

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA ZOOLOGIE



**Diverzita, distribuce a klasifikace rodu *Lacon* Laporte
(Coleoptera: Elateridae)**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor: Lucie Rosůlková

B1501 – Biologie

Biologie – Geografie

prezenční studium

Vedoucí práce: doc. RNDr. Robin Kandrata, Ph.D.

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

V Olomouci dne 23.07.2020

Lucie Rosůlková

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce RNDr. Robinu Kundratovi, PhD. za odborné vedení při psaní této práce, za velmi cenné rady k tvoření odborného textu a za poskytnutí potřebné literatury k vypracování práce. Dále bych chtěla tímto způsobem poděkovat Alexandru Prosvirovovi (Moskva, Rusko) za poskytnutou literaturu. Chtěla bych také poděkovat J. Mertlíkovi a V. Dušánkovi (www.elateridae.com) za poskytnutí fotografií zástupců rodu *Lacon*.

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora: Lucie Rosůlková

Název práce: Diverzita, distribuce a klasifikace rodu *Lacon* Laporte (Coleoptera: Elateridae)

Typ práce: bakalářská práce

Pracoviště: katedra zoologie

Vedoucí práce: RNDr. Robin Kunderata, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2020

Abstrakt: V této práci shrnuji veškeré dostupné poznatky o rodu *Lacon* (Coleoptera: Elateridae), přičemž hlavní důraz je kladen na historický vývoj klasifikace a distribuce skupiny. Součástí práce je katalog všech druhů rodu *Lacon*. Ten obsahuje informace o typovém materiálu, typových lokalitách, rozšíření a veškeré literatuře vztahující se k jednotlivým druhům. Rod *Lacon* zahrnuje 157 druhů. Převážná většina se nachází v Palearktickém regionu. Počet druhů bude v budoucnosti stoupat, protože východní Asie není ještě dobře prozkoumána. To se dá říct i o subsaharské Africe, kde se stále objevují nové druhy.

Klíčová slova: brouci, diverzita, rozšíření, taxonomie, *Lacon*

Počet stran: 100

Počet příloh: 1

Jazyk: český

Bibliographical identification:

Author`s first name and surname: Lucie Rosůlková

Title: Diversity, distribution and classification of the genus *Lacon* Laporte (Coleoptera: Elateridae)

Type of thesis: bachelor thesis

Department: Department of Zoology

Supervisor: RNDr. Robin Kundrata, Ph.D.

The year of presentation: 2020

Abstract: In this bachelor thesis I summarize all available knowledge about the genus *Lacon* (Coleoptera: Elateridae), with the main emphasis on the historical development of the classification and distribution of the group. Part of the work is a catalogue of all species of the genus *Lacon*. It contains information on type material, type localities, distribution and all literature related to individual species. The genus *Lacon* includes 157 species. The vast majority of them are located in the Palearctic region. The number of species will increase in the future as East Asia is not yet well researched. This can also be said in sub-saharan Africa, where new species are constantly being discovered.

Keywords: beetles, diversity, distribution, taxonomy, *Lacon*

Number of pages: 100

Number of appendices: 1

Language: Czech

Obsah

Úvod a cíle práce	7
1. Teoretická část.....	8
2. Materiál a metody	10
3. Výsledky	12
3.1 Taxonomické zařazení podčeledi Agrypninae	12
3.2 Morfologie, biologie a ekologie zástupců tribu Agrypnini	13
3.3 Pozice rodu <i>Lacon</i> v rámci Elateridae	14
3.4 Světový katalog rodu <i>Lacon</i>	15
3.5 Rozšíření.....	70
4. Didaktická analýza odborného tématu	72
5. Diskuze	73
6. Závěr.....	75
7. Použitá literatura.....	76
8. Přílohy	97

Úvod a cíle práce

Hmyz je zdaleka nejpočetnější skupinou Arthropoda. Řád brouci (Coleoptera) je druhově nejbohatší řád hmyzu na světě. Zahrnuje okolo 350 000–400 000 druhů, které jsou zařazeny do 166 čeledí a 453 podčeledí (Lawrence & Newton 1995). Od té doby uplynulo spousta času a čeledí a podčeledí přibývá. Je ale málo prostudovaný a spousta skupin je ještě neznámá. Dodnes jsou objevovány nové čeledě, podčeledě a další nižší taxonomické jednotky (rody, druhy). Protože je skupina Coleoptera tak bohatá, nejsou některé nižší taxonomické jednotky popsány a definovány, a také k nim nejsou zpracovány jednotné informace, katalogy a identifikační klíče. Tyto katalogy a klíče jsou důležité pro další studium dané taxonomické jednotky. Tedy pokud někdo sepíše katalog, může na něj navázat další výzkum daného taxonu. Katalogy se můžou uplatňovat při výzkumech hospodářsky významných, evolučně či systematicky zajímavých, nebo třeba biogeograficky důležitých druhů.

Jednou z takových linií je rod *Lacon*. Ten má dlouhou a bohatou historii klasifikace. Jeho definice se měnila v průběhu času a dodnes nejsou informace o tomto rodu zpracovány v nějaké účelné dílo. Úplně zde chybí celosvětový katalog založený na moderní klasifikaci a s přihlédnutím k mnoha recentním objevům v čeledi Elateridae. Proto jsem se rozhodla tuto skupinu detailně prostudovat a sestavit katalog druhů rodu *Lacon*. Tento katalog může tedy později sloužit k dalším výzkumům vztahovaných k tomuto rodu. Velmi dobře byla tato skupina zpracována v roce 1973 Ch. M. F. von Hayek, která rod *Lacon* přepracovávala v rámci reklasifikace podčeledi Agrypninae (Coleoptera: Elateridae) (Hayek 1973). Od té doby uplynulo hodně času a dalším, kdo zařadil rod *Lacon* do svého katalogu, byl P. C. Cate (Cate 2007), který se zaměřil na Coleoptera Palearktu.

Cílem této práce je zpracování literární rešerše všech druhů rodu *Lacon* Laporte. Zaměřuji se hlavně na diverzitu rodu *Lacon* a pozici skupiny v systému Coleoptera. Proto se ve své práci snažím sumarizovat informace týkající se toho rodu a katalogizuji všechny dosud popsané druhy rodu *Lacon*. Tento katalog může dále posloužit pro jednodušší a snažší orientaci v této skupině nebo při dalším doplňování nových druhů.

1. Teoretická část

Coleoptera je v současnosti nejbohatší skupina organismů. Obsahuje okolo 350 000–400 000 popsaných druhů (Lawrence & Newton 1995, Bouchard et al. 2011) a je dále rozdělována na čtyři podřády: Archostemata, Myxophaga, Adephaga a Polyphaga (Lawrence & Newton 1995). Brouci se vyskytují na většině území světa. Je zde ale velké množství nepopsaných a neprozkoumaných druhů.

Čeď Elateridae obsahuje na 400 rodů a přibližně 10 000 popsaných druhů (Costa et al. 2010, Bocak et al. 2014, Kunderata et al. 2016). Patří mezi druhově nejbohatší čeďi v Coleoptera. Elateridae jsou rozšířeny po celém světě. Čeď Elateridae má 20 podčeďí: Agrypninae, Campyloxeninae, Cardiophorinae, Dendrometrinae, Elaterinae, Eudicronychinae, Hemiopinae, Lissominae, Morostomatinae, Negastrinae, Oestodinae, Omalisinae, Parablacinae, Physodactylinae, Plastocerinae, Pityobiinae, Sinopyrophorinae, Subprotelaterinae, Tetralobinae, Thylacosterninae (Kunderata et al. 2018, Kusy et al. 2018). Vnější vzhled Elateridae je homogenní. Obvykle je lze rozpoznat podle jejich schopnosti vyskočit do vzduchu za zvuku kliknutí, proto jsou označovány jako ‚click beetles‘ (Costa et al. 2010). Tento klikací manévr popsal Evans (1972, 1973). Velká většina Elateridae je v larválním stádiu nazývána jako drátovci. Současné taxonomické a fylogenetické koncepty Elateridae jsou nestabilní a vytvoření vyšší klasifikace založené na morfologických synapomorfích je problematické (Kunderata et al. 2016). Hyslop (1917) se ve své studii zabýval fylogenezí založené na morfologických znacích larev. Na základě této studie představil nové uspořádání Elateridae. Ve fauně bylo rozpoznáno 79 jmen, ale po zvážení synonym a špatných identifikací šlo to číslo zredukovat na nějakých 45–50. V minulosti bylo jako základ práce v taxonomických studiích navrženo hodnocení na základě genotypů a sběru informací ve formě seznamů. Neschopnost rozpoznat typy několika rodů vedla k obrovskému zmatku v literatuře o Elateridae, například dva rody *Adelocera* a *Lacon* byly v jejich aplikaci zaměněny (Hyslop 1921). Elateridae rozdělil na podčeďi Pyrophorinae + Elaterinae + Cardiophorinae + Physodactylinae. Crowson (1961) se pokusil o využití křídel (počet skleritů v apikální části křídel) v taxonomii. Rozlišoval šest podčeďí: Agrypninae, Cardiophorinae, Elaterinae, Pityobiinae, Athoinae a Oestodinae (Crowson 1961, Dolin 1975). Costa et al. (2010) ve své studii zmiňují, že většina Elateridae se jeví jako monofyletická skupina, ale dosud nebyly jasně definované limity. Bylo provedeno několik morfologických analýz, ale žádná z nich nebyla zaměřena na monofylii skupiny nebo na vymezení hranic skupiny (Costa

et al. 2010). Calder et al. (1993) se zabývali pozicí vybraných kovaříků na základě morfologie dospělců i larev (Costa et al. 2010).

Podčeleď Agrypninae je velká skupina kovaříků a je zastoupena ve všech biogeografických regionech (Costa et al. 2010). V Palearktickém regionu zahrnuje více než 30 rodů a okolo 400 druhů (Cate 2007; Prosvirov 2017). Největší reklasifikaci podčeledi Agrypninae provedla Hayek (1973, 1979). Tato podčeleď Agrypninae je podle molekulární analýzy klasifikována jako sesterská k Morostomatinae + Dendrometrinae + Cardiophorinae (Kundrata et al. 2016). Dolin (1975) udává 5 tribů podčeledi Agrypninae: Agrypnini (Agrypnini + Laconini), Pyrophorini, Hemirhipini, Monocrepidini, Eudactylini. Recentní klasifikace udává tyto podčeledi: Agrypnini, Anaissini, Euplinthini, Drilini, Hemirhipini, Oophorini, Platycrepidini, Pseudomelanactini, Pyrophorini (Kundrata et al. 2019).

Agrypnini je velký tribus s 19 rody a přibližně 1000 známými druhy (Stibick 1979). Největším rodem je rod *Agrypnus* Eschscholtz. Název Laconini je uváděn jako synonymum, protože je zahrnut rod *Lacon* Laporte autorkou Hayek (1973) pod Agrypnini (Stibick 1979).

Rod *Lacon* Laporte z roku 1838 je relativně velká a rozmanitá skupina brouků z podčeledi Agrypninae Candéze, 1857 (Hayek 1973; Cate 2007; Prosvirov 2016; Kundrata et al. 2019). Tato skupina se dříve zaměňovala s rodem *Agrypnus* (Laporte, 1838). Rod *Lacon* v současné době zahrnuje asi 150 druhů vyskytujících se po celém světě (Kundrata et al. 2019). Nevíce druhů se vyskytuje v Palearktickém regionu (Hayek 1973, 1979; Cate 2007; Mertlik & Dušánek 2006). V Palearktickém regionu zahrnuje více než 50 druhů (Cate 2007; Prosvirov 2016; Kundrata et al. 2019). Je velmi pravděpodobné, že v budoucnosti budou v tomto regionu objeveny další nové druhy, protože čínská oblast není velmi dobře prozkoumána (Prosvirov 2016). Naopak nejméně druhů se vyskytuje v africkém regionu. Dolin (1975) udává jako příklad skupiny Agrypninae dva druhy rodu *Lacon*. Říká, že stavba křídla a struktura larvy je typická pro skupinu Agrypninae. To ukazuje, že tyto znaky opravdu lze použít pro taxonomii (Dolin 1975).

2. Materiál a metody

Tato práce je rešerší veškeré doposud známé literatury týkající se rodu *Lacon* (Coleoptera: Elateridae: Agrypninae), převážně studií věnovaných klasifikaci a distribuci skupiny (viz Kapitola 4.). Většina studované literatury byla shromážděna školitelem a některé další práce byly buď volně dostupné na webových stránkách, např. Biodiversity Heritage Library (www.biodiversitylibrary.org), staženy přes Web of Science (www.webofknowledge.com) nebo poskytnuty A. Prosvirovem (Moskva, Rusko). V textu používám názvy vyšších taxonů dle Boucharda et al. (2011).

Použité zkratky pro instituce a soukromé sbírky:

BMNH	Přírodopisné muzeum, Londýn, Anglie
COHL	Col. Hellwig, Německo
COKR	Col. Kraatz, Německo
COKA	Col. Kapler, Česká republika
COKN	Col. Knull, Ohio, USA
COOH	Col. Ohira, Japonsko
COSW	Col. Schwarz, SDEI, Německo
CM	Přírodovědné muzeum, Carnegie, Pittsburgh, USA
COI	Herbárium, oddělení botaniky Univerzity v Coimbře, Portugalsko
CPG	Coll. Platia, Gatteo, Itálie
CRG	Coll. Riese, Janov, Itálie
DEI	Německý entomologický ústav, Müncheberg, Německo
IARI	Indický zemědělský výzkumný ústav, New Delhi, Indie
IRSNB	Královský belgický institut přírodních věd, Brusel, Belgie
MCZ	Muzeum srovnávací zoologie Harvard, Cambridge, USA
MCSN	Městské přírodovědné muzeum „Giacomo Doria“, Janov, Itálie
MFNB (ZMB)	Muzeum přírodních věd, Berlín, Německo
MNHN	Národní přírodovědné muzeum, Paříž, Francie
NHMW	Přírodovědné muzeum, Vídeň, Rakousko
NMPC	Národní přírodovědné muzeum, Praha, Česká republika
NR	Švédské přírodovědné muzeum, Stockholm, Švédsko

PCJM	Col. Josef Mertlik, Opatovice nad Labem, Česká republika
PMS	Slovinské přírodovědné muzeum, Ljubljana, Slovinsko
SMNH	Švédské přírodovědné muzeum, Stockholm, Švédsko
USNM	Národní přírodovědné muzeum Smithson, Washington D. C., USA
TARI	Taiwanský zemědělský výzkumný ústav, Taiwan
TK	Takashi Kishii col., Takatsuki city, Japonsko
ZISP	Zoologický ústav, Ruská akademie věd, St. Petersburg, Rusko
ZMU	Zoologické muzeum Moskevské univerzity, Moskva, Rusko
ZSBS	Zoologická sbírka bavorského státu, Mnichov, Německo

3. Výsledky

3.1 Taxonomické zařazení podčeledi Agrypninae

Kmen: Arthropoda Latreille, 1829

Třída: Insecta Linnaeus, 1758

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: Agrypnini Candéze, 1857

Rod: *Lacon* Laporte, 1838

Typový druh: *Elater atomarius* Fabricius, 1798: 139 (= *Elater punctatus* Herbst, 1784)

(Obrázek 1).



Obrázek 1: *Elater punctatus* Herbst, 1784. (<http://elateridae.com>)

3.2 Morfologie, biologie a ekologie zástupců tribu Agrypnini

Velikost těla brouků z tribu Agrypnini se pohybuje od 4 do 50 mm. Hlava je méně nebo více zploštělá. Vyznačují se setami (chloupky) na bázi drápku. Na křídelní žilnatině mají anální buňku (Hayek 1973).

Druhy z rodu *Lacon* jsou charakteristické drápkami na chodidlech s jednou bazální štětinkou. Mají druhý článek tykadel širší než dlouhý. Tykadlový žlábek dosahuje až k předním kyčlím (Laibner 2000).

Tělo je ochlupené. Hlava je malá, lichoběžníkového tvaru. Bazální tykadlový segment je robustní. Druhý tykadlový segment je nejmenší. Třetí segment se tvarově podobá

čtvrtému, ale může být o něco delší. Čtvrtý až desátý segment může být široce vroubkovaný. Tykadlová drážka může být s proměnlivou hloubkou, která sahá nejméně do poloviny délky prosternopleurálního švu a u mnoha druhů dosahuje předních kyčlí (Naz et al. 2012).

Prothorax protažený, je přítomna postranní hrana. Mesepimeron tvoří část mesocoxální jamky, zato metepisternum není její součástí. Scutellum je jednoduché bez podélné rýhy (Naz et al. 2012).

Všechny drápky mají na bázi štětinu. Tibiální ostruhy u tohoto rodu chybí. Tarsus je jednoduchý, bez ventrálních laloků (Hayek 1973, Naz et al. 2012). Propleura může být s nebo bez prohlubní pro umístění středního tarsu (Naz et al. 2012).

Druhy, které mají tuto kombinaci diagnostických znaků, vykazují širokou škálu variací tykadel a povrchu pronota, tvaru těla, jeho barvy, délky a hloubky antenálních a tarzálních rýh (Hayek 1973).

Larvy jsou karnivorní, loví hmyz, který se vyskytuje na ztrouchnivělém dřevě (dřevo je prorostlé houbovými mycelii (Merkl et al. 2010)).

Druhy rodu *Lacon* jsou chránění saproxylicí brouci. Vyskytují se od nížin přes pahorkatiny až do horských pásem. Oblíbené jsou prosluněné lesy, lesostepi (*L. punctatus*) a také se můžou objevovat v lužních lesích (např. *L. querceus*). Žijí buď v četných populacích nebo se vyskytují jako jednotlivci. Jejich oblíbená stanoviště jsou ztrouchnivělé a popadané stromy a větve nebo také naletují na ohořelé dřevo (Laibner 2000).

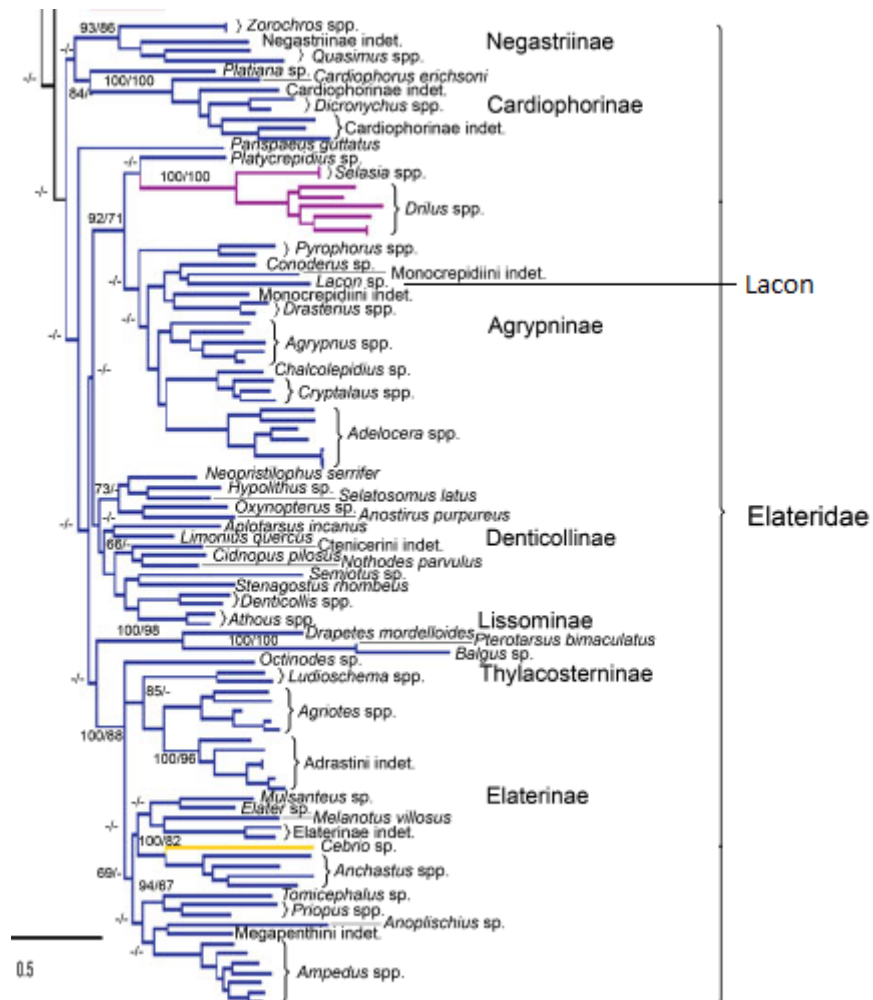
3.3 Pozice rodu *Lacon* v rámci Elateridae

V rámci zařazení patří rod *Lacon* do podčeledi Agrypninae (Calder 1990, Hayek 1973, Hayek 1979), začleňuje se sem společně s dalšími rody: *Acrocryptus* Candéze, 1874, *Adelocera* Latreille, 1829, *Agraeus* Candéze, 1857, *Agrypnus* Eschscholtz, 1829, *Candanius* Hayek, 1973, *Carlota* Arias–Bohart, 2014, *Christinea* Gurjeva, 1987, *Compsolacon* Reitter, 1905, *Compresselater* Platia & Gudenzi, 2006, *Danosoma* C. G. Thomson, 1859, *Dilobitarsus* Latreille, 1834, *Eidolus* Candéze, 1857, *Elasmosomus* Schwarz, 1902, *Hemicleus* Candéze, 1857, *Lobotarsus* Schwarz, 1898, *Meristhus* Candéze, 1857, *Octocryptus* Candéze, 1892, *Optaleus* Candéze, 1857, *Rismethus* Fleutiaux, 1947, *Saudilacon* Chassain, 1983, *Scaphoderus* Candéze, 1857, *Stangellus* Golbach, 1975, *Sulcilacon* Fleutiaux, 1927, *Trieres* Candéze, 1900 (Lawrence & Newton 1995; Kundera et al. 2019).

Podle molekulární analýzy DNA je podčeď Agrypninae sesterská s kládem Morostomatinae, Dendrometrinae, Cardiophorinae a Negastrinae. Jsou to velké skupiny, u

kterých je nestabilní taxonomická pozice a jejich hypotetické vzájemné vztahy se liší v závislosti na různých autorech (Kundrata et al. 2016).

Jedna z fylogenetických hypotéz pro Elateroidea je založena na analýze 210 taxonů (Kundrata & Bocák 2011). Pozice rodu *Lacon* v rámci Elateridae je zobrazena na obrázku (Obrázek 2).



Obrázek 2: Fylogenetická hypotéza pro Elateridae (Kundrata & Bocák 2011)

3.4 Světový katalog rodu *Lacon*

3.5 Rozšíření

4. Didaktická analýza odborného tématu

Výuková kapitola brouci spadá podle Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia do oblasti Člověk a příroda a vzdělávacího programu Biologie. Začleňuje se do tematického okruhu Biologie živočichů.

Pro téma brouci bych navrhovala využít 4 vyučovací hodiny. Z toho dvě hodiny pro teoretickou část výuky, která by probíhala jako demonstrační výklad pro všechny žáky najednou. Ten by byl obohacen vizuálním doprovodem v podobě obrázků. Třetí hodinu navrhuji jako práci v terénu jako demonstraci pro sběr a určování materiálu. V terénu by žáci pracovali ve skupinkách. Poslední hodina by mohla probíhat jako laboratorní cvičení v rámci, kterého by proběhlo mikroskopování preparátu. Pro zopakování látky by sloužil připravený list se shrnutím toho nejdůležitějšího. Ověřování znalostí žáků by probíhalo formou písemného testu a doplňováním pracovních listů v rámci laboratorního cvičení.

Hlavní výukové cíle:

- Žák definuje pojem entomologie.
- Žák vysvětlí rozdíl mezi proměnou dokonalou a nedokonalou.
- Žák dokáže popsat anatomickou a morfologickou stavbu těla brouka.
- Žák dokáže rozpoznat typické zástupce brouků
- Žák vysvětlí význam hmyzu ve společnostech.
- Žák dokáže používat mikroskop a určovací klíč.

Žáci si při vyučování osvojují tyto kompetence:

- Kompetence k učení: žáci jsou schopni sami si organizovat učení a jsou také schopni reprodukovat nově nabyté znalosti před kolektivem.
- Kompetence k řešení problémů: žáci se snaží, při zjištění nedostatků v učivu, sami dostudovat probíranou látku, popřípadě konzultují nesrovnalosti s vyučujícím.
- Kompetence pracovní: žáci samostatně a systematicky pracují na zadaných úkolech.
- Kompetence komunikativní: žáci zvládnou prezentovat své výsledky před kolektivem i vyučujícím, a dokáže reagovat na případné dotazy.
- Kompetence sociální: žáci zvládnou pracovat sami nebo ve skupinkách.

Součástí didaktické části je pracovní list (Příloha 1), který slouží pro zopakování a ucelení si poznatků v oblasti probírané látky.

5. Diskuze

Rod *Lacon* je velmi zajímavý z evolučního i systematického hlediska. Poprvé jsem sumarizovala informace o této skupině. Předpokládám, že se z mého katalogu bude vycházet i při dalším studiu skupiny rodu *Lacon*, ať už z hlediska systematiky, fylogeneze nebo biogeografie.

Druhy se vyskytují téměř po celém světě. Za málo prozkoumanou se považuje čínská oblast (Prosvirov 2016a). Tato oblast bude určitě mnoha entomology ještě prozkoumávána. Předpokládám, že zde naleznou ještě několik stovek druhů, které budou zahrnovat i zástupce rodu *Lacon*. Fauna Palearktického regionu zahrnuje více než 50 druhů rodu *Lacon* (Mertlik & Dusanek 2006; Cate et al. 2002; Platia 2010, 2015; Platia & Németh 2011; Prosvirov 2016a). Prosvirov (2016a) uvádí, že je v Číně zastoupeno 8 druhů. Podle mého zhotoveného katalogu je jich v dnešní době 17. Je proto vidět, že v této oblasti je ještě hodně co objevovat. Jak uvádí Prosvirov (2016b) i fauna v Afghánistánu je málo prozkoumaná. To ukazuje i fakt, že nejvíce brouků z této oblasti bylo popsáno za poslední tři desetiletí. Proto se očekává, že zde bude nalezeno ještě hodně nových druhů nebo druhů dříve nezaznamenaných. Do této chvíle je na území Afghánistánu jen 5 druhů rodu *Lacon*, což je o dva více než uvádí Prosvirov (2016b). Girard (2017) udává v subsaharské oblasti 2 druhy rodu *Lacon*. Pouze jeden druh se nachází ve východní Africe (Girard 2003). 11 druhů se nachází na Madagaskaru (Girard 2003). Je ale těžké odhadnout kolik druhů žije v subsaharské Africe, protože v některých regionech se stále objevují další a další druhy (např. lesy Gabonu) (Girard 2003). V Palearktickém regionu jsou stále nacházeny nové druhy, např. nejnověji popsáný druh z Kypru (Kundrata et al. 2020). V oblasti Levantu se vyskytuje 18 druhů (Kundrata et al. 2019). Kundrata et al. (2019) popisují 6 nových druhů v této oblasti.

Hodně druhů je z jihovýchodní Asie, ale všechny mají staré popisy. Proto je potřeba nových moderních studií a taxonomických revizí.

Velká většina autorů udává, že rod *Lacon* patří do tribu Agrypnini (Cate 2007; Platia 2014; Prosvirov 2016; Kundrata et al. 2019). Girard (2017) zařazuje rod *Lacon* do tribu Laconini. Akhter et al. (2011) ve své studii uvádí o Agrypninae, že rod *Lacon* a rod *Agrypnus* jsou sesterské skupiny na základě apomorfíí. Na základě molekulárních analýz (Kundrata & Bocák 2011; Kundrata et al. 2016) není pozice rodu *Lacon* v rámci Agrypninae jasná. V rámci těchto analýz není rod *Lacon* sesterský rodu *Agrypnus*.

Do budoucna by se mělo zaměřit na analýzu DNA a sesterských vztahů s ostatními skupinami. Tato skupina nepatří mezi velké, a proto by se mělo zaměřit na podrobnější analýzy a taxonomii a nepřehlížet mezi ostatními, protože je to skupina zajímavá z hlediska evolučního. Taxonomická pozice skupiny Agrypninae a vzájemné vztahy mezi sesterskými skupinami se u různých autorů liší (Kundrata et al. 2016).

Typový materiál se nachází ve 30 muzeích a soukromých sbírkách po celém světě. Tyto instituce jsou převážně v Evropě, ale jsou zde i zástupci z USA, Japonska a Indie. Pro dalšího, který se bude chtít zabývat studiem rodu *Lacon*, bude tedy nelehký úkol shánět materiál.

6. Závěr

Rod *Lacon* patří do velké čeledi Elateridae. Vyskytují se ve všech koutech světa. Největší část je zastoupena v Paleartickém regionu. Jsou to chránění a saproxyličtí brouci. Mezi jejich oblíbené habitaty patří ztrouchnivělé dřevo.

Katalog a sumarizace druhů rodu *Lacon* by měl být velkým přínosem do světa entomologie. Tato skupina nebyla zpracována několik desítek let. Předpokládám, že bude předmětem dalšího výzkumu a poznávání.

7. Použitá literatura

8. Přílohy

Pracovní list pro učitele – BROUCI

1. Doplně tajenku:

- 1) Jak se jmenuje brouk, který klade vajíčka k mrtvolám jiných živočichů?
- 2) Jak se jmenuje největší brouk v Evropě?
- 3) Jak se jmenuje brouk, jehož larva se nazývá drátovec?
- 4) Jak se jmenuje brouk, který má hnědé krovky s krátkým ochlupením?
- 5) Jak se jmenuje pestře zbarvený brouk, který výrazný pohlavní dimorfismus?
- 6) Jak se jmenuje nejznámější škůdce brambor?

			H	R	O	B	A	Ř	Í	K		
						R	O	H	Á	Č		
					K	O	V	A	Ř	Í	K	
			CH	R	O	U	S	T				
		K	R	A	S	E	C					
M	A	N	D	E	L	I	N	K	A			

2. U rodů z předchozího cvičení urči druhové jméno a zařaď do třídy, řádu a čeledi:

ROD	DRUH	ČELEĎ	ŘÁD	TŘÍDA
HROBAŘÍK	obecný	hrobaříkovití	brouci	hmyz
ROHÁČ	obecný	roháčovití	brouci	hmyz
KOVAŘÍK	krvavý	kovaříkovití	brouci	hmyz
CHROUST	obecný	vrubounovití	brouci	hmyz
KRASEC	třešňový	krascovití	brouci	hmyz
MANDELINKA	bramborová	mandelinkovití	brouci	hmyz

3. Najdi slova v osmisměrce a vylušti tajenku:

ZLATOHLÁVEK	TESAŘÍK	MOL	PLOŠTICE
ZDOBENEC	RUSEC	LIŠAJ	CHROUST
POTEMNÍK	KOUSAVEC	ROHÁČ	KOZLÍČEK
MAJKA	VOSA	KOMÁR	STŘEVLÍK
RUS	VEŠ	ŠVÁB	

K	B	Ě	K	Í	L	V	E	Ř	T	S
Z	E	L	K	Í	N	M	E	T	O	P
D	C	V	K	O	Z	L	Í	Č	E	K
O	E	Č	Á	H	O	R	O	S	T	J
B	V	R	V	L	V	E	Š	S	A	C
E	A	Á	O	K	H	V	U	Š	R	E
N	S	M	S	R	B	O	I	N	U	S
E	U	O	A	Á	R	L	T	E	S	U
C	O	K	V	CH	A	K	J	A	M	R
C	K	Š	E	C	I	T	Š	O	L	P
T	E	S	A	Ř	Í	K	M	O	L	Z

Tajenka: BĚLOSKVRNEC

4. Vysvětli pojmy:

DRÁTOVEC – název larvy čeledi kovařikovití

ENTOMOLOGIE – nauka o hmyzu

HOLOMETABOLIE – proměna dokonalá (vejíčko – larva – kukla – imago)

KROVKY – přeměněný 1. pár křídel u brouků, vyztužena chitinem

POHLAVNÍ DIMORFISMUS – rozdílné sekundární pohlavní znaky u samic a samců (velikost těla, barva, aj.)

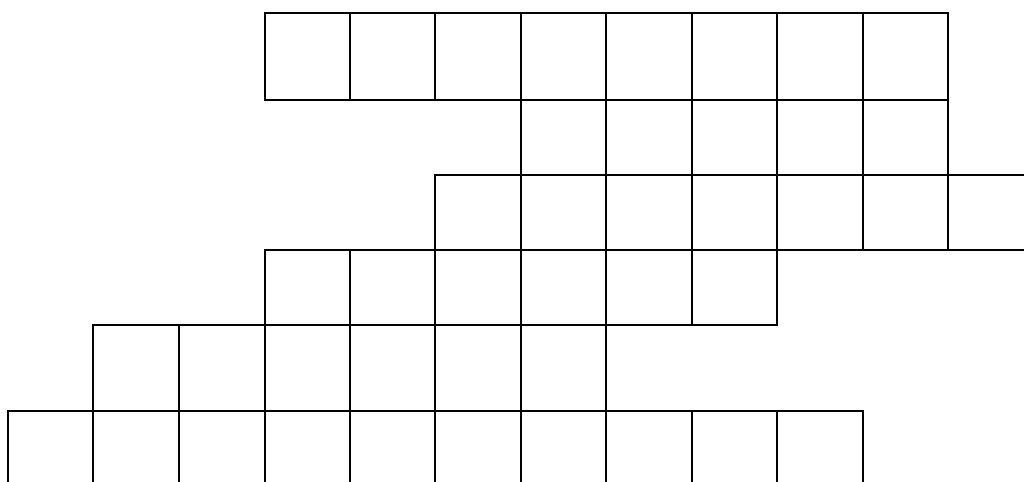
SAPROXYLIČTÍ BROUCI – brouci, kteří žijí na odumírajícím a mrtvém dřevě

OVOVIVIPARIE – vejcoživorodost, samice nosí vejce ve svém těle až do doby líhnutí mláďat.

Pracovní list pro žáky – BROUCI

1. Doplně tajenku:

- 1) Jak se jmenuje brouk, který klade vajíčka k mrtvolám jiných živočichů?
- 2) Jak se jmenuje největší brouk v Evropě?
- 3) Jak se jmenuje brouk, jehož larva se nazývá drátovec?
- 4) Jak se jmenuje brouk, který má hnědé krovky s krátkým ochlupením?
- 5) Jak se jmenuje pestře zbarvený brouk, který výrazný pohlavní dimorfismus?
- 6) Jak se jmenuje nejznámější škůdce brambor?



2. U rodů z předchozího cvičení urči druhové jméno a zařaď do třídy, řádu a čeledi:

ROD	DRUH	ČELEĎ	ŘÁD	TŘÍDA

3. Najdi slova v osmisměrce a vylušti tajenku:

ZLATOHLÁVEK	TESAŘÍK	MOL	PLOŠTICE
ZDOBENEC	RUSEC	LIŠAJ	CHROUST
POTEMNÍK	KOUSAVEC	ROHÁČ	KOZLÍČEK
MAJKA	VOSA	KOMÁR	STŘEVÍK
RUS	VEŠ	ŠVÁB	

K	B	Ě	K	Í	L	V	E	Ř	T	S
Z	E	L	K	Í	N	M	E	T	O	P
D	C	V	K	O	Z	L	Í	Č	E	K
O	E	Č	Á	H	O	R	O	S	T	J
B	V	R	V	L	V	E	Š	S	A	C
E	A	Á	O	K	H	V	U	Š	R	E
N	S	M	S	R	B	O	I	N	U	S
E	U	O	A	Á	R	L	T	E	S	U
C	O	K	V	CH	A	K	J	A	M	R
C	K	Š	E	C	I	T	Š	O	L	P
T	E	S	A	Ř	Í	K	M	O	L	Z

Tajenka:

4. Vysvětli pojmy:

DRÁTOVEC

ENTOMOLOGIE

HOLOMETABOLIE

KROVKY

POHLAVNÍ DIMORFISMUS

SAPROXYLIČTÍ BROUCI

OVOVIVIPARIE