POLHEMUS, J.T. 1996: New Hawaiian island records for aquatic Heteroptera (Insecta). Bishop Museum Occasional Papers. 46: 34-35.
- POOLE, R.W., 1996: Nomina Insecta Nearctica. A checklist of of the Insect of North America, Vol. 4. Non Holometabolous orders.
Dostupné z:
<http://www.nearctica.com/nomina/main.htm>
- PORTAELS, F. 2008: First Cultivation and Charakterization of *Mycobacterium ulcerans* from the Environment. PLoS Negl Trop Dis 2(3): e178
Dostupné z:
<http://biblio.ugent.be/input/download?func=downloadFile&fileOID=846184&recordOID=840720>
- PUČKOVA, L.V. 1980., Skeleto – myšečnyj, sensoryj i šlezistyj aparat golovy i grudi vodnych rasnokrylych. Trudy Vsesesjus. Ent. Obšč., 62. 216 pp., Leningrad.
- RABITSCH, W., 2005: Bestimmungsschlüssel der GERROMORPHA Österreichs – Spezialpraktikum Aquatische und Semiaquatische Heteroptera.
Dostupné z:
http://homepage.univie.ac.at/wolfgang.rabitsch/Bestimmungsschluesel_comb.pdf
- REICHLING, L., GEREND, R., 1994: Liste de Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg. Bull. Soc. Nat. Luxem. 95, 273-286.
Dostupné z:
http://www.snl.lu/publications/bulletin/SNL_1994_095_273_286.pdf
- REINTLEJ, N., 2004: Taxonomy, faunistics and life-history traits of Dytiscidae and Noteridae (Coleoptera) in a West African savannah, Bayerischen Julius-Maximilians-Universität, Würzburg.
Dostupné z:
<http://www.opus-bayern.de/uni-wuerzburg/volltexte/2004/1028/index.html>

- RIBES, J., RIBES, E., 2001: Lista de especies de Heteroptera del parque de Collserola, Barcelona. Bol. S.E.A., n. 29 (2001): 69-78 .
Dostupné z: http://www.sea-entomologia.org/PDF/Boletin_29/B29-013-069.pdf
- RICE, L.A. 1942: Notes on the biology and species of three genera of Notonectidae found at Reelfoot Lake, Tennessee. J. Tennessee Acad. Sci. 17:55-67.
- RICE, L.A. 1954: Observation on the biology of the notonectoid species found in the Douglas Lake, Michigan region. Amer. Midland Natur. 51: 105-132.
- ROBACK, S. S., NIESER, N. 1974: Aquatic Hemiptera (Heteroptera) from the Llanos of Columbia, Proceeding of the Academy of Natural Science of Philadelphia, Vol. 126, No. 4. Pp, 29-49.
- ROSS, G.S. 2007: Biotic and abiotic factors affecting calling activity at traditional breeding ponds of Puerto Rican crested toads (*Bufo* [*Peltophryne*] *lemur*) in Quebrandillas, Puerto Rico. Univerzity of Puerto Rico. Mayagüez Campus
- SAMOUELLE, G. 1819: The Entomologist's useful compendium, Londýn.
Dostupné z: http://books.google.com/books?id=Ruc-AAAAAYAAJ&pg=PA38&hl=cs&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false
- SCUDDER, G.G.E. 2008: New provincial and state records for Heteroptera (Hemiptera) in Canada and the United States. J. Entomol. Soc. Brit. Columbia 105.
- SLAUGHTER, A. R. 2005: The refinement of protective salinity guidelines for South African freshwater resources. Institute for Water Research, Rhodes University Rhodes University.
- SPERDUTO, L. 2003: Final evaluation of alternative post-remediation monitoring plants for DuPont smelter site Spelter, West Virginia. Dupont Corporate Remediation group. 38 str.
Dostupné z: <ftp://www.ce.cmu.edu/12-301/Public/WWW/Junior%20Projects%20F03/Final%20report%20-%20Spelter%20Smelter.pdf>
- SPRIGER, M. 1998: Genera of aquatic insects from Costa Rica, deposite dat Museo de Zoología, Universidad de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 46. Supl. 6: 137-141.
- Stang, D., 2009 : ZipcodeZoo.com, *Paraplea pallescens* [online]. [citováno 2011-08-01].
Dostupné: http://zipcodezoo.com/Animals/P/Paraplea_pallescens/
- TAKAHASKI, R.M. A KOL. 1979: An assessment of *Plea striola* (Hemiptera:Pleidae) as a mosquito control agent in California. Mosq. News 39: 514-519.
- TAKOUGANG, I. A KOL 2008: The Value of Freshwater Snail Dip Scoop Sampling Methods in Macroinvertebrates Bioassessment of Sugar Mill Wastewater Pollution in Mbandjock, Cameroon. MDPI. International Journal of Environment Research and Public Health 2008 5(1), 68-75.
Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1660-4601/5/1/68/pdf>
- TATOLE, V. (2005): Charakterization of the taxonomic dynamics of benthic fauna from the Romania sector of the Danube, between 767-398 km. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturele, vol. XLVIII, 481-499.
- THIRUMALAI, G. 1999: A checklist of Aquatic and Semi-aquatic Hemiptera (Insecta) of Tamil Nadu. Zoo's Print Journal 1-14 (1-10): 132-135.
Dostupné z: <http://www.zoosprint.org/ZooPrintJournal/1999/October/132-135.pdf>

- THIRUMALAI, G. 2002: Check list of Nepomorpha (Hemiptera:Heteroptera) from India, Southern Regional Station, Zoological Survey of India, Chennai.
Dostupné z:
http://zsi.gov.in/checklist/Checklist_of_fauna_of_India- Nepomorpha Hemiptera-Insecta .pdf
- TIMBERLAKE, J.R., CHILDES, S.L. 2004: Biodiversity of the Four Corners Area: Technical Reviews Volume Two (Chapters 5-15). Occasional Publications in Biodiversity No 15, Biodiversity Foundation for Africa, Bulawayo/Zambezi Society, Harare, Zimbabwe.
- TORRES, P. A KOL. 2008: Los Coleópteros y heterópteros acuáticos del Parque Nacional Calilegua (Provincia de Jujuy, Argentina), Rev. Soc. Entomol. Argent. 67 (1-2): 127-144.
Dostupné z:
<http://www.scielo.org.ar/pdf/rsea/v67n1-2/v67n1-2a12.pdf>
- VALLADARES, L.F., MIGUÉLEZ, D. 2003: Fauna actual de Coléopteros y Heteropteros acuáticos de la tubera fósil de Espinosa de Cerrato (Palencia). Departamento de Biología Animal. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Boln. Asoc. esp. Ent., 28 (1-2):71-78.
Dostupné z:
<http://www.liberagnitio.org/webs/AeE/cont/publis/boletines/736.pdf>
- VIANNA, G. J. C., MELO, A. L. 2003: Distribution patterns of aquatic and semi aquatic Heteroptera in Retiro das Pedras, Brumadinho, Minas Gerais, Brazil. Lundiana 4 (2):125-128, Instituto de Ciências Biológicas – UFMG.
- VILLET, M.H, REAVELL, P. (2000): The Pigmy Backswimmers (Hemiptera: Pleidae) of South Africa. [online]. [citováno 2012-11-25].
Dostupné z:
<http://www.ru.ac.za/static/departments/zoo/Martin/pleidae.html>
- WADE, S., CORBIN, T., MCDOWELL, L-M.,2004: Critter catalogue – A guide to the aquatic invertebrates of South Australian inland waters, Environment Protection Authority.
Dostupné z:
<http://www.sa.waterwatch.org.au/pdfs/critters.pdf>
- WEST, R.L., SNYDER-CONN, E. 1987: Effects of Prudhoe Bay Reserve Pit Fluids on Water Duality and Macroinvertebrates of Arctic Tundra Ponds in Alaska. Biological report (Washington D.C.)
Dostupné z:
<http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA323422&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf>
- WILLIAMS, R.N., ELLIS, M.S., FICKLE, D.S. 1994: Insect in the Killbuck Marsh Wildlife Area. Ohio Agricultural Research and Development Center – The Ohio State University. Ohio J. SCI. 96(3): 34-40.
Dostupné z:
https://kb.osu.edu/dspace/bitstream/1811/23704/1/V096N3_034.pdf
- WILSON, M. R., PECK, S. B., CAUSTON, C. 2011. CDF Checklist of Galapagos True bugs - Leafhoppers, planthoppers, aphids and scale insects. - FCD Lista de especies de Chinchas de Galápagos.
Dostupné z:
<http://www.darwinfoundation.org/datazone/checklists/terrestrial-invertebrates/hemiptera/>
- WILSON, C.A. 1958: Aquatic and semiaquatic Hemiptera of Mississippi. Tulane Stud. Zool. 6:116-170.
- WILKINSON, K. A KOL. 1999: The Dictionary of substances and their effects, The Royal Society of Chemistry, Bugbrooke.

- WIKIPEDIA. (2011): Pleidae [online]. Wikipedia Foundations, [citováno 2011-03-25].
Dostupné z:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Pleidae>
- WORLDTLAS.COM (2012): Graphic maps. [citováno 2012-10-10].
Dostupné z:
<http://www.worldatlas.com>
- YANO, K., MIYAMOTO, S., GABRIEL, B.P., 1981: Faunal and biological studies on the insect of paddy fields in Asia IV: Aquatic and Semiaquatic Heteroptera from the Phillipines. *Esakia*, (16): 5-32.
Dostupné z:
<https://qir.kyushu-u.ac.jp/dspace/bitstream/2324/2409/1/5.pdf>
- YANO, K., MIYAMOTO, S., CHU, Y., 1982: Faunal and biological studies on the insect of paddy fields in Asia VI. Preliminary report on the aquatic and semiaquatic Heteroptera from Taiwan. *Chinese J. Entomol* 2(1):1-13.
Dostupné z:
<http://140.112.100.38/chinese/publication/journal/pdf/c0201/c020101.pdf>
- YOUREUROPEMAP.COM., 2012. Blank digital map of Europe. [online].
[citováno 2012-10-10].
Dostupné z:
<http://www.youreuropemap.com/index.html>
- ZACK, R.S., MOORE, A. MILLER, R.H., 2007.: First record of a pygmy backswimmer (Hemiptera:Heteroptera:Pleidae) from Micronesia, *Zootaxa* 1617: 67-68, 2007.
Dostupné z:
<http://www.mapress.com/zootaxa/2007f/zt01617p068.pdf>