

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
**Fakulta lesnická a dřevařská**  
**Katedra ochrany lesa a myslivosti**

**BIOLOGIE DRUHŮ TRIBU CYCHRINI LAPORTE DE  
CASTELNAU, 1834 (COLEOPTERA: CARABIDAE) A JEJICH  
ROZŠÍŘENÍ V PALEARKTICKÉ OBLASTI**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**AUTOR PRÁCE: MUDr. Martin Häckel, CSc.**  
**VEDOUCÍ PRÁCE: Doc. PaedDr. Jan Farkač, CSc.**

**2011**

**CZECH UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES PRAGUE**  
**Faculty of Forestry and Wood Sciences**  
**Department of Forest Protection and Game Management**

**SPECIES OF THE TRIBE CYCHRINI LAPORTE DE CASTELNAU,  
1834 (COLEOPTERA: CARABIDAE): BIOLOGY AND  
GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION IN PALEARCTIC REGION**

**BACHELOR'S WORK**

**AUTHOR: MUDr. Martin Häckel, CSc.**  
**WORK MANAGER: Doc. PaedDr. Jan Farkač, CSc.**

**2011**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE** **(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)**

pro: **MUDr. Martina Häckela, CSc.**  
obor: Provoz a řízení myslivosti – kombinované studium

Název tématu:  
BIOLOGIE DRUHŮ TRIBU CYCHRINI (COLEOPTERA: CARABIDAE) A JEJICH  
ROZŠÍŘENÍ V PALEARCTICKÉ OBLASTI  
Název tématu v anglickém jazyce:  
SPECIES OF THE TRIBE CYCHRINI (COLEOPTERA: CARABIDAE): BIOLOGY AND  
GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION IN PALAEARCTIC REGION

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Literární rešerše
4. Závěr
5. Prameny a literatura
6. Přílohy

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: cca 30 stran

Seznam odborné literatury:

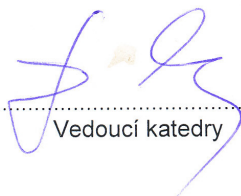
- BUSATO E. 2009: Biological cycle and larval morphology of *Cychrus cordicollis* Chaudoir 1835 (Coleoptera: Carabidae). *Annales de la Société Entomologique de France* (N. S.) 45(2): 177-186.
- DEUVE T. 1997: Catalogue des Carabini et Cychrini de Chine. *Memoires de la Société entomologique de France* 1: 1-236.
- DEUVE T. & SCHMIDT J. 2005: Le genre *Cychropsis* Boileau, 1901, dans l'ouest du Népal Central (Coleoptera, Carabidae). *L'Entomologiste* 61(1): 3-15.
- IMURA Y. 2001: On the genus *Cychropsis* (Coleoptera, Carabidae) of the Himalayas and China. *Gekkan-Mushi* (Tokyo) 361: 2-13.
- IMURA Y. 2002: *Shuocychropsis*, a New Subgenus of the Genus *Cychropsis* (Coleoptera, Carabidae) from Southwest China. *Elytra* (Tokyo) 30(1): 47-48.
- KLEINFELD F. 1999: Ergebnisse entomologischer Reisen nach China, 39. Beitrag. Beitrag zur Kenntnis der Carabidae Sichuans, China (*Carabus*, *Cychropsis*) (Coleoptera: Carabidae: Carabini, Cychrini). *Lambillionea* 99: 526-533.
- KORELL A. & KLEINFELD F. 1987: Bemerkungen zu einigen *Carabus*-Formen aus Zentral-Nepal und Beschreibung einer neuen *Cychropsis*-Art (Coleoptera, Carabidae). *Entomologische Zeitschrift mit Insektenbörse* 97: 33-40.
- LÖBL I. & SMETANA A. 2003 (eds.): *The Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol.1*. Stenstrup: Apollo Books, 819 pp.
- MANDL K. 1986: Ein Beitrag zum Verständnis der Käferfauna des himalayanischen Raums, ihrer Herkunft und Ausbreitung (Cicindelidae und Carabidae, Col.). 1. Teil. *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 38 (3/4)[1987]: 65-77.
- MANDL K. 1989: Über *Cychrus semigranosus* Palliardi, 1825 (Carabidae, Coleoptera). *Koleopterologische Rundschau* 59: 63-75.
- ROESCHKE H. 1907: Monographie der Carabiden-Triibus Cychrini. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 5: 99-207.
- SCHWEIGER H. 1962: Neue Carabiden aus Kleinasien (Ergebnisse der österreichisch-türkischen Anatolienexpeditionen 1.) *Entomologische Blätter* 58: 119-127.
- SU Z.-H., IMURA Y., OKAMOTO M. & OSAWA S. 2003: Pattern of phylogenetic diversification of the Cychrini ground beetles in the world as deduced mainly from sequence comparisons of the mitochondrial genes. *Gene* 326: 43-57.

Vedoucí bakalářské práce: Doc. PaedDr. Jan Farkač, CSc.

Konzultant bakalářské práce: Doc. Ing. Petr Zahradník, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 21. dubna 2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 31. března 2011

  
Vedoucí katedry



  
Děkan

V Praze dne 04.06.2010

## **Prohlášení**

Tuto bakalářskou práci jsem zpracoval samostatně. Veškeré získané informace a literární prameny, které jsem v práci využil, jsou uvedené v seznamu použité literatury.

V Praze 1. 4. 2011

Podpis autora práce:

Poděkování patří Doc. PaedDr. Janu Farkačovi, CSc. za operativní a odborné vedení při zpracování mé bakalářské práce.

## OBSAH

<b>Zadávací list</b>	<b>3</b>
<b>Prohlášení</b>	<b>5</b>
<b>Obsah</b>	<b>6</b>
<b>Souhrn/ Abstract</b>	<b>7</b>
<b>1. Úvod</b>	<b>8</b>
<b>2. Metodika a cíl práce</b>	<b>8</b>
<b>3. Historie</b>	<b>9</b>
<b>3a. Podivný rod <i>Cychrus</i></b>	<b>9</b>
<b>3b. Úzkoštítník nosatý, popisování nových druhů rodu</b>	<b>10</b>
<b>3c. Cychridizovaní střevlíci a rod <i>Cychropsis</i></b>	<b>11</b>
<b>4. Biologie</b>	<b>15</b>
<b>4a. Morfologie a biologie imága</b>	<b>15</b>
<b>4b. Morfologie a biologie larvy</b>	<b>16</b>
<b>4c. Přirozený habitat</b>	<b>17</b>
<b>4d. Stridulace</b>	<b>18</b>
<b>5. Rozšíření</b>	<b>19</b>
<b>6. Systematické postavení skupiny v rámci čeledi</b>	<b>24</b>
<b>7a. Přehled skupin palearktických druhů tribu Cychrini</b>	<b>26</b>
<b>7b. Přehled skupin australských druhů tribu Cychrini (Pamborina)</b>	<b>28</b>
<b>8. Zhodnocení významu tribu Cychrini pro péči o les v rámci světa i ČR</b>	<b>29</b>
<b>9. Použitá literatura</b>	<b>31</b>
<b>10. PŘÍLOHA</b>	<b>34</b>
<b>Čeklist a celosvětové rozšíření rodů <i>Cychropsis</i>, <i>Cychrus</i>, <i>Maoripamborus</i> a <i>Pamborus</i> (samostatné číslování)</b>	

## SOUHRN

V práci je shrnujícím způsobem popsána základní bionomie palearktických druhů tribu Cychrini Laporte de Castelnau, 1834. Textová část práce se zabývá historií poznávání skupiny a sumarizuje vývoj klasifikace tribu až po dnešní systémy. Dále je popsána morfologie typických zástupců skupiny, diferenciálně diagnostické znaky odlišující palearktické rody a obecná biologie druhů se zvláštní kapitolou věnovanou stridulaci. Veškerá literární data autor konfrontuje s vlastními zkušenostmi z práce v terénu v letech 1993-2010 v Číně, Myanmaru, Nepálu, Tibetu a České republice. Diskutovány jsou základní charakteristiky rozšíření tribu – disjunktní typ a závislost na přirozeném habitátu. Cílem práce je také vytvoření přehledného supraspecifického systému pro oba palearktické rody a pro australskoocéánské zástupce příbuzných dalších dvou rodů. Vytvořený systém využívá pracovních skupin, jejich přehled je vřazen do textové části práce. Jsou diskutovány ekologické vlastnosti druhů tribu a jejich význam pro bioindikaci především v lesních ekosystémech.

Katalogová část práce v příloze uvádí podrobný klasifikační systém druhů, seznam jmen platných i neplatných, podrobná taxativní data o rozšíření jednotlivých druhů a index s abecedicky řazeným nominálním seznamem.

**Klíčová slova:** Tribus Cychrini (Coleoptera: Carabidae), historie, bionomie, rozšíření, zastoupení v ČR, hodnocení významu, systém světových rodů.

## SUMMARY

This work summarises the basic bionomics of the Palearctic species of the tribe Cychrini Laporte de Castelnau, 1834. The text deals with the history of study of the group and traces developments in classification of the tribe to its current understanding. It further describes the morphology of its typical representatives, the diagnostic characters that distinguish Palearctic genera, and general biology of the species; a special chapter is devoted to stridulation. All literary data are confronted with the author's experiences derived from field work performed during 1993-2010 in China, Myanmar, Nepal, Tibet and the Czech Republic. Discussed are basic characteristic of the tribe's distribution – its disjunct type and dependence on particular habitats. The goal of the work is also construction of a coherent supraspecific system for both Palearctic genera and for australpacific representatives of two related genera. This system utilises working groups which are incorporated in the text. Discussed are also ecological requirements of the constituent species and their significance as bioindicators primarily in forest ecosystems.

The catalog part of the work is presented as an enclosure and provides a detailed classification of the species, list of valid and invalid names, data on distribution of individual species, and an alphabetically ordered index of the nominal taxa.

**Key words:** Tribus Cychrini (Coleoptera: Carabidae), history, bionomy, distribution, distribution in Czech Republic, assessment of the consequences, system of world-genera.

# 1. ÚVOD

Péče o životní prostředí je nejen hitem posledního desetiletí, ale ukazuje se být závažnou nutností, její respektování ovlivňuje a do budoucna bude ovlivňovat prakticky veškeré lidské aktivity. Biologická práce v terénu, botanizování, zoologická pozorování, myslivost a podobné aktivity v rámci moderní péče o les jako svébytný ekosystém tvoří jeden z nenahraditelných sloupců ekologického přístupu člověka k přírodě. Poznávání života a nároků drobných živočichů úzce vázaných na lesní prostředí je nedílnou součástí takového přístupu. Střevlíkovití brouci (Insecta, Coleoptera, Carabidae) bývají pro svou oblíbenost mezi entomology a vysokou závislost na stavu svého habitatu (u mnohých druhů střevlíkovitých je jím právě les) často využíváni k monitorování stavu lesních biotopů. Mnoho bylo na tomto poli vykonáno, některé skupiny druhů ale zůstávají pro svůj skrytý způsob života poněkud stranou. Autor si vybral jednu z takových méně známých okrajových skupin střevlíků, u kterých je závislost na lesním habitátu absolutní (jde o sylvikolní, montánní a alpské druhy).

## 2. METODIKA A CÍL PRÁCE

Hlavní metodou práce je nezbytná kompilace odborné literatury, tj. základní přehled hlavních historických i současných taxonomických, etologických a faunistických náhledů na celou zvolenou hmyzí skupinu, které se autor snaží uvést do širších souvislostí. Autor ale veškeré poznatky diskutuje ve světle svých vlastních dlouholetých zkušeností získaných na řadě terénních tuzemských i zahraničních výprav: čínské provincie: Sečuán (Sichuan) 1993, 1994; Kansu (Gansu) a Činghai (Qinhai) 1995; Šanši (Shaanxi) 1996, 1997, 1999; Tibet 2000; Yunnan 2004; Guižou (Guizhou) a Guangši (Guangxi) 2007 a 2009; dále Nepál 2001, 2010, Západní Papua (Indonézie) 2002; Myanmar 2005 a také při studiu studiu jednotlivých typů popisovaných druhů ve sbírkách Entomologického oddělení Národního Muzea v Praze (2007-2011).

Cílem práce je poukázat na některé zajímavé souvislosti, nevyřešené otázky a zapojení zpracovávané hmyzí skupiny do biosféry v rámci Holarktické oblasti, Evropy i ČR.



### 3. HISTORIE

#### 3a. Podivný rod *Cychrus*

Švédský přírodovědec a lékař Carl Linné (Carolus Linnaeus, 1707-1778) se ve svém slavném díle *Systema naturale per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*, vydaném ve Stockholmu roku 1758 a považovaném za základ moderního binomického názvosloví, samozřejmě zabývá střevlíky. Byli to jeho oblíbení brouci, v systému jsou umístěni hned na počátku brouků, a tam vydrželi bez větších otřesů podnes. Sám Linné byl aktivním sběratelem a do slavného rodu velkých střevlíků *Carabus* zahrnul většinu dnes uznávaných rodů střevlíkovitých brouků, řazených později do odlišných skupin v rámci čeledi. Zajímavé je, že černého brouka s protáhlými kusadly považoval za střevlíkům podobného potemníka, tedy zcela nepříbuzný druh, a nazval jej *Tenebrio caraboides*, tedy „potemníkem střevlíkovitým“. Teprve ve svém druhém slavném entomologickém díle, a sice *Fauna Suecica...*, vydaném roku 1761, již brouk figuruje jako střevlík pod názvem *Carabus rostratus*, což lze násilně přeložit jako „střevlík rypočelý“ (Linnaeus 1761). To je jméno mnohem správnější, ale díky přísným zákonům priority musí mít přednost jméno starší (tj. *caraboides*), byť by jej byl autor posléze jistě sám rád změnil. Rod střevlík (*Carabus*) byl poté dalšími taxonomy rozčleněn na řadu jiných rodů, některé se staly základními jednotkami pro vytvoření jiných skupin v rámci čeledi (podčeledí), některé i mimo rámec čeledi (nepříbuzné, jen podobné druhy). Složme však Karlu Linné poklonu, protože většina jeho střevlíků zůstává stále po 250 let příslušníky stejné čeledi i pod přísnými hledisky moderní taxonomie včetně DNA analýzy.

Další významný přírodovědec, jistě „číslo 2“ binomické taxonomie, Dán a šlesvický rodák Johann Christian Fabricius (1745-1808) ve své systematické entomologii (*Entomologia systematica emendata et aucta...*) popisuje podobný druh střevlíka s dlouhými čelistmi, tentokrátě měděně zbarveného (Fabricius 1792). Fabricius kovové zbarvení krovek nového druhu vystihuje druhovým názvem *Carabus attenuatus* a řadí ho v prvním díle ještě jako „pravého střevlíka“, ale již ve 4. díle své Systematiky, vydaném v Kodani roku 1794, považuje oba rypaté střevlíky za příslušníky odlišného rodu a stanovuje jim rodové jméno *Cychrus* (z řecké mytologie: Kychreus, zachránce před hady). Správný název nejdéle

známého a zároveň v Evropě nejběžnějšího střevlíka této skupiny (obr. 1) je tedy *Cychrus caraboides* (Linnaeus, 1758).



**Obr. 1.** *Cychrus caraboides* (Linnaeus, 1758); imago, samice, pohled shora. Finsko: okolí Vihti, Ojakkala. Foto O. Niemi

### **3b. Úzkoštítník nosatý, popisování nových druhů rodu**

V českém názvosloví lze vyhledat brouka pod názvem úzkoštítník nosatý, ale většina současných českých karabidologů (včetně mne) nepovažuje toto české jméno ani za vžitě (podobně jako řadu obrozeneckých názvů pro chemické prvky, příkladně vžitým se stal sodík - *Natrium* a nevžitým kostík - *Phosphorus*), ani za šťastně zvolené (protažené rostrum brouka totiž není tvořeno nějakým nosem, ale především dlouhými maxilami, tj. hmyzími čelistmi).

Oba nejdéle známé druhy (*C. caraboides* i *C. attenuatus*) se také v řadě charakteristik odlišují od ostatních evropských druhů rodu *Cychrus* a vytvářejí tím svébytnou „skupinu druhů“, oba jsou jako jediní zástupci skupiny rozšířeni v celé Střední Evropě, tedy i v ČR, a oba patří k nejméně náročným druhům skupiny. Od doby vydání Linnéovy slavné knihy bylo v Evropě a přilehlých částech západopalearktické podoblasti popsáno dalších více než 15

druhů rodu *Cychrus*, někteří autoři (Roeschke 1907, Casale et al., 1982, Häckel 2003) uvádějí celkem 16, jiní (Berlov 1997, Lorenz 2005a, b) až přes 20 druhů, záleží na pohledu. My se budeme držet zde navrhované systematiky, která uvádí pro Evropu, tureckou Malou Asii a Kavkaz celkem 17 druhů rodu. Druhy východního palearktu (hlavně čínské), kterých bylo popsáno do světové války méně než 10, tvoří dnes většinu popsaných druhů rodu. Po otevření se Čínské lidové republiky světu (tedy i pro turistiku a entomology) koncem 80. let dvacátého století se doslova „roztrhl pytel“ s novými popisy ať už od amatérských autorů (Cavazzuti, Häckel, Imura, Kleinfeld, Sehnal a další) nebo od profesionálních entomologů (Deuve, Sciaky, Wrase). Ne vždy jsou tyto popisy odpovídající kvality a ne vždy jsou tak druhová jména odpovídající validity. Ať tak nebo onak, k dnešnímu dni je v rodu *Cychrus* známo popsáno nejméně 136 druhů, považovaných za platné a každý rok přibývá několik dalších popisů, téměř všechny z míst v Číně.

### 3c. Cychridizovaní střevlíci a rod *Cychropsis*

Jednou z mnoha zvláštností rodu *Cychrus* je i jeho určitá „kompaktnost“ ve srovnání se vzdáleně příbuzným „pravým“ nebo „velkým“ střevlíkem rodu *Carabus*. Jde o to, že druhy rodu *Cychrus* vždy zachovávají typický tvar těla, navzájem se příliš nelišící a vždy splňující charakteristické rysy (dlouhé mandibuly, spíše delší tykadla a spíše užší štít) na rozdíl od rodu *Carabus*, který vyvinul ve svých asi 900 dosud známých druzích formy značně morfologicky odlišné a navzájem se často vůbec nepodobající. Historičtí i moderní  $\alpha$ -taxonomové, kteří v popisech a navrhovaných klasifikačních systémech vyjadřují především viditelné morfologické odlišnosti, se také nikdy nesnažili rozdělit rod *Cychrus* na menší taxonomické jednotky, tzv. podrody. Populární rod *Carabus* je naopak pravou ukázkou nepřeborných návrhů na subgenerická rozdělení, které dnes dosahují neuvěřitelných rozměrů a členitosti, jsou často zdrojem spíše velikých zmatků, zejména se vstupem DNA analýz do hry a celkově tak ukazují na neudržitelnost školometských náhledů a pošetilost některých jejich protagonistů.

Tyto charakteristické rysy jistě odpovídají darwinovským pravidlům o přizpůsobení tvaru těla způsobu života toho kterého živočišného druhu. Zatímco primitivní formy střevlíka rodu *Carabus* (typičtí málo vybíraví noční masožraví lovci živící se různými bezobratlými) mají klasický či „primitivní“ tvar hlavy a kusadel, modernější formy rodu *Carabus*, zvláště

potravní specialisté, živící se výhradně plži (zejména různými druhy šneků), mají charakteristicky změněnou hlavu a kusadla. Za jeden typ specializační změny je považována nápadně mohutná hlava a mohutné silné čelisti (tzv. „makrocefalní“ typ nebo „procerizovaný“ podle mohutných kusadel střevlíka podrodu *Procerus*) pro predátory, kteří skořápku plže doslova rozdrtí čelistmi. Alternativní trend je zřetelný u druhého typu specializovaného predátora, ten proniká čelistmi do ulity plže, aniž by vápennou schránku měkkýše ničil, a jen vytahuje jeho tělo ven. Druhý typ nazýváme „cychridizovaným“. Je tak jasně zřetelné, že



**Obr. 2.** *Cychrus evae* Häckel & Sehnal, 2003; imago, samec. Detail hlavy a pronota, pohled shora šikmo. Severní Čína: Qinghai: Baima. Foto B. Březina

rodové jméno rypatého střevlíka (*Cychrus*) dalo název celé skupině specializovaných predátorů, podobně se živících a tedy dle Darwina i podobně vyhlížejících. Pojem „cychrizovaný“ pro střevlíky s protáhlými štíhlými čelistmi je dnes v karabidologii běžně užíván, a to i s vědomím, že nejde o žádnou primární příbuznost, ale o čistě analogický sekundární znak přizpůsobující tvar hlavy brouka způsobu lovu (obr. 2).

Taxonomové také k rodu *Cychrus* (na rozdíl od rodu *Carabus*) nikdy nevytvářeli blízce stojící rody a ponechávali dlouho skupinu jako monogenerickou. Výjimky byly pouze tři.

- 1) Příslušníci neartických rodů *Scaphinotus* Fabricius, 1794 a *Sphaeroderus* Dejean, 1826 vytvářejí zcela svébytnou skupinu uvnitř skupiny (tribu), odlišují se významně diverzitou (množstvím různých, často velmi odlišných forem) a vybočují tak významně z charakteristiky rodu tak, jak jsem ji byl předešle popsal. Především se ale liší způsobem života a charakterem obývaných habitatů. Oba rody se od rodu *Cychrus* vývojově oddělily zřejmě poměrně dávno. Má práce tuto skupinu nezahrnuje s vědomím ne zcela blízké příbuznosti obou rodů s rodem *Cychrus* a dále s vědomím, že je zpracovávána kolegou, který studiu této skupiny věnoval značnou část svého života (R. Sehnal, osobní sdělení).
- 2) Druhou výjimkou byl „přehmat“ profesora výtvarných umění, amatérského entomologa Cavazzutiho (1997), který vytvořil pro jeden poněkud výraznější morfologický typ čínského druhu rodu *Cychrus* podrod *Cryptocyclus*, ale ten záhy pozbyl platnosti, byl jiným autorem synonymizován (Deuve 1997).
- 3) Třetí výjimkou je málo očekávaný nález podobného střevlíka z oblasti himálajského masivu, tedy poměrně vzdálené od obou hlavních oblastí(\*) výskytu druhů *Cychrus*.

V roce 1901 se tento exemplář dostal do ruky vynikajícímu pařížskému entomologovi Fairmairovi (Fairmaire, Léon Marc Herminie, 1820-1906), který jej popsal jako *Cychrus sikkimensis* (1901) podle názvu místa označujícího místo sběru („Montagnes de Sikkim“). Jeho kolega H. Boileau (1901) si ještě téhož roku všiml některých odlišností druhu od ostatních příslušníků rodu *Cychrus* a navrhl pro něj nové rodové jméno *Cychropsis* (řecky =*Cychrusu* podobná). Tento (původně navržený jako podrod) rod zůstal vedle rodu *Cychrus* jako jediný další platný rod skupiny v rámci palearktické oblasti dodnes a po dalších 60 let byl znám jenom v onom jediném popsaném druhu. Početní stav druhů rodu *Cychropsis* se

významně začal měnit poté, co byly objeveny další druhy rodu v himálajském masivu v Nepálu – prvním druhem byl *C. nepalensis* Mandl, 1965 a později, po otevření Číny světu v osmdesátých letech i ve vysokých, severojižně orientovaných horských řetězcích čínských provincií Sečuán a Yunnan čili pohořích sousedících s tibetskou náhorní plošinou a také přímo na ní (*C. draconis* Deuve, 1990 a *C. businskyi* Deuve, 1992). Autor by zde znovu rád poukázal na nemalou roli českých entomologů při zkoumání těchto vzdálených a nepřístupných oblastí. Svědectvím jsou jejich jména v názvech hmyzích druhů popisovaných z oněch míst, není nutno jména zde citovat, stačí poukázat na přiložený katalog. Posledním „revolučním“ taxonomickým počinem v této oblasti je redefinování odlišností obou rodů (*Cychnus* versus *Cychnopsis*), přeřazení některých druhů z jednoho rodu do druhého a konečně rozdělení rodu *Cychnopsis* na 3 podrody odlišné morfologicky (obr. 6, 7), ale i areálem výskytu, tedy geograficky. Nositelem těchto změn byl druh, který jsem osobně sbíral v sečuánských horách v r. 1993 s kolegou B. Březinou, původně byl brouk popsán kurátorem pařížského muzea jako *Cychnus brezinai* Deuve, 1993. Později, v důsledku DNA analýz, byl střevlík japonským entomologem Y. Imurou (2001) přeřazen k rodu *Cychnopsis* jako typický představitel nově ustaveného podrodu *Shuocychnopsis*. Tento podrod rodu *Cychnopsis* se morfologicky mnohem více blíží rodu *Cychnus*, je od něj rozeznáván jen na základě velmi diskrétních znaků (viz Kap. 3a. morfologie imága, obr. 3). Ke dnešnímu dni je v rodu *Cychnopsis* popsáno 41 druhů. Nicméně počet rodů ve skupině již dále rozšiřován nebyl, takže výsledný generický výčet skupiny či tribu v užším slova smyslu je 4 dva rody pro palearktické pásmo (jeden z rodů ve 2 druzích přesahuje Beringovu úžinu a zasahuje i severozápad nearktického pásma) a dva rody pro nearktické pásmo. Příbuznost dvou dalších, nejspíše vzdáleně příbuzných australskoocéánských rodů je diskutována v kapitole 5 (\*\*).

Tribus *Cychnini* byl kompletně a samostatně zpracován jen jednou (Roeschke 1907), další monografie se zabývaly jen výsekem skupiny (např. taxonomickým či geografickým) (Mařan 1940, Mandl 1989, Deuve 1997, Imura 2001, Häckel 2003 a 2006, Deuve & Schmidt, 2005 aj.). Má práce má mimo jiné za cíl aktualizovat současné katalogy a sumarizovat data v celosvětovém měřítku. Jde o doplňující část (zde rody *Cychnopsis*, *Cychnus*, *Maoripamborus*, *Pamborus*) k práci kolegy R. Sehnala (rody *Scaphinotus*, *Sphaeroderus*).

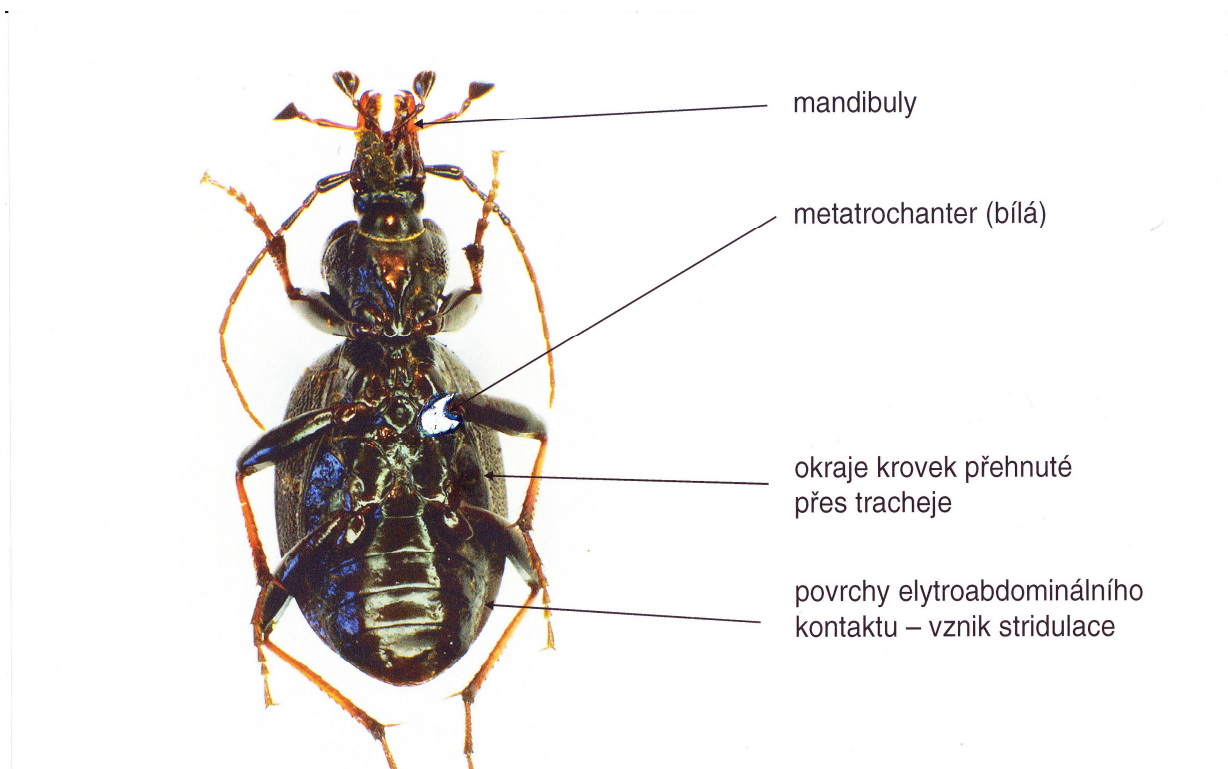
(\*) zvláštnímu typu areálu rozšíření rodu *Cychnus* se věnuje podrobně kapitola 4.

(\*\*) systematickému postavení skupiny v systému se podrobněji věnuje kapitola 5.

## 4. BIOLOGIE

### 4a. Morfologie a biologie imága

V předchozí kapitole popsaný základní morfotyp rodu *Cychrus* (Obr. 1-4 a 6, 7) nutně vypovídá o biologii druhu. Jde o noční lovce (dlouhá tykadla, nevýrazné oči) a specializované predátory. Živí se výhradně plicnatými plži (obr. 4), jejichž svalnatá měkká těla vytahují brouci kusadly z ulit (úzká, dlouhá hlava s výrazně protáhlými mandibulami, úzký štít a naopak klenuté širší krovky, aby brouci mohli hlavu a štít i s plžem pohodlně z ulity opět vytáhnout a nezaklínili se uvnitř). Všichni zástupci tribu *Cychrini* jsou nelétaví, případná křídla by ani nemohli použít, silně klenuté krovky jsou totiž srostlé ve švu, také přečnávají přes tracheje (vyústění dýchacího ústrojí hmyzu) a chrání tak brouka před obranným slizem plžů.



**Obr. 3.** *Cychrus* sp.; imago, samec. pohled ze spodní strany

Z detailního morfologického popisu bych chtěl ještě poukázat na malý segment středního páru končetin (obr. 3), na přechodu mezi stehnem a tělem brouka, který nazýváme metatrochanter. Metatrochanter nese totiž dnes jediný morfologický diferenciativně

diagnostický znak odlišující oba palearktické rody (další rozdíly jsou samozřejmě patrné při DNA analýze). U rodu *Cychrus* je metatrochanter holý, u rodu *Cychropsis* je opatřen štětinkou.

#### 4b. Morfologie a biologie larvy

Jako u ostatních střevlíků (brouků, tj. hmyzu s dokonalou proměnou) je výzkum larválních stádií brouka velmi důležitý nejen k poznání biologie druhu, ale i k poznávání mezidruhové příbuznosti, kterou lze v případě dospělců často zjišťovat mnohem hůře. Zatímco u habituálně obtížně odlišitelných dospělců (imág) rodu *Cychrus* lze při návrzích vnitrorodové klasifikace spoléhat pouze na tvar edeagu a zejména endofalu (obr. 6, 7), u larev je příležitostí pro morfologickou diferenciální diagnostiku mnohem více.



**Obr. 4.** *Cychrus dufouri* Chaudoir, 1869 požírá drobného plže. Atlantické Pyreneje: Bielle.  
foto J.-C. Freeman.



Systematikovu radost však poněkud ochlazuje prostý fakt, že ze všech ke dnešnímu dni popsáných (cca 177 palearktických) druhů skupiny je larva známá pouze u 7 evropských druhů, a to u *C. caraboides* (Linnaeus, 1758), *C. attenuatus* (Fabricius, 1792), *C. cylindricollis* Pini, 1871, *C. dufouri* Chaudoir, 1869, *C. italicus* Bonelli, 1810, *C. spinicollis* Dufour, 1857, zatím poslední popsanou larvou je larva druhu *C. cordicollis* Chaudoir, 1835 (Casale & Vigna Taglianti 1991, Cardenas et al. 2003, Busato 2009).

#### 4c. Přirozený habitat

Jak bylo opakovaně řečeno, příslušníci tribu *Cychnini* jsou převážně stenotopní druhy, montánní (vázané na alpinská a subalpínská pásma) nebo přísně sylvikolní (obr. 5). Na jedné straně stojí montánní endemické druhy s extrémně malým areálem výskytu (valná část čínských druhů rodu *Cychnus* a rovněž většina druhů rodu *Cychnopsis*), druhy obývají obvykle hřebenové sutě a jen okrajově zasahují do lesa. Na druhé straně stojí oba středoevropské druhy (*C. caraboides* a *C. attenuatus*), kde o stenotopizmu lze stěží hovořit, nicméně oba druhy jsou zcela jistě typické pro lesní habitat. Vázanost druhů tribu na lesní prostředí je takového stupně, že např. v USA (kde jsou poměrně běžně rozšířeny druhy rodů *Scaphinotus* a *Sphaeroderus*) jsou příslušníci tribu využíváni jako referenční druhy k monitoraci stavu habitatu (lesa). V Eurázii obvykle bývají k podobným účelům využívány jiné druhy čeledi střevlíkovitých (např. endemotní střevlík horských vřesovišť *Carabus menetriesi* Hummel, 1827) anebo celá čeleď *Carabidae* se všemi zástupci v území (Hůrka a kol., 1996). Potenciál evropských příslušníků tribu *Cychnini* je v tomto jistě směru veliký a dle mého názoru ne zcela využitý.



**Obr. 5.** Bukový les, cca 800 m n.m., Evropa. Typický habitat druhů *C. caraboides* (L., 1758) a *C. attenuatus* (F., 1794)



**Obr. 6.** *Cychropsis (Sinocychropsis) sehnali* Häckel, 2006. Čína, jižní Sečuán. Holotyp, samec, pohled shora, vlevo dole edeagus s vyfouknutým endofalem - boční pohled (foto B. Březina)



**Obr. 7.** *Cychropsis (Sinocychropsis) tryznai* Häckel a Sehnal, 2007. Čína, jižní Sečuán. Holotyp, samec, pohled shora, vlevo dole edeagus - boční pohled (foto B. Březina)

#### 4d. Stridulace

Zajímavým projevem typickým pro zástupce rodu *Cychrus* je stridulace. Jde o vyluzování zvuku, často laicky prezentované jako „cvrkání“. Podobné fenomény, např. u rovnokřídlého hmyzu (Orthoptera), jsou mezi laiky velmi dobře známy. U střevlíkovitých brouků bývá stridulace zkoumána nejčastěji u nejznámějšího druhu rodu *Cychrus*, u *C. caraboides* (Claridge 1974, Heuwinkel & Greven 2005). Ten ovšem není zdaleka jediným stridulujícím druhem rodu. Sám jsem slyšel stridulovat všechny čínské druhy rodů *Cychrus* i *Cychropsis*, které jsem měl možnost zastihnout jako živé jedince. Kromě druhů rodu *Cychrus* (tedy zejména druhu *C. caraboides*) byla stridulace zkoumána i u dalších, vzdáleněji

příbuzných střevlíkovitých brouků (Forsythe 1978). Stridulace vzniká třením (tzv. „elytroabdominálním mechanismem“) proti sobě ležících nerovných povrchů chitinové schránky brouka. V elektronmikroskopickém obraze lze na tomto povrchu rozeznat série mikrolamel (výčnělků asi 9  $\mu\text{m}$  vysokých). Povrchy jsou takto změněny na laterálních okrajích břišních segmentů brouka (obr. 3). Audiometrická (1/3 oktávy) analýza zvuku vyluzovaného oběma pohlavími druhu *C. caraboides* ukazuje typické charakteristiky stridulace: rozpětí vlnové šíře kolísá od slyšitelného zvuku (cvrkot) po zvuk o kmitočtu 80 kHz. Intenzita zvuku klesá se vzdáleností až k hladině 0dB při asi 2m vzdálenosti od brouka. Při hlasitosti 28,5 dB kolísala frekvence okolo průměrné hodnoty 45 kHz (jde tedy o kmitočty i v pásmu ultrazvuku), průměr hlasitosti zvuku vyluzovaném dvěma brouky byl 46,1 dB a 44,5 dB. Ačkoli byla stridulace podrobně audiometricky analyzována pouze u druhu *Cychnus caraboides* (Heuwinkel & Greven 2005), racionální předpoklad i osobní zkušenost praví, že pro laické ucho nejsou mezi stridulacemi jednotlivých druhů podstatné rozdíly. Tyto zvukové fenomény zjevně nemohou sloužit jako zvuková identifikace druhu (např. při hledání partnera) na rozdíl od některých jiných druhů hmyzu či obratlovců. Stridulace je jednoznačně obranným mechanismem, který má odradit predátory (hlavně drobné obratlovce) ohrožující brouka.

## 5. ROZŠÍŘENÍ

Rozšíření paleraktických rodů tribu *Cychnini* není příliš typické pro ostatní rody střevlíkovitých brouků (čeleď *Carabidae*). Jde v zásadě (u rodu *Cychnus*) o příklad přísně disjunktivního rozšíření se dvěma poměrně vzdálenými areály výskytu (bicentrický areál- viz Mapa 1). Zatímco v eurosibiřské (západní areál) podoblasti lze zástupce rodu *Cychnus* nalézt v lesních a horských habitátech prakticky celé střední, severní, jižní a západní Evropy (nejrozšířenější druh – *C. caraboides* se vyskytuje od Norska po Srbsko, od Španělska a Britských ostrovů po jihozápadní Rusko) ve východní části kontinentu se omezují na Kavkaz a hory Malé Asie, z východního Ruska nejsou známy a na západní a střední Sibiři chybí. Středoasijskou podoblast zcela vynechávají, nepočítáme-li k ní jihovýchodní část tibetské náhorní plošiny. V Himalájích, východním Tibetu a dále po celé východopalearktické podoblasti tvoří *Cychnini* řadu druhů (východní areál) a ve dvou druzích přesahují na západ nearktické oblasti. Dále východněji v nearktu chybí, zde jsou nahrazeny vzdáleně příbuznými, druhově bohatými rody *Scaphinotus* a *Sphaeroderus*. Ve východním areálu skupiny

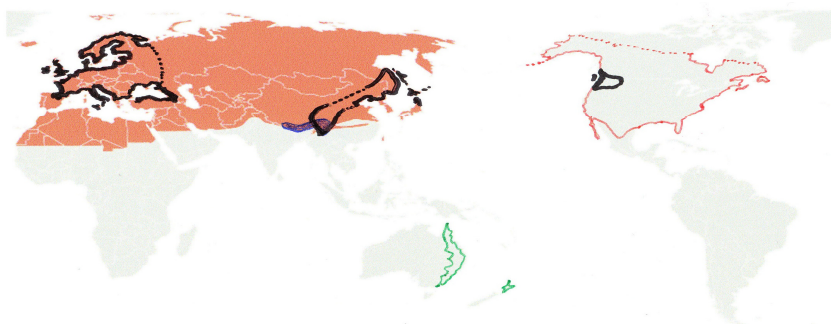
nalezneme zástupce obou rodů, areály jejich výskytu se ale překrývají jen částečně. Rod *Cychropsis* (v užším smyslu jen podrod *Cychropsis*) zastupuje nejzápadnější druhy východního areálu, jsou rozšířeny jen v Himalájském masivu (hlavně Nepál, kde naopak zcela chybí zástupci rodu *Cychnus*) a na jihovýchodě tibetské plošiny. Další dva podrody rodu *Cychropsis* obývají vysoké horské masivy středozápadní Číny (Sečuán a Yunnan), kde žijí se zástupci rodu *Cychnus* společně (Mapa 1).

Proč k této disjunkci u palearktických druhů tribu došlo, není známo. Můžeme se jen dohadovat, proč hory Střední Asie, jež jsou v přiměřených počtech osídleny střevlíky rodu *Carabus* (se kterými je vhodné druhy skupiny Cychrini srovnávat, neboť jde až na extrémní výjimky rovněž o nelétavé druhy s velkým množstvím endemizmu) jsou zcela prosté zástupců obou rodů tribu Cychrini, stejně jako hory západní Himálaje, Karakorum a Pamír. Na nejzápadnější zástupce východopalearktické skupiny narazíme až v hloubi středního Nepálu u masivů Dhaulágiri a komplexu Annapurny. Snad zde kdysi kontinuita byla a možná některé teplejší předledové období postihující i vyšší polohy horských lesů způsobilo vymizení těchto na les vázaných střevlíků. Možná jde o kdysi mnohočetná centra diverzity, ze kterých zbyly jen dvě velké oblasti.

Jak již bylo řečeno, morfologická vzájemná odlišnost palearktických příslušníků skupiny je nevelká (zejména v rodu *Cychnus*) a sama příliš neusnadňuje orientaci v rodu na supraspecifické úrovni. Abychom se v nepřehledném množství nově popsaných druhů z východního palearktu (často pochybné taxonomické hodnoty) mohli alespoň částečně orientovat, musíme při tvorbě supraspecifické klasifikace sáhnout po nástroji pro takovou klasifikaci ideálním, tedy vytvořit pracovní „skupiny druhů“. Pracovní skupiny druhů jsou z hlediska přísné popisné taxonomie relativně volnější a mohou být definovány i geograficky a biologicky (etologicky). Při současném doslova ubohém minimu znalostí o řadě druhů nejen v Číně, ale i v Evropě, jsou dle názoru autora pracovní skupiny druhů jediným řešením pro infragenerickou klasifikaci druhů rodu *Cychnus* (i *Cychropsis*). Přehled geograficko-biologicky definovaných pracovních skupin uvádím v kapitole 6. Podrobný katalog druhů včetně přehledu synonym, typových lokalit a klasifikace je přílohou práce.

Relativně nejvíce informací máme o evropských, západopalearktických družích, proto lze očekávat, že základy dělení na pracovní skupiny pro ně byly již položeny. První náhled na skupinové dělení rodu (založené na tvaru edeagu) je zatím znám u alpských příslušníků rodu (Casale et al. 1982). Toto členění má dvě velké nevýhody, nelze porovnávat blízkost

příbuznosti jednotlivých dobře oddělených druhů (na rozdíl od kladistických a DNA analýz) a je založeno jen na morfologických znacích (edeagus). Domnívám se, že i tak je nutno je respektovat (jde o tzv. primární znaky, tedy znaky s významným vztahem ke speciaci. V příloze - katalogu tak ponechávám Casaleho skupinu druhů “cordicollis“ jako svébytnou podskupinu mnou ustavené skupiny alpských druhů (“angustatus“), která je založena zejména na geografické blízkosti areálů druhů a podobné biologii druhů.



**Mapa 1.** Rozšíření tribu Cychrini

červené pozadí - palearktická oblast; černá linie - hranice rozšíření rodu *Cychrus*;  
modrá linie - rozšíření rodu *Cychropsis*; červená linie - hranice rozšíření rodů *Scaphinotus* a *Sphaeroderus*; zelená linie - hranice rozšíření rodů *Maoripamborus* a *Pamborus*

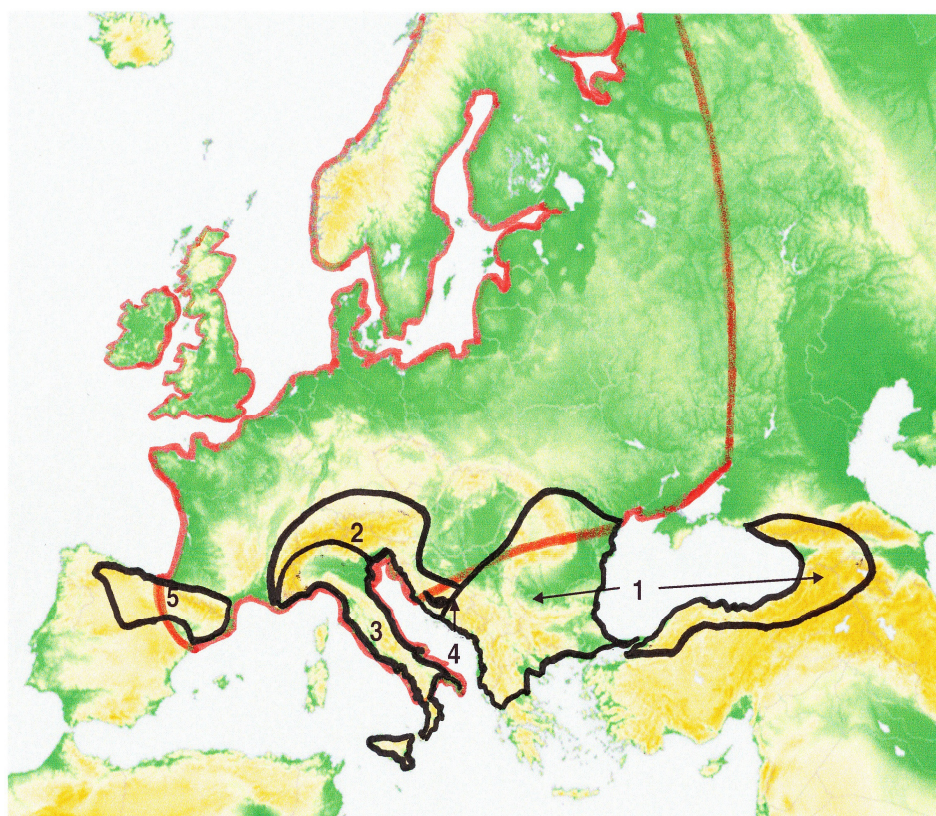
V západopalearktickém areálu rodu *Cychrus* jsou nejvíce známy oba běžné druhy, které jsou také známy nejdéle a mají relativně velký areál rozšíření (Mapa 2, červená linie). Druh *C. caraboides* je nejméně náročný, vyskytuje se v alpských i zřetelně nižších polohách. Odlišnost montánních a nížinných forem často sváděla k popisu nových taxonů, ale většinou nebyly tyto popisy uznány za platné a jména byla synonymizována. Nikoli však důsledně. A tak jsme svědky skutečnosti, že poměrně málo morfologicky odlišné subspecies z okraje areálu druhu jsou stále uznávány (např. dosud platný jihoitalský poddruh *C. caraboides costai* Emery, 1872 nebo jihofrancouzský *C. caraboides laticollis* Jeanne, 1972 a figurují jako řádné poddruhy v aktuálních seznamech, zatímco jiné, např. horské formy platnost svých jmen ztratily). *C. caraboides* je jako všechny ostatní druhy rodu rovněž vázán na les, ale přežívá i v jeho zbytcích, v lesích sekundárních (většina současné evropské zalesněné plochy), dokonce v městských parcích (osobně jsem sbíral dokladové kusy v areálu botanické zahrady v Praze-Průhonících). Poněkud řidčeji nalézáný, ale stále poměrně běžný *C. attenuatus*, je vázán na les přísněji, mimo les jej zastihneme obtížně (s výjimkou horských

luk, kde ale také vyhledává ojedinělé dřeviny), zdá se zdržovat spíše ve vyšších polohách (osobně jsem jej masově sbíral v horských bukových lesích okolo 900 m.n.m.) a rovněž areál výskytu druhu je výrazně menší, jde o druh víceméně středoevropský. Oba druhy jsou rozšířeny v ČR i SR.

Další skupinu tvoří druhy s areálem výskytu od oblastí kolem celého Černého moře až do jihovýchodní Evropy. Zde je panevropský *C. caraboides* nahrazen obdobně žijícím, nikterak vzácným druhem *C. semigranosus* Palliardi, 1825, areály obou druhů jsou vzhledem k podobné velikosti druhu i způsobu života (tedy vysoké konkurenci druhů) oddělené, překrývají se vyjímečně na několika kontaktních okrajových místech (např. v severním Rumunsku a Moldávii. Mapa 2, areál 1). Z dat sběrů stran geografického rozšíření druhu vyplývá, že druh obývá prakticky celý Balkánský poloostrov v poměrně ostře ohraničeném areálu. Na rozdíl od předchozí skupiny (kterou tvoří dva sympatricky žijící druhy *C. caraboides* + *C. attenuatus*) se zdá, že *C. semigranosus* žádného konkurenta nesnese a tvoří tak jediného zástupce skupiny pro balkánské státy Albánii, Černou Horu, Bulharsko, Makedonii a Řecko. Výjimky jsou dvě, obě z Bosny. První je druh *C. rugicollis* Daniel & Daniel, 1898, ten je znám je z jediného kusu (holotypu), který jsem neviděl. Nelze vyloučit, že jde o individuálně odchýlnou nebo malformovanou formu v okolí běžně rozšířeného druhu *C. semigranosus*. Zcela jinak nutno hodnotit druhý bosenský druh *C. hampei* Gestro, 1874. Tento jednoznačně validní druh sice s malým areálem (endemit Dinárských hor na bosensko-dalmatském pomezí, Mapa 2, areál 4) je zcela odlišný jak od *C. semigranosus*, tak od severněji žijícího *C. attenuatus*. Mikroskulpturou krovek s modrým leskem připomíná spíše některé čínské zástupce rodu *Cychropsis*, se kterými nemá ovšem žádné bližší příbuzenské svazky. V infragenerickém rozdělení do pracovních skupin stojí tento druh samostatně a tvoří tak svou vlastní skupinu o jediném druhu. Všechny „černomořské“ druhy (skupina „aeneus“) tvoří morfologicky podobné druhy, jejichž areály jsou ostře odděleny a nikde se nepřekrývají. Lze tak soudit, že se vyvinuly ze společného předka a morfologickým vzdalováním původně blízkých poddruhů oddělených jen geografickými bariérami. Tři zcela zcela validní druhy (balkánský *C. semigranosus*, maloasijský *C. anatolicus* Motschulsky, 1865 a kavkazský *C. aeneus* Fischer, 1824) tvoří v prezentované práci svébytné podskupiny v rámci skupiny „aeneus“. Lze tak ošetřit značně se různící názory na konkrétní počty validních druhů či poddruhů uvnitř těchto podskupin, domnívám se že se tyto náhledy budou s postupujícími

znalostmi ještě (možná i podstatně) měnit (Mařan 1940, Schweiger 1962, Mandl 1989, Berlov 1997, Häckel 2003, Lorenz 2005).

Posledním spíše běžným druhem je největší zástupce západopalearktické skupiny *C. italicus* Bonelli, 1810 (dosahuje až 28 mm). Je domovem na Apeninském poloostrově a na severu Itálie v Alpách přesahuje jeho areál i do jižního Švýcarska a jihozápadní Francie (Mapa 2, areál 3). Tento druh je způsobem života blízký *C. caraboides*, je však výrazně morfologicky odlišný a tvoří tak další izolovanou skupinu s jedním druhem.



**Mapa 1.** Rozšíření rodu *Cychrus* v západopalearktické podoblasti

červená linie – rozšíření skupiny druhů “caraboides“; černá linie - ostatní skupiny druhů označeny čísly  
1 - skupina “aeneus“; 2 - skupina “angustatus“; 3 - druh “italicus“; 4 - druh “hampei“; 5 – skupina  
“spinicollis“

Zbylé druhy v Evropě jsou převážně horské endemitní druhy s malým areálem rozšíření z Alp a Pyrenejí (největší areály mají panalpinský druh *C. angustatus* Hoppe & Hornschuch, 1825 s okrajem areálu v horách Bosny a *C. spinicollis* Dufour, 1857, který lze

nalézt kromě Pyrenejí i v kantábrijských a dalších horách severního Španělska (Mapa 2, areály 2 a 5).

## 6. SYSTEMATICKÉ POSTAVENÍ SKUPINY V RÁMCI ČELEDI

Nejen na druhové, ale ani na vyšší (supragenerické) úrovni taxonomie živočichů nezůstal po vstupu DNA analýz do klasifikačních systémů kámen na kameni. Nechtěl bych zabíhat do extrémů a diskutovat na témata typu: „je hroch spíše velryba (podle DNA analýzy jsou blízce příbuzní) nebo sudokopytník (klasické řazení zvířete podle morfologie)?“ Nicméně účastním se diskuzí na tato témata řadu let a přestože často nikam nevedou a obě strany si dál razí svou pravdu, je nutné respektovat obě hlediska jako součást jednoho pohledu na přírodu (systém). Aby se člověk v „převratných“ posunech v taxonomii posledních let neztratil a pro samou vědu nezačal ignorovat staleté zkušenosti, doporučují rozumní systematici jednoduchý přístup: DNA analýzy (a kladistické metody, které je využívají) ukazují, čím byl živý tvor kdysi, morfologická (klasická) taxonomie ukazuje, čím je dnes.

Řazení rodu *Cychrus* do čeledi střevlíkovitých brouků (Coleoptera: Carabidae) je staré jako Linnéův binomický systém sám, tj. trvá od vytvoření systému roku 1758 a doposud je nikdo nezpochybňoval. Na nižších úrovních se situace ovšem měnila. Ještě před érou nukleárních analýz byli Cychrini řazeni do čeledi střevlíkovitých jako homogenní skupina, většinou se čtyřmi rody. Historické klasické dělení střevlíkovitých brouků již velmi záhy nevystačilo s dělením na menší jednotky (podčeledi). Podčeledi byly jednotky, které s přibývajícím počtem objevených druhů zůstávaly stále velmi rozsáhlé, nepřehledné a pro potřebu supragenerické systematiky nedostatečné. Klasičtí taxonomové proto s oblibou sáhli po ještě menší supragenerické jednotce, kterou je tribus. Tribusy v systematice střevlíkovitých brouků byly velmi oblíbené a vydržely dodnes, lze tedy i Cychrini dobře ošetřit jako tribus, což poprvé učinil francouzský vikomt F. L. N. Laporte de Castelnau (1834). Vzhledem k evidentní podobnosti některých znaků svědčících o relativně blízké příbuznosti byl tribus zařazen do podčeledi Carabinae (velcí střevlíci) spolu s tribem Carabini (kam patří v klasickém pojetí střevlíci rodu *Carabus*, krajníci rodu *Calosoma* a další 4 neevropské rody). Klasického pojetí (tribus) se přidržuje poslední velký katalog palearktických brouků ve kterém jsem měl tu čest tribus Cychrini zpracovávat (Häckel 2003).

Protože jsou velcí střevlíci (podčeď Carabinae s výjimkou létavých krajníků - Calosomina) v naprosté většině nelétaví brouci, geografické rozšíření tribu má značný

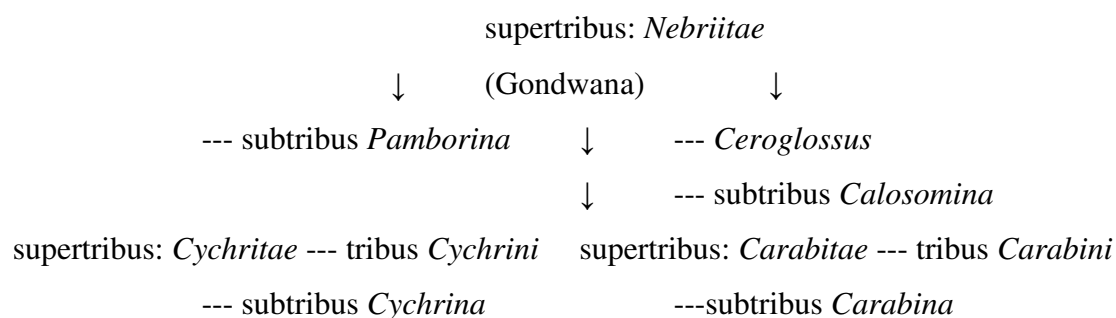


význam při zjišťování vztahů mezi jednotlivými skupinami podčeledi. V řadě prací zabývajících se jejich příbuzností je fylogeneza skupin jednoznačně kladena do souvislosti s globálními geografickými změnami způsobenými kontinentálním driftem. Prüser & Musakowski (1998) předpokládali, že Carabidae (supertribus zahrnující vlastní velké střevlíky, další jednotka vložená mezi podčeleď a tribus) ať už původu laurasijského nebo gondwanálního (prapevniny) domigrovali přes Severní a jižní Ameriku až do Austrálie. Šlo o jednu z prvních fylogenetických analýz v této čeledi. Moderní DNA analýzy (starší mitochondriální nebo novější nukleární) zatím v případě tribu Cychrini zásadní změny nepřinesly. Ukazují však, že relativní příbuznost mezi triby je přece jen nutno poněkud upravit. Zatímco vlastní velcí střevlíci (tribus Carabini) tvoří relativně kompaktní skupinu, tribus Cychrini je jim relativně vzdálenější. Příslušníci tribu Cychrini se tak stali kandidáty na oddělení do vyšší supragenerické skupiny než jakou je jen tribus. Také se jeví být kandidáty na nejprimitivnější (nejstarší) velké střevlíky a možná střevlíkovité brouky vůbec (Su et al. 2003). Někteří autoři kladou dokonce mezi oba triby (Carabini) a (Cychrini) další tribus Nebriini (v klasickém pojetí příslušníky primitivní, přesto zcela odlišné podčeledi střevlíkovitých brouků – tzv. malých střevlíčků). Naopak u původně mezi velké střevlíky (Carabini) řazených australských příslušníků rodu *Pamborus* (ev. novozélandského rodu *Maoripamborus*) nevyklučují moderní DNA analýzy i bližší příbuznost s tribem Cychrini (Sota et al. 2005). Bude zajímavé sledovat, jak se bude tato hypotéza nadále vyvíjet, *Pamborus* (a také *Maoripamborus*) je totiž jednoznačně cychridizovaný karabid. Cychridizace australských příslušníků podčeledi byla doposud považována za znak analogický (nikoli primárně příbuzenský). Vzhledem ke shora uvedenému vývoji jsem do přílohy (katalogu) zahrnul i systém rodů *Maoripamborus* a *Pamborus*.

### Schéma možných supragenerických vývojových vztahů v podčeledi Carabinae:

(Häckel volně podle Osawa Z.-H. et al., 2003)

Čeleď: *Carabidae* ----- podčeleď: *Carabinae*



**Jedna z možných, v současnosti platných supragenerických klasifikací tribu Cychrini:**

tribus: *Cychrini* Laporte de Castelnau, 1834

subtribus: *Cychrina* s. str.

Rod: *Cychropsis* Boileau, 1901

Rod: *Cychrus* Fabricius, 1794

Rod: *Scaphinotus* Fabricius, 1794

Rod: *Sphaeroderus* Dejean, 1826

subtribus: *Pamborina* Hope, 1838

Rod: *Maoripamborus* Brookes, 1944

Rod: *Pamborus* Latreille, 1817

## **7a. PŘEHLED SKUPIN PALEARKTICKÝCH DRUHŮ TRIBU CYCHRINI**

**rod: CYCHROPSIS** Boileau, 1901 (3 podrody, 41 druhů)

**podrod: Cychropsis** s. str. (19 druhů)

1. skupina: “**businskyi**“; 3 druhy (jihovýchodní část tibetské náhorní plošiny v okolí hory Namcha Barwa)
2. skupina: “**sikkimensis**“; 16 druhů (masiv Himálaje- jižní svahy v indických státech Arunáčalpradéš, Dárdžílíng a Sikkim, dále Bhútán a Nepál)

**podrod: Sinocychropsis** Imura, 2001 (14 druhů)

1. skupina: “**draconis**“; 8 druhů (Čína: masiv Daxu Shan a hory západního a středního Sečuánu)
2. skupina “**gongga**“; 6 druhů (masiv Daxu Shan, středozápadní Čína: Sečuán, Yunnan)

**podrod: Shuocychropsis** Imura, 2001 (8 druhů) (středozápadní Čína: masiv Daxu Shan v jihozápadním Sečuánu a Yunnanu)

**rod: CYCHRUS** Fabricius, 1794 (135 druhů)

západopaleartické skupiny druhů (mapa 2):

1. skupina: “**aeneus**“; 5 druhů (východní mediteránní podoblast, oblast okolo Černého moře, tj. Balkánský poloostrov jižně a východně od Bosny, Srbska, Rumunska, nejseverněji v Evropě zasahuje na severovýchod Rumunska a západ Ukrajiny; hory turecké Malé Asie a západní až střední Kavkaz, kavkazské druhy jsou zároveň nejvýchodnějšími zástupci západopaleartické skupiny druhů):
  - a. podskupina: “aeneus“ (2 druhy; Kavkaz a turecký související masiv Kackar Dag);
  - b. podskupina: “anatolicus“ (1 druh; severní a severozápadní Anatolie);
  - c. podskupina: “semigranosus“ (2 druhy; Balkánský poloostrov)
2. skupina: “**angustatus**“; 6 druhů (omezena na oblast Alp):
  - a. podskupina: “angustatus“ (3 druhy; Alpy, většina druhů ve střední a východní části);
  - b. podskupina: cordicollis (sn. Casale et al., 1982; 3 druhy; západní Alpy)
3. skupina: “**caraboides**“; 2 druhy (lesy a hory Evropy od Norska po jih Itálie, Britské ostrovy, od báze Iberského poloostrova po hory Bosny, Karpaty a západní Rusko)
4. skupina (druh): “**hampei**“; (endemit Dinárských hor v Bosně a chorvatské Dalmácii)
5. skupina (druh): “**italicus**“; (Apeninský poloostrov, nižší i horské lesy severní Itálie s přesahem na jih Švýcarska a jihovýchod Francie, Sicílie)
6. skupina: “**spinicollis**“; 2 druhy (Pyreneje a hory severu Španělska)

východopaleartické skupiny druhů:

7. skupina: “**businskyanus**“; 4 druhy (jihozápadní Čína: jihovýchodní Tibet, jihozápadní Sečuán)
8. skupina: “**dacatrai**“; 2 druhy (severní Čína: jižní Činghai, severozápadní Sečuán)
9. skupina: “**dauidis**“; 8 druhů (jihozápadní Čína: jižní Sečuán, severní Yunnan)
10. skupina: “**kaznakovi**“; 8 druhů (západní Čína: Gansu, sever a západ Sečuánu, východní Tibet)
  - a. podskupina: “kaznakovi“ (4 druhy; Gansu, sever a západ Sečuánu, východní Tibet);
  - b. podskupina: “zoigeicus“ (4 druhy; Gansu, severozápadní Sečuán)
11. skupina: “**kozlovi**“; 3 druhy (západní Čína: Činghai, severozápadní Sečuán, východní Tibet)
12. skupina (druh): “**morawitzi**“; (Dálný východ Ruska: Příamurí, jižní Sachalin, Kurily; sever KLDK; japonské ostrovy Hokkaidó a severovýchod Honšú, severovýchodní čínské provincie Ťilin a Hejlongťjang)

13. skupina (druh): “**okamotoi**“; (středozápadní Čína, středozápadní Sečuán)
14. skupina: “**sinicus**“; 6 druhů (středovýchodní Čína: střední a východní Sečuán, Hubei, Ningšja, Šánši a Šenši)
15. skupina: “**stoetznieri**“; 9 druhů (jihozápadní Čína: střední a jižní Sečuán, severní Yunnan)
16. skupina: “**szetshuanus**“; 19 druhů (Čína: středozápad a středovýchod)  
 a. podskupina: “szetshuanus“ (7 druhů; jižní Gansu, severní Sečuán);  
 b. podskupina: “luhuo“ (4 druhy; sever a západ Sečuánu);  
 c. podskupina: “minshanicola“ (8 druhů; Gansu, západ provincií Henan a Hubei, Ningšja, Šánši, Šenši; sever, západ a východ Sečuánu)
17. skupina: “**thibetanus**“; 21 druhů (jihozápadní Čína: jihozápad Sečuánu, severní Yunnan)
18. skupina: “**tuberculatus**“; 2 druhy (nearktické pásmo: jihozápad Kanady: Britská Kolumbie, severozápad USA: Idaho, Montana, Oregon, Utah, Washington)
19. skupina: “**yunnanus**“; 34 druhů (jihozápadní Čína)  
 a. podskupina: “yunnanus“ (9 druhů; jihozápad Sečuánu, severní Yunnan);  
 b. podskupina: “mugecuo“ (2 druhy; středozápad a jihozápad Sečuánu);  
 c. podskupina: “yulongxuicus“ (8 druhů; jihozápad Sečuánu, severní Yunnan);  
 d. podskupina: “wuyipeng“ (15 druhů; jih, střed a sever Sečuánu, severní Yunnan)

## 7b. PŘEHLED SKUPIN AUSTRALSKÝCH DRUHŮ TRIBU CYCHRINI (PAMBORINA)

**rod: MAORIPAMBORUS** Brookes, 1944 (1 druh)

1. druh: *Maoripamborus fairburni* Brookes, 1944; (Nový Zéland: Severní ostrov)

**rod: PAMBORUS** Latreille, 1817 (16 druhů)

1. skupina: **alternans** (sn. Sota et al.: 2005): 4 druhy (východní Austrálie: Nový Jižní Vels, Queensland)
2. skupina druhů: **brisbanensis** (sn. Sota et al.: 2005): 2 druhy (východní Austrálie: Nový Jižní Vels, Queensland)
3. skupina druhů: **opacus** (sn. Sota et al.: 2005): 7 druhů (severovýchodní Austrálie: Queensland)
4. skupina druhů: **pradierei** (sn. Sota et al.: 2005): 2 druhy (východní Austrálie: Nový Jižní Vels, Queensland)
5. druh: **punctatus** (sn. Sota et al.: 2005); (severovýchodní Austrálie: Queensland)

## 8. ZHODNOCENÍ VÝZNAMU TRIBU CYCHRINI PRO PÉČI O LES V RÁMCI SVĚTA I ČESKÉ REPUBLIKY

Červený seznam ohrožených druhů ČR – Bezobratlí (Veselý a kol. 2005), která uvádí 13 druhů blízce příbuzných velkých střevlíků (rod *Carabus*), a to v kategorii RE (regionally extinct - vymizelý druh v ČR) 1 druh, v kategorii CR (critically endangered - kriticky ohrožený) 1 druh, v kategorii VU (vulnerable - zranitelný) 8 druhů a v kategorii NT (near threatened - téměř ohrožený) 3 druhy; a blízce příbuzných krajníků (rod *Calosoma*) 3 druhy, a to 1 druh v kategorii RE a 2 druhy v kategorii VU, druhy rodu *Cychrus* pro Českou republiku neviduje.

Lze tak soudit, že oba u nás žijící druhy (*Cychrus caraboides* a *Cychrus attenuatus*) nejsou v rámci celého státu významně ohroženi a jejich populace jsou stabilní. To je ovšem pohled velmi plošný (nutný pro zákonné normy a vyhlášky). Při evidování fauny v jednotlivých plošných čtvercích na území republiky (metoda vhodná pro posuzování menších biotopů) lze v rámci čeledi střevlíkovitých dobře evidovat úbytky druhů v jednotlivých, např. průmyslem exploatovaných mikroregionech (Farkač & Hůrka 2003, Farkač a kol. 2006). Jsem přesvědčen, že s ústupem lesa při známých ekologických kauzách posledních let (např. vliv emisí v Krušných Horách aj.) by bylo možné touto metodou potvrdit redukci populací obou našich druhů rodu *Cychrus* v devastovaných oblastech, přestože speciálně takto zaměřený výzkum zde prováděn nebyl nebo mi nejsou výsledky známy.

Ve Spojených státech je situace poněkud jiná. Díky výrazně větší druhové diverzitě tribu *Cychnini* nearktického pásma oproti Evropě (jenom v rodu *Scaphinotus* Fabricius, 1794 je dnes rozeznáváno nejméně 52 druhů) lze v americké odborné literatuře najít řadu faunistických prací, které se zabývají stavem populací druhů tribu *Cychnini*. Pro naše účely je nejvhodnější poukázat alespoň na některé, zabývající se přímo stavem v lesa v souvislosti s hustotou konkrétní hmyzí populace. V rámci tzv. Montréalského procesu jsou (podobně jako v Evropě) i v USA používána faunistická data o stavu populace terestrických na les vázaných bezobratlých k monitoraci stavu vlastních lesních porostů. Taylor a Doran (2001) hodnotili vypovídavost těchto faunistických indikátorů ke stanovení ekologické zranitelnosti lesa. Během dvou let sledování populace *Scaphinotus angusticollis* (Mannerheim, 1824) v lesní oblasti Britské Kolumbie (Canada – Pacific Northwest Riparian Forest) sledovala Lavallová (1999) stav populací na místech chráněných forezním opatřením (chráněný les, krajinná rezervace, ochranné zóny aj.) oproti místům běžně podrobovaným hospodářským opatřením

včetně holoseče. Ve své doktorské práci prokázala signifikantně významnou redukci populace sledovaného druhu v místech forenzně nechráněných. Hylander et al. (2004) prováděli podobná sledování v severských lesích, která se týkala nikoli stavu populací terestriálních hmyzích predátorů, ale stavu populací jejich zdroje potravy - plicnatých plžů (hlemýžďů).

Během svých cest jsem největší exploataci primárních horských lesů viděl v horách Čínské lidové republiky, konkrétně v kdysi obrovských lesních plochách pohoří Daxu Shan (čti Tášušan = Vysoké Hory z Pu Tonghua, tj. oficiální čínština) v provinciích Gansu, Sečuán a Yunnan. Například během let 1995-2005 ustoupila na jednom místě v jižním Gansu hranice původního horského jedlového pralesa o 16 km! Je pravda, že se nyní čínská vláda snaží podporovat různé ekologické a revitalizační programy na obnovu území, zničených během průmyslového rozvoje posledních deseti let, zejména v pobřežní oblasti (známé kauzy vysychání vodních zdrojů v okolí hlavního města, problematické dopady mamutí stavby přehrady Tři soutěsky aj.). V horách západní Číny, zvláště v místech politicky problematických (území Tibetu, příhraniční oblasti) se ale žádné podobné programy zatím neprosazují. Tak je možné sledovat denně řetězy nákladních automobilů naložených neopracovanou kulatinou o průměru metr a více zkrácenou na délku nákladního auta (max. 4m). Lze si jedině přát, aby se čínská vláda začala chovat osvěceně i v oblasti ztrácejícího se horského primárního pralesa a možná mezitím nasbírat dostatečné know-how, které lze čínské vládě nabídnout. A nemusíme ani cestovat do východní palearktické oblasti, abychom docenili význam takových striktně lesních predátorů, jakým jsou příslušníci tribu Cychrini pro les a péči o něj.

## 9. POUŽITÁ LITERATURA

Následující seznam zahrnuje pouze literární údaje použité v textu bakalářské práce, literatura ke katalogu v příloze je uvedena také v příloze (na konci katalogu před jmenným indexem)

- BERLOV O. 1997: Seven new species of the genus *Cychrus* (Coleoptera, Carabidae) from the Caucasus. *Vestnik of the Irkutsk State Agricultural Academy* (Irkutsk) 8: 27-40. [In Russian].
- BOILEAU H. 1901: Note sur *Cychrus sikkimensis* Fairm. (Col.) *Bulletin de la Société Entomologique de France* 19[1901]: 350.
- BUSATO E. 2009: Biological cycle and larval morphology of *Cychrus cordicollis* Chaudoir 1835 (Coleoptera: Carabidae). *Annales de la Société Entomologique de France* (N. S.) 45(2): 177-186.
- CARDENAS A. M., GALLARDO P., LEON S. & JORGE A. R. 2003: Morfologia larvaria de *Cychrus spinicollis* Dufour, 1857 (Coleoptera: Carabidae). *Elytron* 16: 41-49.
- CASALE A., STURANI M. & VIGNA TAGLIANTI A. 1982: *Coleoptera. Carabidae. I. Introduzione, Paussinae, Carabinae*. Fauna d'Italia, 18. Bologna: Calderini, 499 p.
- CASALE A. & VIGNA TAGLIANTI A. 1991: Morphologie larvaire de *Cychrus cylindricollis* Pini (Coleoptera: Carabidae) avec de notes sur la biologie et l'écologie de l'espèce. *Elytron Suppl.* (Barcelona) 5(1): 95-106.
- CAVAZZUTI P. –F. 1997: Descrizione di *Cychrus* (Kryptocychrus) *loccai*, nuovo sottogenere e nuova specie della tribu Cychrini, endemici della Cina (Coleoptera, Carabidae). *Lambillionea* 97(1): 75-80.
- CLARIDGE M. F. 1974: Stridulation and defensive behaviour in the ground beetle *Cychrus caraboides* (L.). *Journal of Entomology Series A, General Entomology* 49(1): 7-15.
- DEUVE T. 1990: Carabidae nouveaux ou mal connus des provinces chinoises du Hubei et du Sichuan (Coleoptera, Carabini, Cychrini). *L'Entomologiste* 46: 109-119.
- DEUVE T. 1992: Descriptions de nouveaux Carabus, Cychropsis et Cychrus de Chine (Coleoptera: Carabidae). *Lambillionea* 92: 267-278.
- DEUVE T. 1993: Description de *Cychrus brezinai* n. sp., nouvelle espèce du Sichuan, Chine (Coleoptera, Carabidae). *Revue Française d'Entomologie* (N. S.) 15(3): 118.
- DEUVE T. 1997: Catalogue des Carabini et Cychrini de Chine. *Memoires de la Société entomologique de France* 1: 1-236.
- DEUVE T. & SCHMIDT J. 2005: Le genre *Cychropsis* Boileau, 1901, dans l'ouest du Népal Central (Coleoptera, Carabidae). *L'Entomologiste* 61(1): 3-15.
- FABRICIUS J. C. 1792: *Entomologia systematica emendata et aucta, secundum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus. Tomus I. Pars I. Hafniae*: C. G. Proft, xx + 330 pp.
- FABRICIUS J. C. 1794: *Entomologia systematica emendata et aucta, secundum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus. Tomus IV. Hafniae*: C. G. Proft, [6] + 472 + [5] pp.
- FAIRMAIRE L. 1901: Descriptions de coléoptères des montagnes de Sikkim. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 1901: 265.
- FARKAČ J. & HŮRKA K. 2003: Střevlíkovití. Hodnocení biotopů na základě zjištění presence indikačně významných druhů brouků čeledi střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae). Pp. 264-277. In: SEJÁK J. & DEJMAL I. (eds.): *Hodnocení a oceňování biotopů České republiky*. Český ekologický ústav, Praha, 428 pp. [In Czech].

- FARKAČ J., KOPECKÝ T. & VESELÝ P. 2006: Využití střevlíkovitých brouků (Coleoptera: Carabidae) fauny Slovenska k indikaci kvality prostředí. [Carabid beetles utilization (Coleoptera: Carabidae) of Slovak fauna for quality environment indication.] *Ochrana přírody (Nature conservation)* **25**: 226-242. [In Czech, English summary].
- FARKAČ J. (in press): Coleoptera: Carabidae: Carabinae. *Folia Heyrovskyana* (Series B) 10: 1-40.
- FORSYTHE T. G. 1978: Preliminary investigations into the stridulation mechanisms of the genus *Elaphrus* (Coleoptera: Carabidae): *Elaphrus cupreus* Duftschmid. *The Coleopterist's Bulletin* 32(1): 41-46.
- HÄCKEL M. 2003: Cychrini. Pp. 201-206. In: LÖBL I., SMETANA A. (eds): *Catalogue of Palearctic Coleoptera*. Vol. 1. Stenstrup: Apollo Books, 819 pp.
- HÄCKEL M. 2006: [new taxa]. P. 2. In: HÄCKEL M. & SEHNAL R.: Two new species of *Cychropsis* (Carabidae: Cychrini) from Sichuan Province, south-central China, and some remarks on coexistence of *Cychropsis* species –subgenera *Sinocychropsis* and *Shuocychropsis*. *Animma.X* 14: 1-9.
- HEUWINKEL H. & GREVEN H. 2005: Zur Stridulation des Schaufellaufers *Cychrus caraboides* (L.) (Carabidae, Coleoptera) *Entomologie Heute* 17: 101-109.
- HŮRKA K., VESELÝ P. & FARKAČ J. 1996: Využití střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) k indikaci kvality prostředí. [Die Nutzung der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) zur Indikation der Umweltqualität]. *Klapalekiana* **32**: 15-26. [In Czech, German summary].
- HYLANDER K., NILSSON C. & GOTHNER T. 2004: Effects of buffer-strip retention and clearcutting on land snails in boreal riparian forests. *Conservation Biology* 18: 1052-1062.
- IMURA Y. 2001: On the genus *Cychropsis* (Coleoptera, Carabidae) of the Himalayas and China. *Gekkan-Mushi* (Tokyo) 361: 2-13. [In Japanese, with the English title, description and summary.]
- IMURA Y. 2002: *Shuocychropsis*, a new subgenus of the genus *Cychropsis* (Coleoptera, Carabidae) from southwest China. *Elytra* (Tokyo) 30(1): 47-48.
- KLEINFELD F. 1999: Ergebnisse entomologischer Reisen nach China, 39. Beitrag. Beitrag zur Kenntnis der Carabidae Sichuans, China (*Carabus*, *Cychropsis*) (Coleoptera: Carabidae: Carabini, Cychrini). *Lambillionea* 99: 526-533.
- KORELL A. & KLEINFELD F. 1987: Bemerkungen zu einigen *Carabus*-Formen aus Zentral-Nepal und Beschreibung einer neuen *Cychropsis*-Art (Coleoptera, Carabidae). *Entomologische Zeitschrift mit Insektenbörse* 97: 33-40.
- LAPORTE F. L. N. DE [COMTE DE CASTELNAU] 1834: *Études Entomologiques, ou Description d'Insectes Nouveaux et Observations sur leur Synonymie*. Paris : Méquinon-Marvis, 1 p. + 94 pl.
- LAVALLEE S. L. 2006: *Ecology and condition of the ground beetle Scaphinotus angusticollis and distribution of its prey in Pacific northwest riparian forest*. A thesis submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of philosophy in The Faculty of Graduate Studies (Forestry) of The University of British Columbia. 114 pp. + appendix.
- LINNÉ C. VON 1758: *Systema naturale per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata. Tomus I*. Stockholm: Laurentii Salvii, iv + 824.
- LINNÉ C. VON 1761: *Fauna Suecica sistens Animalia Sueciae Regni. Mammalia, Aves, Amphibia, Pisces, Insecta, Hermes. Ed. 2*. Stockholmiae: Sumtu a Literis Direct Laurentii Salvii, pp. 533-1327 + 37 unnn pp.



- LORENZ W. 2005a: *A systematic list of extant ground beetles of the World. (Insecta, Coleoptera, Adephaga: Trachypachidae & Carabidae incl. Paussinae, Cicindelinae, Rhysodinae).* 2<sup>nd</sup> edition. Tutzing: published by the author, 530 pp.
- LORENZ W. 2005b: *Nomina Carabidarum: A Directory of the Scientific Names of Ground Beetles (Coleoptera "Geadephaga": Trachypachidae and Carabidae, incl. Paussinae, Cicindelinae, Rhysodinae).* 2<sup>nd</sup> edition. Tutzing: published by the author, 993 pp.
- MANDL K. 1965: Neue Cicindela-Formen und eine neue Cychropsis-Art aus Nepal. *Khumbu Himal: Ergebnisse des Forschungunternehmens Nepal-Himalaya* 1(2): 71-74.
- MANDL K. 1986: Ein Beitrag zum Verständnis der Käferfauna des himalayanischen Raums, ihrer Herkunft und Ausbreitung (Cicindelidae und Carabidae, Col.). 1. Teil. *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 38 (3/4)[1987]: 65-77.
- MANDL K. 1989: Über *Cychrus semigranosus* Palliardi, 1825 (Carabidae, Coleoptera). *Koleopterologische Rundschau* 59: 63-75.
- MAŘAN J. 1940: O geografickém rozšíření a rasách druhu *Cychrus semigranosus* Pall. (De *Cychri semigranosi* Pall. Variatione et distributione geographica.) *Sborník entomologického oddělení Národního Musea v Praze*. 18(183): 128-136.
- PRÜSER F. & MUSAKOWSKI D. 1998: Conflicts in phylogenetic relationships and dispersal history of the supertribe Carabitae (Coleoptera: Carabidae). Pp: 297-328. In.: BALL G. E., CASALE A. & TAGLIANTI A. V. (eds.): *Phylogeny and Classification of Caraboidea (Coleoptera: Adephaga)*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Atti. Torino, 517 pp.
- ROESCHKE H. 1907: Monographie der Carabiden-Triibus Cychrini. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 5: 99-207.
- SCHWEIGER H. 1962: Neue Carabiden aus Kleinasien (Ergebnisse der österreichisch-türkischen Anatolienexpeditionen 1.). *Entomologische Blätter* 58: 119-127.
- SOTA T., TAKAMI Y., MONTEITH G. B. & MOORE B. P. 2005: Phylogeny and character evolution of endemic Australian carabid beetles of the genus *Pamborus* based on mitochondrial and nuclear gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 36: 391-404.
- SU Z.-H., IMURA Y., OKAMOTO M. & OSAWA S. 2003: Pattern of phylogenetic diversification of the Cychrini ground beetles in the world as deduced mainly from sequence comparisons of the mitochondrial genes. *Gene* 326: 43-57.
- TAYLOR R. J. & DORAN N. 2001. Use of terrestrial invertebrates as indicators of the ecological sustainability of forest management under the Montreal Process. *Journal of Insect Conservation* 5: 221-231.
- VESELÝ P., MORAVEC P. & STANOVSKÝ J. 2005. Carabidae (Střevlíkovití). Pp. 406-411. In: FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. (eds.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 760 pp.

## **10. PŘÍLOHA**