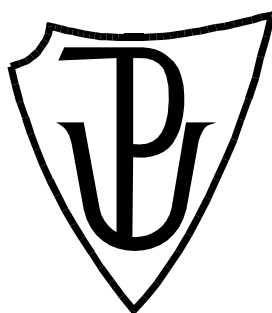


UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA BOTANIKY



Klasifikace a distribuce tribu Oxynopterini

(Coleoptera: Elateridae)

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Jolana Teichmannová

B1407 – Chemie

Chemie pro víceoborové studium – Biologie

PREZENČNÍ STUDIUM

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

OLMOUC 2020

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

V Olomouci dne 21. 7. 2020

Jolana Teichmannová

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce doc. RNDr. Robinu Kundratovi, Ph.D. za odborné vedení, poskytnutí studijní literatury a cenné rady, které mi pomohly tuto práci napsat. Také bych chtěla poděkovat A. S. Prosvirovovi (Moskva, Rusko) za poskytnuté informace a literaturu. Dále děkuji J. Mertlíkovi a V. Dušánkovi (www.elateridae.com) za poskytnutí fotografií zástupců tribu Oxynopterinae. Velké díky patří také mé rodině a mému příteli za velkou podporu během celého studia.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Jolana Teichmannová

Název práce: Klasifikace a distribuce tribu Oxynopterini (Coleoptera: Elateridae)

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: Katedra zoologie PřF UP

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

Rok obhajoby práce: 2020

Abstrakt: V této bakalářské práci jsem se zabývala klasifikací a distribucí tribu Oxynopterini, přičemž hlavní důraz je kladen na historický vývoj tribální a rodové klasifikace a distribuce skupiny. Shrnuji zde veškeré dostupné informace o daném tribu. Do tribu v současné době patří 10 rodů, tři podrody a 150 druhů, nejhojněji je tribus rozšířen v Orientální oblasti a v části Palearktické oblasti, rod *Oxynopterus* je rozšířen i v oblasti střední a jižní Afriky, rod *Oistus* je rozšířen ve střední Americe a na západě USA, na jihu USA má areál rozšíření rod *Perissarthron*. Tribus má neustálenou klasifikaci, není známá jeho přesná fylogenetická pozice, v současné době je řazen do podčeledě Dendrometrinae. Součástí práce je i didaktická analýza tématu hmyz, doplněná pracovním listem.

Klíčová slova: Dendrometrinae, Elateroidea, katalog, kovaříkovití, taxonomie

Počet stran: 84

Počet příloh: 4

Jazyk: český

Bibliographical identification:

Author's first name and surname: Jolana Teichmannová

Title: The classification and distribution of the tribe Oxynopterini (Coleoptera: Elateridae)

Type of thesis: Bachelor thesis

Department: Department of Zoology, Faculty of Science, Palacky University

Supervisor: doc. RNDr. Robin Kunderata, Ph.D.

The year of presentation: 2020

Abstract: In this bachelor thesis I focused on the classification and distribution of the tribe Oxynopterini. The main emphasis is placed on historical overview of the tribal and genus classification. I summarize all available information about this group. 10 genera, three subgenera and 150 species belong to this tribe. Oxynopterini are distributed mainly in the Oriental Region and in a part of Palearctic Region, genus *Oxynopterus* is distributed in southern and central Africa, genus *Oistus* is distributed in the central America and in a western part of USA, and the genus *Perissarthron* is distributed in a southern part of USA. Tribus has an unstable classification and his exact phylogenetic position is unknown, and it currently belongs into subfamily Dendrometrinae. Part of this thesis is devoted to the didactic analysis of the topic Insect, which is accompanied by worksheet.

Keywords: catalogue, click-beetles, Dendrometrinae, Elateroidea, taxonomy

Number of pages: 84

Number of appendices: 4

Language: Czech

Obsah

1	Úvod a cíle práce	7
2	Teoretická část	8
3	Materiál a metody	11
4	Výsledky	12
4.1	Taxonomické zařazení tribu Oxynopterini	12
4.2	Fylogenetická pozice Oxynopterini v Elateridae	12
4.3	Historický přehled literatury týkající se klasifikace Oxynopterini	13
4.4	Rozšíření	23
5	Didaktická analýza odborného tématu	25
6	Diskuze	26
7	Závěr	27
8	Použitá literatura	28
9	Přílohy	41

1 Úvod a cíle práce

Řád brouci zahrnuje široké spektrum čeledí s rozmanitou biodiverzitou. Studium biodiverzity je důležité pro získání znalostí o rozšíření druhů, které je spojeno s jejich nároky na podmínky prostředí a závislostí na zdrojích. Při studiu biodiverzity se potýkáme s mnoha problémy, jakými jsou nedostatek záznamů o jednotlivých druzích či málo prozkoumané oblasti z důvodu jejich špatné přístupnosti. Dalším negativním faktorem ovlivňujícím rozmanitost druhů je devastace životního prostředí lidskou činností. Je tedy potřeba shromažďovat údaje a katalogizovat faunu pro pozdější účely ochrany přírody a další výzkum daných skupin.

Čeď Elateridae je druhově velmi pestrá skupina brouků, spousta skupin této čeledi je neznámá a má chaotickou klasifikaci. Je tedy potřeba sjednotit a utřídit informace o této čeledi. Jednou ze skupin s problematickou klasifikací jsou i Oxynopterini, kteří někdy bývají klasifikováni jako samostatná podčeď, někdy jako tribus v Dendrometrinae. Mají nejednotnou klasifikaci a postavení v systému. V mojí bakalářské práci jsem se rozhodla detailně prostudovat a sepsat veškeré informace týkající se klasifikace této skupiny.

Cílem této práce je vyhledání a zpracování veškeré literatury o tribu Oxynopterini od počátku jejich studie až po současnost. Zaměřuji se na problematiku historie vývoje klasifikace a postavení Oxynopterini v systému Elateridae a též na distribuci a diverzitu rodů patřících do Oxynopterini. Další částí mojí práce je sepsání katalogu, ve kterém budou uvedeny všechny dosud popsány druhy v rámci Oxynopterini spolu s jejich výskytem.

Další významnou částí mojí práce je vypracování didaktické analýzy tématu hmyz se zaměřením na řád brouci a následné vytvoření pracovního listu pro žáky a učitele základních a středních škol. Cílem pracovního listu je žákům zábavnou formou přiblížit důležité informace třídy hmyzu a podpořit u nich samostatné tvůrčí myšlení.

2 Teoretická část

Řád Coleoptera – brouci se dělí na čtyři podřády: Adephaga (masožraví), Polyphaga (všežraví), Archostemata (prvožraví) a Myxophaga (řasožraví), první záznamy o zástupcích řádu Coleoptera pocházejí ze středního triasu (Hunt et al. 2007). Podřády se dále dělí na čeledě, u Adephaga mezi nejvýznamější patří Carabidae (střevlíkovití), Dytiscidae (potápníkovití), Gyrinidae (vírníkovití) (Hunt et al. 2007). Polyphaga jsou nejpočetnějším podřádem a zahrnují pět infrařádů a mnoho rozmanitých čeledí. Série Elateriformia je významnou skupinou podřádu Polyphaga a zahrnuje nadčeleď Elateroidea, Dascilloidea, Byrrhoidea, Rhinorhypoidea a Buprestoidea (Hunt et al. 2007, Kusý et al. 2018a).

Nadčeleď Elateroidea s 24 000 popsányými druhy tvoří podstatnou část série Elateriformia a patří k nejstarším liniím Polyphaga (Ponomarenko 1995, Bocák et al. 2014, Kunderata et al. 2014). Řadí se do ní čeledě Armatopodidae, Omethidae, Cerophytidae, Throscidae, Eucnemidae, Lycidae, Lampyridae, Cantharidae, Rhagophthalmidae, Phengodidae, Elateridae, Brachypsectridae, Iberobaeniidae a Jurasidae (Bocáková et al. 2007, Kunderata & Bocák 2011, Kunderata et al. 2014, Bocák et al. 2016, Kusý et al. 2018a, Kusý et al. 2018b, Rosa et al. 2020). U zástupců nadčeledi Elateroidea se vyskytují typické znaky charakterizující tuto čeleď. Patří mezi ně tzv. klikací mechanismus (zástupci jsou pojmenováni jako „click beetles“), dále bioluminiscence, neotenie a mimikry přítomné ve vzdáleně příbuzných liniích (Viviani 2002, Bocáková et al. 2007, Bocák & Yagi 2010, Kunderata et al. 2014). Klikací mechanismus spočívá ve schopnosti vymrštit se z polohy na krovkách do vzduchu a dopadnout na končetiny. Celý proces je doprovázen hlasitým kliknutím, napomáhá např. k úniku před predátory a vyskytuje se u Elateridae (Costa et al. 2010). Bioluminiscence spočívá v oxidaci luciferinu na oxyluciferin enzymem luciferáza za spotřeby energie ve formě ATP a přítomnosti kyslíku, jako vedlejší produkt vzniká oxid uhličitý. Bioluminiscenci vykazují např. zástupci čeledi Lampyridae, ale také někteří Elateridae (Costa et al. 2010, Bi et al. 2019). Neotenie spočívá v zachování si larválních znaků do dospělosti, nachází se u Elateridae, Omethidae včetně Telegeusinae, Rhagophthalmidae, Lampyridae, Lycidae, Iberobaeniidae, Phengodidae a Jurasidae (Bocák et al. 2016, Rosa et al. 2020).

Čeď Elateridae zahrnuje pŕibližně 10 000 druhů ve 400 rodech (Costa et al. 2010), její zástupci se vyskytují ve všech regionech. Dospělí jedinci mají protáhlé tělo s bazálně rozšířenými a apikálně zúženými krovkami, hlava je prognátní, většinou s jedenáctičlankovými tykadly (Costa et al. 2010). Larva je oligopodní elateroidní, tzv. drátovec, téměř vždy dlouhá a úzká, z dorsální i ventrální strany stejně tmavá nebo lehce pigmentovaná (Costa et al. 2010). Larvy některých druhů se řadí mezi škůdce, např. na cukrové třtině, kukuřici a slunečnicích, dva druhy z jižní Austrálie jsou škůdci na obilí (Calder 1996). Vzhledem k velkému počtu zástupců chybí údaje o jednotlivých druzích a souhrnné katalogy. Elateridae jsou velmi chaotickou skupinou, každý odborník má vytvořenou vlastní klasifikaci. Klasifikace se liší počtem podčeďí, druhů v tribech či umístěním druhů do podčeďí/tribů. Různí autoři v odlišných částech světa také popsali stejné druhy pod jinými názvy.

Hyslop (1917) popsal fylogenezi čeďi Elateridae na základě larválních znaků a rozdělil ji na čtyři podčeďě Elaterinae, Cardiopherinae, Physodactylinae. Schenkling (1925) rozdělil čeď na 14 podčeďí: Agrypninae, Octocryptinae, Hemirrhypinae, Chalcolepidiinae, Oxynopterinae, Tetralobinae, Dicrepidiinae, Pachyderinae, Conoderinae, Elaterinae, Physorrhinae, Pomachiliinae, Hypnoidinae, Cardiophorinae. Guryeva (1974) rozdělila čeď na 10 podčeďí Agrypninae, Pityobinae, Negastrinae, Tetralobinae, Oxynopterinae, Diminae, Athoinae, Oestodinae, Elaterinae, Cardiophorinae. Dolin (1975) klasifikoval devět podčeďí Agrypninae, Pityobiinae, Oxynopterinae, Diminae, Tetralobinae, Athoinae, Oestodinae, Cardiophorinae, Elaterinae. Stibick (1979) klasifikoval 12 podčeďí: Oxynopterinae, Pityobiinae, Pyrophorinae, Melanactinae, Hypnoidinae, Denticollinae, Elaterinae, Aplastinae, Oestodinae, Melanotinae, Negastrinae, Cardiophorinae. Costa et al. (2010) rozdělili čeď na 17 podčeďí: Agrypninae, Campyloxeninae, Cardiophorinae, Cebrioinae, Denticollinae, Elaterinae, Eudicronychinae, Hemiopinae, Lissominae, Morostominae, Negastrinae, Oxynopterinae, Physodactylinae, Pityobiinae, Semiotinae, Subprotelaterinae, Thylacosterninae. V roce 2016 byla popsána nová podčeď Parablacinae z Austrálie (Kundrata et al. 2016) a v roce 2019 nová podčeď Sinopyrophorinae z čínského Yunnanu (Bi et al. 2019). Kusý et al. (2018b) klasifikovali Omalisidae jako podčeď.

V mé práci jsem se zaměřila na tribus Oxynopterini z Asie, který je také často cílem sběratelů. Zástupci tribu Oxynopterini jsou velcí a lesklí a patří mezi největší kovařiky světa. Tribus Oxynopterini má neustálenou klasifikaci, někdy je uváděn jako samostatná

podčeleď, jiní autoři ho uvádí jako tribus v rámci Dendrometrinae (Kundrata & Bocák 2011, Kundrata et al. 2018a). Tato nejednotná klasifikace se vyskytuje i u dalších skupin, např. u Tetralobinae (Kundrata et al. 2018a). Rozhodla jsem se tedy ve své práci sumarizovat dostupné informace o tribu Oxynopterini a vypracovat přehledný soupis všech údajů o této skupině, který může sloužit pro pozdější účely.

3 Materiál a metody

Tato bakalářská práce je rešerší literatury zaměřující se na rodové a vyšší klasifikace tribu Oxynopterini (Coleoptera: Elateridae: Dendrometrinae). Většina studované literatury byla shromážděna školitelem a další publikace byly dostupné na webových stránkách, např. Biodiversity Heritage Library (www.biodiversitylibrary.org).

V textu používám názvy vyšších taxonů dle Boucharda et al. (2011) a klasifikaci Elateridae dle těchto prací: Costa et al. (2010), Kunderata & Bocák (2011), Kunderata et al. (2016, 2018), Bocák et al. (2018), Kusý et al. (2018b), Rosa et al. (2020). Fotografie zástupců tribu Oxynopterini pochází z webové stránky www.elateridae.com.

V katalogu uvádím typové lokality dle originální literatury, informace o rozšíření jednotlivých taxonů, veškerou relevantní literaturu, všechna synonyma názvů druhů a další důležité informace. Originální geografické názvy jsou uvedeny v hranatých závorkách.

4 Výsledky

4.1 Taxonomické zařazení tribu Oxynopterini

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: Dendrometrinae Gistel, 1848

Tribus: Oxynopterini Candèze, 1857

Typový rod: *Oxynopterus* Hope, 1842

4.2 Fylogenetická pozice Oxynopterini v Elateridae

Fylogenetická pozice tribu Oxynopterini není zcela jasná. Často je tribus klasifikován jako samostatná podčeleď (Miwa 1931, Miwa 1934, Laurent 1960, Ôhira 1970, Ôhira 1971, Dolin 1978, Lawrence & Newton 1995). Hyslop (1917) uvádí Oxynopterini jako tribus v rámci podčeledě Pyrophorinae. Stibick (1979) zařadil tribus Oxynopterini do podčeledě Oxynopterinae spolu s tribem Campsosternini. Johnson (2002) uvádí tribus Oxynopterini. Práce, které byly založené na morfologických studiích byly nejednotné, dnes je klasifikace dosti často postavena na molekulárních studiích (Sagegami-Oba et al. 2007, Kunderata & Bocák 2011, Kunderata et al. 2016, Kunderata et al. 2018a). Kunderata & Bocák (2011) uvádí Oxynopterinae v kládu Dendrometrinae, měl by to být tribus podčeledě Dendrometrinae, která ale nevychází jako monofyletická, rozpadla se na několik větví. Bocák et al. (2018) se zabývali pozicí Plastoceridae (dnes Plastocerinae), klasifikovali je jako sesterskou podčeleď Oxynopterinae. Kunderata et al. (2019b) řadí Oxynopterini do Dendrometrinae spolu s dalšími klasifikačně problematickými skupinami jako jsou Semiotini, Hypniodini a Dimini.

4.3 Historický přehled literatury týkající se klasifikace Oxynopterini

4.4 Rozšíření

5 Didaktická analýza odborného tématu

Řád brouci je zařazen do vzdělávacího okruhu biologie živočichů a vyučován v rámci předmětu biologie. Při vyučování bych tématu brouci věnovala čtyři vyučovací hodiny. První a druhou hodinu bych žákům podala výklad o základní anatomii, morfologii a fyziologii řádu, který bych doplnila názornými obrázky a kresbami. Během prvních dvou hodin bych použila metodu výuky informačně receptivní, jako organizační formu výuky frontální vyučování. Třetí hodinu bych s žáky provedla venkovní terénní výuku v parku. Během ní by žáci sami, na základě poznatků získaných během první a druhé hodiny, provedli zařazení a popis jimi nalezených druhů. Ze zápisků z terénní výuky by žáci následně doma vypracovali protokol s výčtem všech nalezených a správně zařazených druhů. V rámci terénní výuky bych aplikovala výzkumnou metodu, zaměřenou na vlastní aktivitu žáka a jako organizační formu výuky exkurzi. Čtvrtou hodinu bych věnovala opakování tématu brouci. Žákům bych rozdala mnou vytvořený pracovní list, který by vypracovali ve skupinách. Následně bychom pracovní list společně opravili. Čtvrtou hodinu bych využila problémové metody výuky, organizační formu skupinové vyučování.

Hlavní výukové cíle:

- žák definuje řád brouci
- žák pojmenuje vybrané zástupce řádu brouci
- žák zařadí demonstrováné zástupce do čeledí
- žák dokáže popsat jednotlivá ústní ústrojí řádu brouci
- žák objasní vznik hmyzích produktů

Hlavní osvojené kompetence žáků:

- kompetence k učení: žák si dokáže zapamatovat nové informace
- kompetence k řešení problémů: žák dokáže využít své znalosti k determinaci druhů
- kompetence komunikativní: žák umí projevit svůj názor a srozumitelně se vyjádřit
- kompetence sociální a personální: žák dovede pracovat se spolužáky ve skupině
- kompetence občanská: žák se zodpovědně připravuje na vyučování, zdokonaluje se v zodpovědném přístupu k povinnostem
- kompetence k podnikavosti: žák dokáže využít nabyté znalosti v budoucím studiu

6 Diskuze

Skupina Oxynopterini je velmi zajímavá jak z evolučního, tak systematického hlediska. Její postavení v rámci čeledě Elateridae není zcela známé. Dříve převažovaly názory, že se jedná o podčeleď (Miwa 1931, Miwa 1934, Laurent 1960, Ôhira 1970, Ôhira 1971, Stibick 1979), ale molekulární studie tuto teorii vyvrací a přiklání se k názoru, že Oxynopterini jsou tribus v rámci Dendrometrinae (Sagegami-Oba et al. 2007, Kunderata & Bocák 2011, Kunderata et al. 2016, Kunderata et al. 2018). I současné molekulární studie jsou ale nejednoznačné. Dle posledních studií je rod *Plastocerus* (Plastocerinae, dříve Plastoceridae) příbuzný rodu *Pectocera*, který patří do tribu Oxynopterini (Kusý et al. 2018b). Rod *Plastocerus* je malým rodem, který obsahuje pouze malý počet druhů. Dříve byl součástí tribu Oxynopterini i rod *Beliophorus* (Candèze 1857, Lacordaire 1857), který je někdy řazen též do Dimini (Candèze 1891).

XX.

7 Závěr

Katalogizace kovaříkovitých brouků byla dlouho opomíjena, ale v současné době je na vzestupu, jak ukazují moderní katalogy Tetralobinae (Kubaczková & Kunderata 2017), Dimini (Kunderata et al. 2018b) či Senodoniini (Kunderata et al. 2018c), ale také rodový katalog vybraných podčeledí (Kunderata et al. 2019a). Mojí prací poprvé sumarizuji informace o skupině Oxynopterini dle nejnovějších klasifikací. Vypracovala jsem katalog zahrnující informace o rozšíření jednotlivých druhů a výčet literatury. Přispívám tím tak budoucím vědcům a autorům taxonomicky i evolučně orientovaných prací, aby mohli tuto skupinu nadále zkoumat. Studie jsou potřebné pro upevnění pozice Oxynopterini v rámci Elateridae a popsání nových, dosud neobjevených druhů.

8 Použitá literatura

9 Přílohy

Seznam příloh

Pracovní list pro učitele – hmyz

Pracovní list pro žáky – hmyz

Obr. 1–6: Vybraní zástupci Oxynopterinae.

Katalog rodů tribu Oxynopterini

Pracovní list pro učitele – hmyz

1. Vyluštěte křížovku

				K	O	U	S	A	C	Í
	H	O		U	S	E	N	K	A	
	M	E		D						
				L	A	R	V	A		
		V	O	S	A					
M	R	A	V	E	N	E	C			
					K	L	Í	Š	T	Ě
		B	O	D	A	L	K	A		

- 1) Jak se nazývá ústní ústrojí u brouků?
- 2) Jak se nazývá larva motýlů?
- 3) Včelí produkt, kterým si sladíme čaj.
- 4) Vývojové stádium u hmyzu.
- 5) Jmenujte zástupce blanokřídlých se žihadlem, který může bodnout opakovaně.
- 6) Živočich, který si staví kuželovitá obydlí z jehličí.
- 7) Jmenujte přenašeče lymské boreliózy.
- 8) Jak jinak se nazývá moucha tse – tse?

Tajenka:

2. Vytvořte vhodná spojení

a) Dvojice pro ústní ústrojí hmyzu

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1) Kousací | A) Komár pisklavý |
| 2) Bodavě – savé | B) Čelist |
| 3) Sací | C) Kovařík |
| 4) Lízací | D) Kusadla |
| 5) Mandibuly | E) Moucha domácí |
| 6) Maxily | F) Otakárek fenyklový |

Řešení: 1 C; 2 A; 3 F; 4 E; 5 D; 6 B

b) Seřadte vývojová stádia do vhodného pořadí, určete typ přeměny (dokonalá/ nedokonalá)

1. A) dospělý motýl B) kukla C) vajíčko D) larva

2. A) nymfa B) vajíčko C) dospělá mšice

Řešení: 1. C D B A (přeměna dokonalá); 2. B A C (přeměna nedokonalá)

3. Najděte v osmisměrce následující slova:

KOVAŘÍK

HEDVÁBÍ

ŽIHADLO

TYKADLA

SARANČE

JEPICE

ŽIHADLO

ČMELÁK

KROVKY

MRAVKOLEV

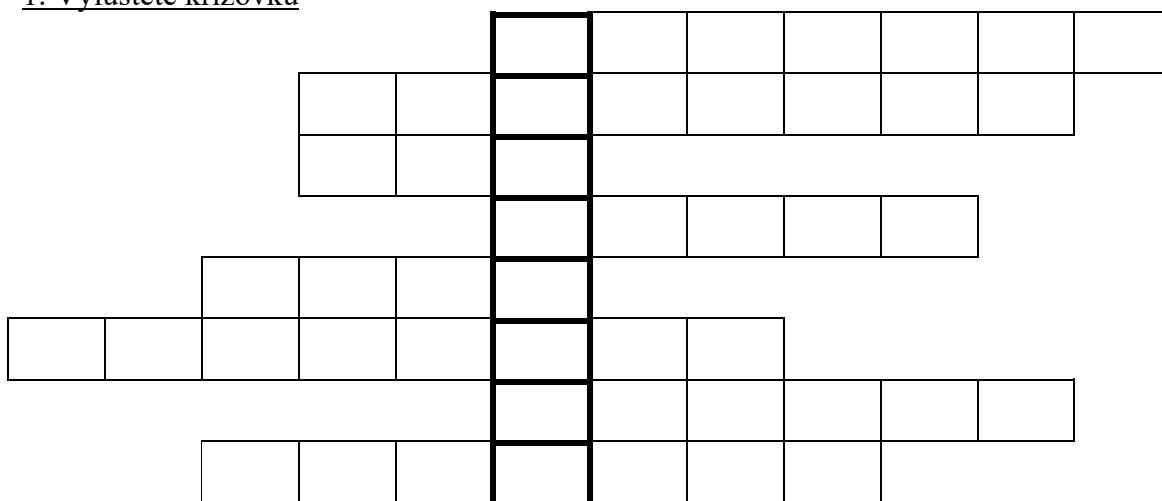
VODOMĚRKA

VEŠ

A	K	I	K	B	O	V	E	Z	C
K	R	C	I	E	L	E	Č	P	A
A	O	A	Ř	C	D	L	N	Í	K
L	V	L	A	I	A	O	A	B	R
E	K	D	V	P	H	K	R	A	É
M	Y	A	O	E	I	V	A	V	M
Č	Y	K	K	J	Ž	A	S	D	O
V	Q	Y	B	Y	W	R	U	E	D
I	V	T	Š	E	V	M	J	H	O
S	O	K	L	É	D	A	L	K	V

Pracovní list pro žáky – hmyz

1. Vyluštěte křížovku



- 1) Jak se nazývá ústní ústrojí u brouků?
- 2) Jak se nazývá larva motýlů?
- 3) Včelí produkt, kterým si sladíme čaj.
- 4) Vývojové stádium u hmyzu.
- 5) Jmenujte zástupce blanokřídlých se žihadlem, který může bodnout opakovaně.
- 6) Živočich, který si staví kuželovitá obydlí z jehličí.
- 7) Jmenujte přenašeče lymské boreliózy.
- 8) Jak jinak se nazývá moucha tse – tse?

Tajenka:

2. Vytvořte vhodná spojení

a) Dvojice pro ústní ústrojí hmyzu

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1) Kousací | A) Komár pisklavý |
| 2) Bodavě – savé | B) Čelist |
| 3) Sací | C) Kovařík |
| 4) Lízací | D) Kusadla |
| 5) Mandibuly | E) Moucha domácí |
| 6) Maxily | F) Otakárek fenyklový |

Řešení:

b) Seřaďte vývojová stádia do vhodného pořadí, určete typ přeměny (dokonalá/ nedokonalá)

1. A) dospělý motýl B) kukla C) vajíčko D) larva

2. A) nymfa B) vajíčko C) dospělá mšice

Řešení:

3. Najděte v osmisměrce následující slova:

KOVAŘÍK	HEDVÁBÍ	ŽIHADLO	TYKADLA
SARANČE	JEPICE	ŽIHADLO	ČMELÁK
KROVKY	MRAVKOLEV	VODOMĚRKA	VEŠ

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

1



2



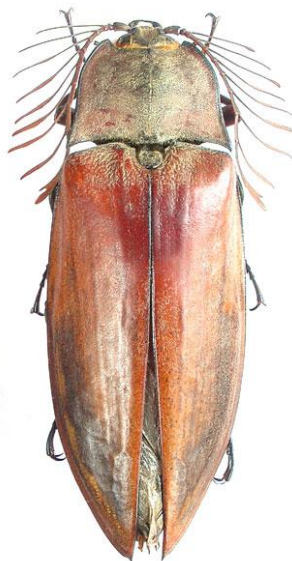
3



4



5



6



Obr. 1-6: Vybraní zástupci Oxynopterinae. 1) *Campsosternus cyaniventris*, Borneo; 2) *Campsosternus rasilus*, Nepál; 3) *Campsosternus argentipilis*, Laos; 4) *Oxynopterus harmandi*, Laos; 5) *Oxynopterus mucronatus*, Filipíny; 6) *Pectocera indica*, Indie.
Zdroj: www.elateridae.com.

Katalog rodů tribu Oxynopterini

