

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA ZOOLOGIE



**Klasifikace a distribuce tribu Drilini
(Coleoptera: Elateridae: Agrypninae)**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor: Lucie Kobieluszová

B1501 - Biologie

Učitelství geografie pro střední školy

Učitelství biologie pro střední školy

prezenční studium

Vedoucí práce: RNDr. Robin Kunderata

Termín odevzdání práce: 23. 4. 2012

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně, pouze s použitím uvedené literatury a pod vedením školitele.

V Olomouci dne 20. 4. 2012

Lucie Kobielszová

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Robinu Kundratovi za poskytnutí studijní literatury, cenné rady a odborné vedení při tvorbě této práce. Poděkování si zaslouží též Sylva Bořucká a Adéla Fellnerová za pomoc při překladech originálních popisů druhů tribu Drilini z pevninské západní Asie, Rostislav Nétek za zpracování jednotlivých map rozšíření a Václav Kubeček, Michal Mášek a Jana Bořucká za pomoc při úpravě fotografií a rady vedoucí ke zdokonalení této práce.

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora: Lucie Kobieluszová

Název práce: Klasifikace a distribuce tribu Drilini (Coleoptera: Elateridae: Agrypninae)

Typ práce: bakalářská práce

Pracoviště: katedra zoologie

Vedoucí práce: RNDr. Robin Kundrata

Rok obhajoby práce: 2012

Abstrakt: Bakalářská práce shrnuje veškeré dostupné poznatky o tribu Drilini. Hlavní důraz je kladen na historický vývoj klasifikace a distribuci této neotenní elateridní linie, pozornost je věnována též biologii a podrobnému popisu morfologie samců, samic i larev. Byly revidovány druhy rodů XXXXX XXXX, XXXX a XXXXX XXXX, XXXX z pevninské části západní Asie. Druhy XXXXX XXXX XXXX, XXXX a XXXXX XXXX XXXX, XXXX byly převedeny do rodu XXXXX a byly vytvořeny nové kombinace XXXXX XXXX (XXXX, XXXX) a XXXXX XXXX (XXXX, XXXX). XXXXX XXXX XXXX, XXXX byl navržen jako mladší subjektivní synonymum druhu XXXXX XXXX (XXXX, XXXX). Byl zpracován určovací klíč samců druhů tribu Drilini z pevninské části západní Asie včetně fotografií a ilustrací diagnostických znaků. Příložen je světový katalog všech rodů a druhů tribu Drilini.

Klíčová slova: Drilini, Elateridae, Elateroidea, XXXXX, XXXXX, klasifikace, distribuce, taxonomie, Malá Asie, Levant

Počet stran: 40

Počet příloh: 16

Jazyk: český

Bibliographical identification:

Author`s first name and surname: Lucie Kobieluszová

Title: Classification and distribution of the tribe Drilini (Coleoptera: Elateridae: Agrypninae)

Type of thesis: bachelor thesis

Department: Department of Zoology

Supervisor: RNDr. Robin Kundera

The year of presentation: 2012

Abstract: This bachelor thesis summarizes all available information about the tribe Drilini. The main interest is focused on the history of classification and distribution of this neotenic elateroid lineage. The attention was also paid to biology and detailed description of the morphology of males, females and larvae. Species of the genera *XXXXX XXXX*, *XXXXX* and *XXXXX XXXX*, *XXXXX* from the continental part of western Asia were revised. *XXXXX XXXX XXXX*, *XXXXX* and *XXXXX XXXX XXXX*, *XXXXX* were transferred to the genus *XXXXX* and new combinations *XXXXX XXXX (XXXX, XXXX)* and *XXXXX XXXX (XXXX, XXXX)* were created. *XXXXX XXXX XXXX*, *XXXXX* was proposed as a junior subjective synonym of *XXXXX XXXX (XXXX, XXXX)*. Identification key of males of Drilini species from the western Asia mainland was created, including photographs and illustrations of the diagnostic characters. The world catalogue of all genera and species of the tribe Drilini is attached.

Keywords: Drilini, Elateridae, Elateroidea, *XXXXX*, *XXXXX*, classification, distribution, taxonomy, Minor Asia, Levant

Number of pages: 40

Number of appendices: 16

Language: Czech

Obsah

1. Úvod	7
2. Materiál a metody	9
3. Tribus Drilini Blanchard, 1845.....	10
3.1. Taxonomické zařazení	10
3.2. Rozšíření	10
3.3. Biologie a ekologie	11
3.4. Morfologie – samec	12
3.5. Morfologie – samice	13
3.6. Morfologie – larva	14
3.7. Fylogeneze a taxonomie tribu Drilini	15
4. Taxonomické review druhů tribu Drilini z pevninské části západní Asie.....	17
5. Diskuze a závěr.....	29
6. Seznam použité literatury	33
7. Přílohy.....	40

1. Úvod

Tribus Drilini je nevelká, z evolučního hlediska však velmi zajímavá skupina brouků, patřící mezi kovaříky (Elateridae) do nadčeledi Elateroidea. Tato nadčeď je významnou částí řádu Coleoptera s dlouhou evoluční historií, jejíž počátek spadá již do druhohor (Dolin 1975, Hunt *et al.* 2007, Chang *et al.* 2010). Dle moderní koncepce se Elateroidea skládají ze šestnácti čeledí: Artematopodidae, Brachypsectridae, Cantharidae, Cerophytidae, Elateridae, Eucnemidae, Lycidae, Lampyridae, Omalisidae, Omethidae, Phengodidae, Plastoceridae, Rhagophthalmidae, Rhinorhipidae, Telegeusidae a Throscidae, přičemž postavení Rhinorhipidae a další čeledi Podabrocephalidae zůstává nejisté (Lawrence & Newton 1995, Lawrence *et al.* 2010).

Nadčeď Elateroidea *sensu lato* je velmi rozmanitou linií a zahrnuje tři bývalé nadčeledi – Elateroidea *sensu stricto*, jejíž zástupci se vyznačují silně sklerotizovanými krovkami a přítomností tzv. klikacího mechanismu, měkkotělé Cantharoidea se zástupci často neotenními, aposematickými či schopnými bioluminiscence a malou, méně významnou skupinu Artematopoidea. Tyto tři skupiny byly spojeny v dnešní Elateroidea *sensu lato* až Lawrence (Lawrence 1988). Přestože byly tedy skupiny s měkkým i tvrdým tělem zařazeny do jediné nadčeledi, tvořily zde dvě monofyletické linie až donedávna, kdy moderní studie sekvencí DNA prokázaly parafyletický původ bývalých měkkotělých Cantharoidea (Bocáková *et al.* 2007, Sagegami-Oba *et al.* 2007, Hunt *et al.* 2007, Kunderata & Bocák 2011b).

Pro část elateroidních linií je typická neotenie, která je v rámci Coleoptera do značné míry unikátní pro tuto nadčeď. Jedná se o stav, kdy živočich dosáhne pohlavní dospělosti, přestože u něj stále přetrvávají některé juvenilní znaky. V rámci Elateroidea můžeme neotonii v různém stupni nalézt v čeledích Lampyridae, Lycidae, Omalisidae, Phengodidae, Rhagophthalmidae, Telegeusidae a Elateridae. Neotenie se vyvinula mnohonásobně v rámci Elateroidea (Bocáková *et al.* 2007) a také vícekrát v rámci jedné čeledi (Bocák *et al.* 2008, Kunderata & Bocák 2011b). Modelovou skupinou tohoto jevu v rámci Coleoptera kromě Lycidae (Bocák *et al.* 2008) mohou být i Elateridae s přibližně 10 000 popsányými druhy ze všech zoogeografických oblastí (Costa *et al.* 2011, Kunderata & Bocák 2011b). Většina brouků této skupiny je charakterizována takzvaným klikacím mechanismem, tvořeným zejména nápadným prosternálním výběžkem, zapadajícím do mesosternální jamky. Tento mechanismus umožňuje při situaci, kdy se

brouk ocitne v poloze na krovkách nebo je v ohrožení, se s hlasitým kliknutím vymrštit několik centimetrů do vzduchu a dostat se zpět na končetiny. Podrobný popis tohoto mechanismu rozvedl Evans (1972, 1973). Mimo tvrdé, silně sklerotizované zástupce můžeme u Elateridae nalézt i dvě linie s pozměněnou ontogenezí, kdy samice zůstávají neotenní. Jde o triby Cebrionini (podčeleď Elaterinae) a Drilini (podčeleď Agrypninae; Kunderata & Bocák 2011b), které v minulosti tvořily samostatné čeledi Cebrionidae (Crowson 1955) a Drilidae (Olivier 1910, Bocák *et al.* 2010).

Cílem této práce je shrnout veškeré dosavadní poznatky týkající se světového rozšíření a klasifikace jedné z těchto dosud málo prozkoumaných neotenních skupin kovaříků – tribu Drilini. Kromě rešerše veškeré dostupné literatury a shrnutí informací do jednotné přehledné formy je úkolem tohoto díla také vytvoření katalogu všech druhů skupiny, zpracování taxonomického review a vytvoření určovacího klíče dosud popsaných druhů z pevninské části západní Asie.

2. Materiál a metody

Taxonomická část této práce byla založená na studiu imág samců rodů *Malacogaster* a *Drilus*. Fotografie byly pořízeny digitálním fotoaparátem Olympus Camedia 3000, který byl připojen k binokulární lupě. Nejprve byli vyfoceni celí brouci a fotografie poté upraveny pomocí programů Helicon Focus 5.2 a Adobe Photoshop CS3. Fotografie tykadel byly po úpravách vytištěny, tuší překresleny na pauzovací papír, naskenovány a upraveny pomocí programů Adobe Photoshop CS3 a Corel Draw X3. Jako další standardní diagnostický znak byly použity samčí pohlavní orgány, u kterých byl zkoumán celkový tvar penisu, paramer a falobáze. Dospělí brouci byli proto rozvlhčeni v 50% ethanolu, poté v Petriho misce došlo pomocí entomologických špendlíků k oddělení abdomenu od thoraxu. Abdomen byl poté krátce povařen v 10% roztoku hydroxidu draselného, čímž došlo k rozpuštění svaloviny a tuku. Pohlavní orgán byl po maceraci vysunut z abdomenu a očištěn od tukových tkání a vaziva. Aedeagus byl vložen do glycerolu, nafocen a v Adobe Photoshop CS3 upraven do finální verze. Mapy byly vytvořeny pomocí software ArcGis 10 (ESRI).

Morfologická měření byla prováděna přes okulárovou mřížku s měřítkem a pro záznamy měření byly použity tyto zkratky: BL – délka těla od předního okraje hlavy k apexu krovek, PL – délka pronota ve střední linii, PW – šířka pronota v jeho nejširší části, HW – šířka krovek v ramenou, Edist – minimální čelní vzdálenost mezi očima a Ediam – maximální průměr oka v laterálním pohledu.

Seznam studovaných sbírek:

MHNP – Museum National d'Histoire Naturelle, Paříž, Francie

HNHM – Hungarian Natural History Museum, Budapešť, Maďarsko

BMNH – Museum Natural History, Londýn, Velká Británie

NHMW – Naturhistorisches Museum, Vídeň, Rakousko

3. Tribus Drilini Blanchard, 1845

3.1. Taxonomické zařazení

ŘÁD: Coleoptera Linnaeus, 1758

PODŘÁD: Polyphaga Emery, 1886

SÉRIE: Elateriformia Crowson, 1960

NADČELEĎ: Elateroidea Leach, 1815

ČELEĎ: Elateridae Leach, 1815

PODČELEĎ: Agrypninae Candéze, 1857

TRIBUS: Drilini Blanchard, 1845

3.2. Rozšíření

Centrem rozšíření Drilini je oblast Středomoří, kde se vyskytují zástupci všech známých rodů tribu (viz Mapa 1–5). Nejpočetnější rod *Selasia* je znám hlavně z Afrotropické oblasti, avšak šest druhů je známo i z Orientální oblasti (Indie, Srí Lanka). Jeden druh byl popsán z oblasti Himalájí a po jednom druhu se vyskytuje v Jemenu a na ostrovech Sokotra a Rhodos, čímž rozšíření tohoto rodu zasahuje i Palearktickou oblast (Bocák 2007, Geisthardt 2003, viz Mapa 4).

Hlavním centrem diverzity rodu *Drilus* a *Malacogaster* je Středozeší (od Iberského poloostrova přes Balkán až po Turecko a Izrael s přesahem do Íránu). Některé druhy z rodu *Drilus* jsou známy i z Etiopie a Pobřeží slonoviny (Wittmer 1944; viz Mapa 1). *Drilus concolor* a *Drilus flavescens* jsou jediné dva druhy, jejichž areály jsou poměrně rozsáhlé a které mají hranice výskytu posuny na sever od Alp až do Ruska a Norska (Bocák *et al.* 2010). *Drilus concolor* je také jediným druhem rodu *Drilus*, který se nachází na území České republiky (Bocák 2007). Ačkoliv například *Drilus mauritanicus* je typický pro celý jih Pyrenejského poloostrova a Maroko (Faucheux 2008, Faucheux & Agnas 2011), spousta druhů je endemická pro poměrně malou oblast nebo určité ostrovy Středozešího moře (např. *Drilus amabilis* na Baleárských ostrovech, *Drilus creticus* na Krétě či *Drilus testaceipes* na Kypru (Wittmer 1944, Bahillo & Colón 2005)). Rod *Malacogaster* se nachází převážně v severní Africe, ve

Španělsku a Itálii (viz Mapa 2). Jeho výskyt v oblasti Levantu je předmětem diskuze v této práci. Na rozdíl od posledních dvou předcházejících rodů se *Malacogaster* vyskytuje jenom v Palearktické oblasti. *Malacogaster tilloides* Wollaston, 1864 je endemitem Kanárských ostrovů (Wittmer 1944).

Monotypický rod *Paradrilus* je znám pouze ze španělské Andalusie (Wittmer 1944, Bocák *et al.* 2010; viz Mapa 5). Tento taxon je znám hlavně ze starých sbírek a po dlouhou dobu nebyl sbírán, takže se soudilo, že může být vyhynulý (Kundrata & Bocák 2011b). V roce 2011 však bylo nalezeno několik málo jedinců v oblasti Cádizu (M. Baena, osobní sdělení). Počet druhů v rodech tribu Drilini v jednotlivých zoogeografických oblastech ukazuje Tab. 1.

Tab. 1: Počet druhů v rodech tribu Drilini v jednotlivých zoogeografických oblastech

Rod	Počet druhů		
	Palearktická oblast	Afrotropická oblast	Orientální oblast
<i>Drilus</i>	26	5	0
<i>Selasia</i>	4	54	6
<i>Malacogaster</i>	11	0	0
<i>Paradrilus</i>	1	0	0

3.3. Biologie a ekologie

O biologii naprosté většiny druhů tribu Drilini není téměř nic známo a lépe prostudovaná life-history je pouze u několika málo druhů (např. Crawshay 1903; Cros 1926, 1930). Drilini se vyskytují na různých stanovištích, ve střední Evropě a ve Středomoří nejčastěji v nížinách a v nižších horkých lesích. Hranice jejich výskytu však sahají až k vysokým nadmořským výškám. Samci středomořských druhů jsou denní, avšak nejvyšší aktivitu vynakládají ve večerních hodinách při západu slunce, kdy vzrůstá vlhkost vzduchu a klesá teplota. Samci jsou schopni pouze pomalého letu a jejich pohyblivost je tak omezená. Dosud není známo jak se živí, a je možné, že ani potravu nepřijímají (Bocák *et al.* 2010). Larvy a neokřídlené larviformní samice se živí plži stejně jako např. světlušky (Lampyridae). Jednotlivá vývojová stadia Drilini byla

nalezena např. v ulitách rodů *Helix* (Mielzinsky 1824), *Rumina* či *Leonia* (Bahillo de la Puebla et al. 2004, Faucheux 2008), *Theba* (Faucheux & Agnas 2008), *Achatina* (Williams 1951) a *Albinaria* (Orstan 1999, Schilthuizen et al. 1994).

Samci se dají sbírat smykem vegetace a často také přilétávají ke zdroji světla (zejména v Afrotropické oblasti), samice jsou většinou sbírány v ulitách plžů, na zemi nebo v úkrytech pod kameny.

3.4. Morfologie – samec

Tělo lehce sklerotizované, prodloužené, dorzoventrálně zploštělé, celkově rovnoběžné nebo vzadu mírně se rozšiřující. Délka těla 2,4–10,8 mm. Zbarvení tmavě hnědé až černé (*Paradrilus*, většina druhů *Drilus* a někteří zástupci rodu *Selasia*; viz Obr. 1 a 4), nebo světle hnědé až žluté (většina druhů rodu *Selasia*; viz Obr. 3), zřídka mohou být části těla i světle červené (*Malacogaster* a někteří zástupci rodu *Drilus*; viz Obr. 2). Ochlupení řídké, dlouhé, mírně až poměrně dosti vztyčené. Pronotum a krovky často lesklé, s jemnou až dosti hrubou, hustou morfostrukturou.

Hlava malá, slabě hypognátní, lehce zatažená do prothoraxu, transverzální, včetně očí většinou široká téměř jako přední okraj pronota, čelo u některých druhů poněkud protažené. Tykadlová vkloubení široce oddělená. Oči uložené z boku hlavy, zakulacené, výrazné, vzdálenost mezi nimi 1,15–2,60x větší než průměr oka. Tykadla silná, jedenáctičlanková, pokrytá hustým, vzpřímeným ochlupením; postupně k vrcholu se zužující, dosahující jedné třetiny délky krovek. Scapus robustní, mírně asymetrický. U rodu *Paradrilus* je druhá antennomera stejně dlouhá jako třetí. Rody *Drilus*, *Malacogaster* a *Selasia* mají druhý tykadlový článek velmi malý. Tykadla jsou nitkovitá u rodu *Paradrilus*, pilovitá až mírně hřebenitá u *Drilus* a *Malacogaster* a hřebenitá s dlouhými lamelami u *Selasia* (Kundrata & Bocák 2007). Labrum membranózní v přední části, s dlouhými sety na jeho vrcholu. Mandibuly dlouhé, štíhlé až robustní, výrazně zakřivené, jednoduché nebo s více či méně patrným zubem v polovině délky. Maxilla se spojenou galeou a laciníí. Maxilární palpy malé, složené ze čtyř segmentů, bazální palpomer velmi krátký, transverzální, druhý cca třikrát delší než první, třetí krátký, příčný a čtvrtý téměř stejně dlouhý jako druhý, jeho apikální část často šikmo seříznutá. Labium příčné, bez liguly. Labiální palpy malé, tříčlankové.

Pronotum ploché, 1,22–1,45x širší než délka ve střední části, nejširší v první třetině nebo v bazální části. Povrch disku často lesklý, okraje vždy jemně až hrubě skulpturované, skulptura hustší v okrajích, postupně řidší směrem k středu nebo hrubě skulpturované po celém povrchu. Celý štít pokryt řídkým, vzpřímeným, dlouhým ochlupením. Zadní rohy jsou nápadné, ostré, někdy téměř pravoúhlé; zadní část štítu zvlněná s výkrojem nebo široce zaoblená. Boční okraje štítu rovné (většina druhů rodu *Malacogaster*), zvlněné či konvexní, přední okraj rovný nebo mírně konkávní. Prosternum příčné, často s nápadným prosternálním výběžkem. Scutellum malé, trojúhelníkovité a jednoduše zaoblené v apikální části. Mesoventrit mělký s mělkým vykrojením (u rodu *Drilus*). Krovky téměř paralelní nebo lehce rozšířené v zadní části, cca 2–3x delší než šířka v ramenou, lesklé s řídkým až hustým, jemným, vzpřímeným ochlupením. Krovky bez podélných žebor, většinou s velmi slabými, nepravidelnými, podélnými vtlaky, mírně zkrácené u rodu *Malacogaster*. Křídla plně vyvinuta u všech samců (samci nikdy brachypterní či apterní). Končetiny štíhlé, mírně zploštělé, kyčle dobře oddělené, trochantery robustní, stehna připojena apikálně, tibie bez apikálních trnů, tarsi s pěti štíhlými tarsomery. Drápy jednoduché.

Abdomen se sedmi viditelnými ventrity. Předposlední abdominální článek občas s výkrojem. Aedeagus trilobátního typu, s jemnou, srpovitou falobází, falus silný a obvykle delší než paramery, často nejširší bazální části, téměř vždy výrazně zakřivený, hákovitý (s výjimkou dvou druhů rodu *Selasia*, které mají falus jednoduchý, rovný). Vnitřní vak membranózní nebo slabě sklerotizovaný a zaoblený (Bocák *et al.* 2010).

3.5. Morfologie – samice

Tělo larviformního vzhledu, v případě rodů *Drilus* a *Malacogaster* prodloužené, u rodu *Selasia* robustní, mírně dorzoventrálně zploštělé. Velikost těla 13–35 mm. Kutikula měkká, u rodu *Drilus* slabě sklerotizovaná, u rodu *Selasia* sklerotizovaná středně. Ochlupení obvykle husté, dlouhé a vzpřímené. Barva těla žlutohnědá až tmavě hnědá.

Hlava malá, prognátní, lehce příčná, poloviny šířky prothoraxu. Oči malé, ploché, situované po stranách hlavy. Tykadla robustní, desetičlánková, nitkovitá a délkově odpovídají šířce hlavy. Scapus robustní, mírně asymetrický, pedicel kratší, apikální článek úzký a velmi malý u rodu *Drilus*. Mandibuly dlouhé, štíhlé, zakřivené

směrem k vrcholu, se zuby. Maxilární i labiální palpy malé, bazální palpomery velmi štíhlé.

Thorakální segmenty larviformní, mírně užší než abdominální. Krovky a křídla zcela chybí. Končetiny podobné samčím, ale kratší, s široce oddělenými kyčlemi. Abdomen složen z devíti viditelných článků, nejširší v první třetině; apikální segment malý a úzký. Vagina jednoduchá, vakovitá, membranozní, s nepárovými žlázami (Bocák *et al.* 2010, Cicero 1988, Wittmer 1989).

3.6. Morfologie – larva

Tělo larvy podlouhlé, mírně zploštělé, někdy lehce zkroucené do tvaru písmene C. Všechny instary vyjma posledního s nápadným ochlupením, zejména na dorzální straně abdomenu. Tergity silně pigmentované a sklerotizované, ventrity sklerotizované o něco méně (u rodů *Drilus* a *Malacogaster*).

Hlava prognátní, dobře sklerotizovaná, krátká a částečně zasunutá do prothoraxu. Stemma přítomno po obou stranách hlavy. Labrum připojeno k hlavové kapsle. Tykadla tříčlanková, smyslové ústrojí se nachází na preapikálním segmentu, který je kratší než apikální. Mandibuly úzké, srpovité, v apikální části mírně obrácené nahoru, se sacími kanálky, bez moly a prosthéky. Ventrální části ústního ústrojí tvoří maxillolabiální komplex. Preorální filtr poměrně hustý a ochlupený.

Prothorax téměř paralelní, mírně se rozšiřující v zadní části, téměř stejně dlouhý jako meso- a metatorax dohromady. Končetiny tvořeny pěti segmenty, pretarsus se dvěma setami. Abdominální segmenty s dobře vyvinutými hřbetními a pleurálními výběžky nesoucími dlouhé chlupy. Devátý tergít s párem pevných urogomphi. Desátý segment tvoří přísavkovitý pygopod.

Poslední larvální instar silně stočený do tvaru písmene C, zužující se od zadního k přednímu konci, s ochlupením pouze v dorzální části druhého až desátého segmentu abdominálních segmentů (u *Drilus* a *Malacogaster*), zbytek těla hladký, nesklerotizovaný a světle zbarvený. Tělo mírně sklerotizované pouze v dorsoposteriorní oblasti abdomenu. Abdominální segmenty s výrazně zredukovanými bočními přívěsky na hřbetní a pleurální části, všechny s krátkými chlupy. Mandibuly široce oddělené a dosti redukováné. Končetiny zkrácené, méně sklerotizované než u předchozích instarů.

3.7. Fylogeneze a taxonomie tribu Drilini

Drilini jsou malá elateroidní skupina, která čítá 107 druhů rozdělených do čtyř rodů (Kundrata & Bocák 2011b; viz také Světový katalog na konci této práce). První tři popsané rody (*Drilus*, *Malacogaster* a *Selasia*) jsou jako jediné v této skupině zahrnuty po celou dobu (např. Olivier 1910, Wittmer 1944, Crowson 1972, Bocák *et al.* 2010; viz Tab. P5). Rod *Drilus* obsahuje 31 druhů, *Malacogaster* zahrnuje 11 druhů a nejpočetnější je *Selasia* s 64 druhy. Čtvrtým rodem tribu Drilini je monotypický *Paradrilus*, který je zde však zařazen pouze provizorně a je morfologicky poněkud odlišný od ostatních rodů (Kundrata & Bocák 2007).

Počet rodů tribu Drilini se v průběhu historie dosti měnil (viz Tab. 2). Katalogy Oliviera (Olivier 1910) a Wittmera (Wittmer 1944) obsahovaly 20 či 35 rodů, poté však Crowson (1972) počet rodů výrazně zredukoval (viz Tab. P5). Naprostá většina byla převedena do Lampyridae, další pak do Rhagophthalmidae, Omethidae a Lycidae. Crowson omezil definici Drilini opět jen na původní rody *Drilus*, *Malacogaster* a *Selasia* a dočasně zde zařadil rod *Pseudeuanoia*, který do té doby patřil do Omalisidae. Zároveň také uvedl, že zde mohou patřit i další menší rody, které však neměl k dispozici pro své studium. Crowson (1972), stejně jako později Lawrence & Newton (1995), zapomněl do této linie začlenit rod *Paradrilus*, který byl v této skupině uváděn dříve (Hicker 1925). Bocák (2007) dodatečně do Drilini zařadil také rod *Euanoma*, který je velmi příbuzný rodu *Pseudeuanoia* (Kundrata & Bocák 2007). Rody *Pseudothilmanus* Pic, 1918 a *Rhipidiomorphus* Pic, 1918, které Crowson (1972) nezmiňoval, byly po dlouhou dobu opomíjeny, než byly přezkoumány a převedeny do Rhagophthalmidae a Psephenidae (Kundrata & Bocák 2011a, Jeng 2012). Poslední změnu v rodové klasifikaci skupiny provedli Kundrata & Bocák (2011b), kteří na základě molekulárních analýz linií Elateroidea převedli rody *Euanoma* a *Pseudeuanoia* zpět do Omalisidae.

Vývoj počtu druhů v jednotlivých rodech ukazuje Tab. 2 a autory popisující druhy jednotlivých rodů s počty, roky a místy jejich popsání ukazují Tab. P1–P4. Do 2. poloviny 19. století bylo popsáno pouhých osm zástupců tribu Drilini. Mezi lety 1850 až 1954 byly popsány více než dvě třetiny dosud známých druhů této linie. Jen francouzský entomolog Maurice Pic v té době popsal přes 30 druhů rodů *Drilus*, *Selasia* a *Malacogaster* (např. Pic 1905, 1914, 1918, 1951; viz Tab. P1–P3). Od té doby až doposud se popisům nových druhů z tribu Drilini věnovali pouze dva entomologové.

Walter Wittmer popsal dva druhy rodu *Drilus* a 14 druhů rodu *Selasia* (např. Wittmer 1967, Wittmer 1989) a Michael Geisthardt 8 druhů rodu *Selasia* (Geisthardt 2003, 2007a, 2007b; viz Tab. P1–P2).

Tribus Drilini byl v minulosti na základě měkkého těla řazen do skupiny Malacodermata. Přestože Reitter (1894) uváděl Drilini jako tribus v Cantharidae, později byla tato skupina definována jako samostatná čeleď Drilidae (např. Olivier 1910). Drilidae byli v systému řazení spolu s Cantharidae, Lycidae, Phengodidae, Omalidae, Lampyridae, Telegeusidae a Omethidae do nadčeledi měkkotělých Cantharoidea v sérii Elateriformia, později po spojení Cantharoidea a Elateroidea do jediné nadčeledi Elateroidea *sensu* Lawrence, 1988 zůstávali ve skupině měkkotělých čeledí. Jejich pozice však nebyla zcela jasná. Beutel (1995) předpokládal jejich blízký vztah s Omalidae, Lycidae a Lampyridae. Branham & Wenzel (2001) uvedli, že Drilidae by měli spolu s Omalidae figurovat u báze cantharoidních čeledí. Bocáková *et al.* (2007) v první analýze molekulárních dat indikovala blízký vztah Drilidae a Omalidae se silně sklerotizovanými Elateridae. Kundera & Bocák (2011b) následně potvrdili tuto hypotézu, přičemž ponechali čeleď Omalidae, avšak Drilidae se stali pouze tribem elateridní podčeledi Agrypninae.

Tab. 2: Vývoj počtu druhů tribu Drilini v jednotlivých rodech v průběhu historie

Rok popsání druhu	<i>Drilus</i>	<i>Malacogaster</i>	<i>Selasia</i>	<i>Paradrilus</i>
18. století	1	0	0	0
1. pol. 19. století	3	1	3	0
2. pol. 19. století	14	5	11	1
1. pol. 20. století	11	3	26	0
2. pol. 20. století	2	2	16	0
21. století	0	0	8	0

4. Taxonomické review druhů tribu Drilini z pevninské části západní Asie

5. Diskuze a závěr

6. Seznam použité literatury

Bahillo de la Puebla, P., López Colón, J. I. & Baena, M. (2004) Presencia de *Drilus mauritanicus* Lucas, 1849 en la Península Ibérica (Coleoptera, Drilidae). *Zoológica Baetica*, 15: 139–152.

Bahillo de la Puebla, P. & López Colón, J. I. (2005) Los Drilidae Lacordaire, 1857 de la Península Ibérica e Islas Baleares (Coleoptera). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37: 119–128.

Bahillo de la Puebla, P. & López Colón, J. I. (2008) *Drilus mauritanicus* Lucas, 1849; *Paradrilus opacus* Kiesenwetter, 1865. Pp. 308–319. In: Barea-Azcón, J. M., Ballesteros Duperón, E. y Moreno, D. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía Sevilla.

Bar-Yosef, O. & Belmaker, M. (2011) Early and Middle Pleistocene Faunal and hominins dispersals through Southwestern Asia. *Quaternary Science Reviews*, 30: 1318–1337.

Beutel, R. G. (1995) Phylogenetic analysis of Elateriformia (Coleoptera: Polyphaga) based on larval characters. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 33: 145–171.

Bocáková, M., Bocák, L., Hunt, T., Teravainen, M. & Vogler, A. P. (2007) Molecular phylogenetics of Elateriformia (Coleoptera): evolution of bioluminescence and neoteny. *Cladistics*, 23: 477–496.

Bocák, L. (2007a) Drilidae. In: I. Löbl & A. Smetana (Eds) Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 4. Elateroidea – Derodontoidea – Bostrichoidea – Lymexyloidea – Cleroidea – Cucujoidea (pp. 209–210). Stenstrup: Apollo Books.

Bocák, L., Bocáková, M., Hunt, T. & Vogler, A. P. (2008) Multiple ancient origins of neoteny in Lycidae (Coleoptera): consequences for ecology and macroevolution. *Proceedings of the Royal Society B* 275: 2015–2023.

Bocák, L., Branham, M. A. & Kundrata, R. (2010) Family Drilidae Blanchard, 1845. *In*: J. F. Lawrence & R. A. B. Leschen (Eds) Handbook of Zoology, Volume IV (ed. by N. P. Kristensen & R. G. Beutel). Part 38, Volume 2: Coleoptera, Polyphaga, part (pp. 104–110). New York, Berlin: Walter de Gruyter.

Branham, M. A. & Wenzel, J. W. (2001) The evolution of bioluminescence in cantharoids (Coleoptera: Elaterioidea). *Florida Entomologist*, 84: 565–586.

Cicero, J. M. (1988) Ontophylogenetics of cantharoid larviforms (Coleoptera: Cantharoidea). *The Coleopterologists Bulletin* 42: 105–151.

Costa, C., Lawrence, J. F. & Rosa, S. P. (2011) Elateridae. *In*: J. F. Lawrence & R. A. B. Leschen (Eds) Handbook of Zoology, Volume IV (ed. by N. P. Kristensen & R. G. Beutel). Part 38, Volume 2: Coleoptera, Polyphaga, part (pp. 75–103). New York, Berlin: Walter de Gruyter.

Crawshay, L. R. (1903) On the life-history of *Drilus flavescens* Rossi. *Transactions of the Entomological Society, London*, 1903: 39–51.

Cros, A (1926) Moeurs et évolution du *Drilus mauritanicus* Lucas. *Bulletin Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 17: 181–206.

Cros, A. (1930) *Malacogaster passerinii* Bassi, moeurs et évolution. *Bulletin Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 21: 133–160.

Crowson, R. A. (1955) The Natural Classification of the Families of Coleoptera. Nathaniel Lloyd, London. 187 pp.

Crowson, R. A. (1972) A review of the classification of Cantharoidea (Coleoptera), with definition of two new families, Cneoglossidae and Omethidae. *Revista de la Universidad de Madrid*, 21: 35–77.

Dolin, V. G. (1975) Žilkovanie kryljev žukov-ščelkunov (Coleoptera, Elateridae) i jeho značenie dlja sistěmatiky semejstva. *Zoologičesky zhurnal*, 46: 1618–1633.

Evans M. (1972) The jump of the click beetle (Coleoptera, Elateridae) – a preliminary study. *Journal of Zoology*, 167: 319–336.

Evans M. (1973) The jump of the click beetle (Coleoptera, Elateridae) – energetics and mechanics. *Journal of Zoology*, 169: 181–194.

Fairmaire, L. (1895) Coléoptères nouveaux d'Akbés, des dernières chasses de M. Charles Delagrange (*Ipelates*, *Onthophagus*, *Capnodis*, *Malacogaster*, *Lampyris* et *Cteniopus*). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 64: 59–61.

Faucheux, M. J. (2008) Présence de *Drilus mauritanicus* Lucas, 1849 dans le sud de la Péninsule ibérique, caractéristiques morphologiques et biologiques (Coleoptera: Drilidae). *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 30 : 59–62.

Faucheux, M. J. & Agnas M. (2008) Les hypermétamorphoses de *Malacogaster passerinii* Bassi, 1883 (Coleoptera: Drilidae). *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 30: 109–114.

Faucheux, M. J. & Agnas M. (2011) *Drilus mauritanicus* Lucas, 1849 et *Malacogaster passerinii* Bassi, 1883 présents dans le meme biotope á Oualida (Maroc atlantique), (Coleoptera: Elateroidea: Drilidae). *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 32: 79–90.

Geisthardt, M. (2003) Zwei neue Arten der Gattung *Selasia* Castelnau, 1836 aus Jemen. *Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins*, 28: 99–109.

Geisthardt, M. (2007a) Remarks on some African *Selasia*-species and descriptions of new species (Coleoptera: Drilidae). *Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins*, 32: 27–43.

Geisthardt, M. (2007b) Neue and bekannte *Selasia* Laporte, 1836 Arten aus dem südliche Afrika (Coleoptera, Drilidae). *Entomologica Basiliensia et Coll. Frey*, 29: 31–40.

Hicker, R. (1925) Drilidae. *In*: Winkler, A. (Ed.). Pp. 497–624. *Catalogus Coleopterorum Regionis Palaearcticae. Pars 5.* Wien: Winkler. 1698 pp.

Hunt, T., Bergsten, J., Levkanicova, Z., Papadopoulou, A., St. John, O., Wild, R., Hammond, P. M., Ahrens, D., Balke, M., Caterino, M. S., Gómez-Zurita, J., Ribera, I., Barraclough, T. G., Bocakova, M., Bocak, L. & Vogler, A. P. (2007) A comprehensive phylogeny of beetles reveals the evolutionary origins of a superradiation. *Science*, 318: 1913–1916.

Chang, H., Kirejtshuk, A. & Ren, D. (2010) New fossil elaterids (Coleoptera: Polyphaga: Elateridae) from the Jehol biota in China. *Annals of the Entomological Society of America*, 103: 866–874.

Chevrolat, L. A. A. (1854) Coléoptères de Syrie. Premier Mémoire. – Suite. *Revue et Magasin de Zoologie Pure et Appliquée*, 8: 432–437.

Jeng, M. L. (2012) Re-classification of *Rhipidiomorphus malaccanus* Pic, a long-neglected genus and species of Psephenoidinae (Coleoptera: Psephenidae). *Zootaxa*, 3180: 66–68.

Kundrata, R. & Bocák, L. (2007) A Revision of *Euanoma* and *Pseudeuanoma* (Coleoptera: Drilidae). *Annales Zoologici*, 57: 427–441.

Kundrata, R. & Bocák, L. (2011a) Redescription and relationships of *Pseudothilmanus* Pic (Coleoptera: Rhagophthalmidae) – a long-term neglected glow-worm beetle genus from the Himalayas. *Zootaxa*, 2794: 57–62.

Kundrata, R. & Bocák, L. (2011b) The phylogeny and limits of Elateridae (Insecta, Coleoptera): is there a common tendency of click beetles to soft-bodiedness and neoteny? *Zoologica Scripta*, 40: 364–378.

Lawrence, J. F. & Newton, A. F. (1995) Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). Pp. 779–1006. *In*: J. Pakaluk and S.A. Slipinski (eds.): *Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera: Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson*. Museum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.

Lawrence, J. F. (1988) Rhinorhipidae, a new beetle family from Australia, with comments on the phylogeny of the Elateriformia. *Invertebrate Taxonomy*, 2: 1–53.

Lawrence, J. F., Kawashima, I. & Branham, M. A. (2010) Elateriformia Incertae Sedis. *In*: J. F. Lawrence & R. A. B. Leschen (Eds) *Handbook of Zoology, Volume IV* (ed. by N. P. Kristensen & R. G. Beutel). Part 38, Volume 2: Coleoptera, Polyphaga, part (pp. 162–177). New York, Berlin: Walter de Gruyter.

Mielzinsky, I. (1824) Memoire sur une larve qui devore les *Helix nemoralis* et sur l'insecte auquel elle donne naissance. *Annales Des Sciences Naturelles*, 1: 67–77, pl. 7.

Olivier, E. (1910) *Coleopterorum Catalogus auspiciis et auxilio W. Junk editus S. Schenkling*. Pars 10: Rhagophthalmidae, Drilidae. 10 pp. W. Junk, Berlin.

Orstan, A. (1999) Drill holes in land snail shells from western Turkey. *Schriften zur Malakozoologie aus dem Haus der Natur Cismar*, 13: 31–36.

Pic, M. (1905) Notes entomologiques et descriptions. *L'Échange, Revue Linnéenne* 21: 185–187.

Pic, M. (1914) Coléoptères Malacodermes du Congo Belge. *Revue zoologique Africaine* 3: 378–390.

Pic, M. (1918): Courtes descriptions diverses. *Mélanges Exotico–Entomologiques* 28: 1–24.

Pic, M. (1951) Notes et descriptions. *Diversités entomologiques* 9: 4–16.

Reitter, E. (1894) Bestimmungs-Tabelle der europäischen Coleopteren: Cantharidae, I. Theil: Drilini. *Verlag des Verfassers*, Paskau: 1–8.

Sagegami-Oba, R., Oba, Y. & Ohira, H. (2007) Phylogenetic relationships of click beetles (Coleoptera: Elateridae) inferred from 28S ribosomal DNA: Insights into the evolution of bioluminescence in Elateridae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 42: 410–421.

Sagegami-Oba, R., Oba, Y. & Takahashi, N. (2007) The evolutionary process of bioluminescence and aposematism in cantharoid beetles (Coleoptera: Elateroidea) inferred by the analysis of 18S ribosomal DNA. *Gene*, 400: 104–113.

Schaufuss, L.W. (1867) Beitrag zur Gruppe der Malacodermata. *Entomologische Zeitung*, 28: 81–86.

Schilthuizen, M., Kemperman, Th. C. M. & Gittenberger, E. (1994) Parasites and predators in *Albinaria* (Gastropoda Pulmonata: Clausiliidae). *Bios*, 2: 177–186.

Williams, F. X. (1951) Life history studies of East African *Achatina* snails. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 105: 295–317.

Winston, J. E. (1999) Describing Species: Practical Taxonomic Procedures for Biologists. Columbia University Press, New York, pp. 407–411.

Wittmer, W. (1944) Catalogue des Drilidae E. Oliv. (Coleoptera – Malacodermata). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 12: 203–221.

Wittmer, W. (1967) Contribution à la faune de l'Iran 3. Coléoptères Drilidae, Cantharidae et Malachiidae. *Annales de la Société Entomologique de France*, 3: 1087–1091.

Wittmer, W. (1989) Die Familie Drilidae (Coleoptera) in Südafrika, sowie Beschreibung von neuen Arten aus dem Südlichen Afrika. *Entomologica Basiliensia*, 13: 187–205.

7. Přílohy

Seznam příloh

Mapa 1: Světové rozšíření rodu XXXXX XXXX, XXXX

Mapa 2: Světové rozšíření rodu XXXXX XXXX, XXXX (do roku 2012)

Mapa 3: Světové rozšíření rodu XXXXX XXXX, XXXX (od roku 2012)

Mapa 4: Světové rozšíření rodu XXXXX XXXX, XXXX

Mapa 5: Světové rozšíření rodu XXXXX XXXX, XXXX

Mapa 6: Mapa druhů tribu Drilini z pevninské části západní Asie

Obr. 1–4: Celkový vzhled zástupců jednotlivých rodů tribu Drilini

Obr. 5–10: Celkový vzhled druhů tribu Drilini z pevninské části západní Asie

Obr. 11–22: Tykadla a pronota druhů tribu Drilini z pevninské části západní Asie

Obr. 23–28: Samčí genitálie druhů tribu Drilini z pevninské části západní Asie

Tab. P1: Seznam autorů popisujících druhy rodu XXXXX XXXX, XXXX s počtem, roky a místy popsání jednotlivých druhů

Tab. P2: Seznam autorů popisujících druhy rodu XXXXX XXXX, XXXX s počtem, roky a místy popsání jednotlivých druhů

Tab. P3: Seznam autorů popisujících druhy rodu XXXXX XXXX, XXXX s počtem, roky a místy popsání jednotlivých druhů

Tab. P4: Seznam autorů popisujících druhy rodu XXXXX XXXX, XXXX s počtem, roky a místy popsání jednotlivých druhů

Tab. P5: Vývoj rodové klasifikace tribu Drilini v průběhu 20. a 21. století

Světový katalog rodů a druhů tribu Drilini Blanchard, 1845

