

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE



**Křídelní polymorfismus u druhu *Colon latum*
(Coleoptera: Leiodidae)**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: doc. Mgr. Jan Růžička Ph.D.

Diplomant: Bc. Lukáš Flídr

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Lukáš Flidr

Ochrana přírody

Název práce

Křídelní polymorfismus u druhu *Colon latum* (Coleoptera: Leiodidae)

Název anglicky

Flight wing polymorphism in *Colon latum* (Coleoptera: Leiodidae)

Cíle práce

Redukce schopnosti létání spojená s redukcí druhého páru křídel je často evolučně podmíněný proces, známý u řady skupin brouků (např. Brandmayr 1991, Ikeda et al. 2008). Recentně Nishikawa (2010) zjistil křídelní polymorfismus u sibiřské populace druhu *Colon (Eurycolon) latum* Kraatz, 1850, druhu ze samostatné podčeledi *Coloninae* (Coleoptera: Leiodidae) (Newton 1998). Tento palearktický druh patří k běžnějším středoevropským druhům rodu *Colon* (Szymczakowski 1969a,b). Cílem této DP bude zjistit, jak je křídelní polymorfismus rozšířen u tohoto druhu v rámci středoevropských populací, případně zda nějak koreluje s nadmořskou výškou či geografickou polohou jednotlivých populací.

Metodika

Křídelní polymorfismus bude studován na základě muzejních materiálů tohoto druhu, půjčeného z řady středoevropských zoologických muzeí (Praha, Liberec, Hradec Králové, Erfurt, Stuttgart, Budapešť atd.) a soukromých sbírek českých entomologů. Nedestruktivně hodnocen bude kategoriálně stupeň vyvinutí křídla druhého páru u materiálu montovaného na sucho, při opatrném nadzdvíhnutí levé krovky. U vybraných populací, ze kterých je k dispozici rozsáhlejší materiál, bude hodnoceno procento brachypterních a makropterních jedinců v populaci. Na základě odhadu nadmořské výšky jednotlivých lokalit (zařazené do několika tříd) bude sledováno, zda výskyt brachypterních jedinců nějak souvisí s kategoriálně odhadnutou nadmořskou výškou, či zda je v rámci střední Evropy nějak jinak geograficky podmíněn.

Doporučený rozsah práce

cca 35 stran

Klíčová slova

křídelní polymorfismus, morfologie dospělců, *Colon latum*, střední Evropa

Doporučené zdroje informací

- Brandmayr P. 1991: The reduction of metathoracic alae and of dispersal power of carabid beetles along the evolutionary pathway into the mountains. Pp. 363-378. In: Lanzavecchia G. & Valvassori R. (eds): Form and Function in Zoology. Selected Symposia and Monographs U.Z.I., 5. Mucchi, Modena.
- Ikeda H., Kagaya T., Kubota K. & Abe T. 2008: Evolutionary relationships among food habit, loss of flight, and reproductive traits: life-history evolution in the Silphinae (Coleoptera: Silphidae). *Evolution*, 62: 2065-2079.
- Newton A. F. 1998: Phylogenetic problems, current classification and generic catalog of word Leiodidae (including Cholevidae). Pp. 41-178. In: Giachino P.M. & Peck S.B. (eds): Phylogeny and Evolution of Subterranean and Endogean Cholevidae (=Leiodidae Cholevinae). Proceedings of a Symposium (30 August, 1996, Florence, Italy), XX International Congress of Entomology. Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali Torino.
- Nishikawa M. 2010: Hind wing polymorphism confirmed in the Coloninae (Coleoptera, Leiodidae). *Elytra*, Tokyo 38: 267-269.
- Szymczakowski W. 1969a: Klucze do oznaczania owadów Polski. Część XIX Chrzaszczce Coleoptera, Zeszyt 14 Colonidae. PWN, Warszawa.
- Szymczakowski W. 1969b: Die mitteleuropäischen Arten der Gattung *Colon* Herbst. *Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden* 8: 303-339.
-

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

doc. Mgr. Jan Růžička, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 1. 4. 2014

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 4. 2014

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 10. 04. 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „Křídelní polymorfismus u druhu *Colon latum* (Coleoptera: Leiodidae)" vypracoval samostatně pod vedením doc. Mgr. Jana Růžičky Ph.D. a veškeré literární zdroje, z nichž jsem čerpal, jsou uvedeny v příloženém seznamu literatury a použitých zdrojů.

V Praze dne 20. 4. 2015

.....

podpis

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat všem kurátorům muzeí a dalším sběratelům (uvedeným v metodické části práce) za zapůjčení materiálu rodu *Colon*, za pomoc při interpretaci lokalit Pavlu Moravcovi (Litoměřice) a György Makranczyovi (Budapešť). Haně Šípkové a Pavlu Jakubcovi (oba katedra ekologie, ČZU v Praze) děkuji za pomoc s programem R, Aloisi Hoňkovi (VÚRV, Praha) za zapůjčení studijní literatury. Největší poděkování patří vedoucímu diplomové práce Janu Růžičkovi za odborné vedení, poskytnutí cenných rad a literatury při zpracovávání této diplomové práce. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině a partnerce za podporu při celém studiu.

Abstrakt

Tématem DP je křídelní polymorfismus u středoevropské populace druhu *Colon (Eurycolon) latum* (Coleoptera: Leiodidae: Coloninae). Data jsem získal nahlédnutím pod krovku jednotlivým broukům skrze binokulární lupu a získaná data jsem zapisoval do tabulky. Naměřená data jsem vyhodnocoval v programu R pomocí box and whisker plot a otestoval jsem je neparametrickým nepárovým Wilcoxonovým testem. Na základě zjištěných údajů je možné tvrdit, že makropterní jedinci jsou větší než jedinci brachypterní a to u obou pohlaví. Korelace s nadmořskou výškou a geografickou polohou nebyla u zkoumaného vzorku jednoznačně prokázána. Přínosem této práce je první náhled do problematiky křídelního polymorfismu u brouků podčeledi *Coloninae* ve střední Evropě.

Klíčová slova: křídelní polymorfismus, morfologie dospělců, *Colon latum*, *Coleoptera*, *Leiodidae*, střední Evropa

Abstract

The theme of this DP is a wing polymorphism at the Central European population of *Colon (Eurycolon) latum* (Coleoptera: Leiodidae: Coloninae). I gained data from insight under elytron of various beetles through a compound microscope and track the data into a table. The recorded data were evaluated using the program R by a box and whisker plot and tested by an unpaired nonparametric Wilcoxon test. Based on the collected data, it is possible to conclude that macropterous individuals are larger than brachypterous individuals in both sexes. Correlation with the altitude and geographic location were not clearly demonstrated for the measured sample. The contribution of this work is the first insight into wing polymorphism in the subfamily *Coloninae* in central Europe.

Keywords: wing polymorphism, morphology of adults, *Colon latum*, *Coleoptera*, *Leiodidae*, central Europe

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíl práce	8
3. Literární rešerše.....	9
3.1 Zařazení a rozšíření	9
3.2 Podrod <i>Colon</i> (<i>Eurycolon</i>)	9
3.3 Popis druhu <i>Colon</i> (<i>Eurycolon</i>) <i>latum</i>	11
3.4 Ekologie rodu <i>Colon</i>	14
3.5 Křídelní polymorfismus	15
3.6 Podmínky prostředí	15
3.6.1 Ostrovy.....	15
3.6.2 Hory	15
3.6.3 Teplota a vzdálenost od rovníku	16
3.7 Fyziologické faktory.....	16
3.7.1 Samice.....	16
3.7.2 Samec.....	17
3.8 Genetika a environmentální faktory	17
4. Metodika	18
5. Výsledky práce.....	19
6. Diskuse.....	19
7. Závěr	22
8. Seznam literatury a použitých zdrojů.....	24
9. Přílohy	28

1. Úvod

Doposud nebylo známo nic o výskytu atrofie u druhého páru křídel a ztrátě schopnosti létat u brouků z podčeledě *Coloninae*, až na existenci výhradně apterních druhů u celé řady podčeledí patřících do čeledě *Leiodidae* (Newton 1998). Až recentně Nishikawa (2010) upozornil na variabilitu ze sibiřské populace druhu *Colon (Eurycolon) latum*, kteří jsou jak brachypterní, tak makropterní. Byl tedy prvním, kdo upozornil na křídelní polymorfismus u podčeledě *Coloninae*. Tato diplomová práce se snaží navázat na jeho článek a zjistit, jak je křídelní polymorfismus rozšířen u tohoto druhu v rámci populací střední Evropy, popřípadě zda koreluje s nadmořskou výškou nebo geografickou polohou jednotlivých populací.

2. Cíl práce

Redukce schopnosti létání spojená s redukcí druhého páru křídel je často evolučně podmíněný proces, známý u řady skupin brouků (např. Brandmayr 1991, Ikeda et al. 2008). Recentně Nishikawa (2010) zjistil křídelní polymorfismus u sibiřské populace druhu *Colon (Eurycolon) latum* Kraatz, 1850, druhu z podčeledi *Coloninae* (*Coleoptera: Leiodidae*) (Newton 1998). Tento palearktický druh patří k běžnějším středoevropským druhům rodu *Colon* (Szymczakowski 1969 a,b). Cílem této DP bude zjistit:

- jak je křídelní polymorfismus rozšířen u tohoto druhu v rámci středoevropských populací
- zda tento druh nějak koreluje s nadmořskou výškou či geografickou polohou u jednotlivých populací

3. Literární řešerše

3.1 Zařazení a rozšíření

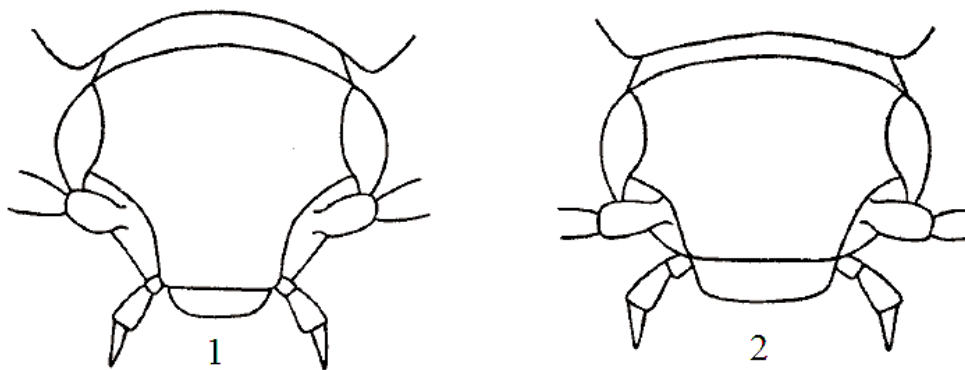
Skupina *Coloninae* je recentně chápána jako podčeleď v rámci čeledě *Leiodidae* řádu *Coleoptera* (Peck & Stephan 1996, Perreau 2004). V rámci podčeledi *Coloninae* jsou popsány dva rody, *Colonellus* Szymczakowski, 1964 a *Colon* Herbst, 1797, které dohromady čítají 154 druhů (M. Perreau, nepublikováno). Rod *Colonellus* je omezeně rozšířen pouze v jiho-východní části Asie a dělí se na dva podrody, *Collonellus* Szymczakowski, 1964 a *Pentacolonellus* Peck, 1998. Celkem má rod *Colonellus* 5 druhů. Naopak rod *Colon* je celosvětově rozšířený, dělí se na podrody *Chelicolon* Szymczakowski, 1964, *Colon* s. str., *Desmidocolon* Szymczakowski, 1964, *Eurycolon* Ganglbauer, 1899, *Mesagyrtes* Broun, 1895, *Myloechus* Latreille, 1807, *Platycolon* Portevin, 1907, *Striatocolon* Peck & Stephan, 1996 a *Tricolon* Peck & Stephan, 1996. V Evropě se vyskytují pouze tři podrody *Colon*, *Eurycolon* a *Myloechus*. Čtyři druhy nejsou dosud zařazeny do vyšší taxonomické skupiny a jsou prozatím ponechávány samostatně. Jsou to *Colon confusum* Fairmaire, 1881, *C. inerme* Mannerheim, 1852, *C. longitarse* Reitter, 1884 a *C. megamorium* Szymczakowski, 1972. Dohromady obsahuje rod *Colon* 149 druhů (M. Perreau, nepublikováno).

3.2 Podrod *Colon* (*Eurycolon*)

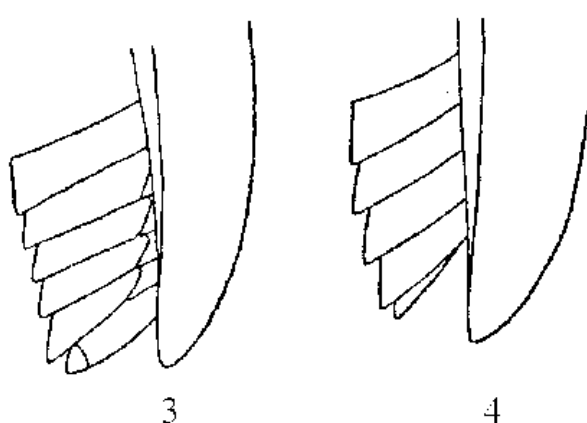
Nyní má podrod *Colon* (*Eurycolon*) celkem 6 validních druhů (Perreau 2004). Tři druhy, *C. (E.) arcticum* Münster, 1912, *C. (E.) brundini* Palm, 1941 a *C. (E.) pseudolatum* Palm, 1941, se vyskytují pouze v severní Evropě a Mongolsku. Dva druhy, *C. (E.) latum* Kraatz, 1850 a *C. (E.) rufescens* Kraatz, 1850, jsou známy po celé Evropě a i na Sibiři. Poslední druh *C. (E.) lableri* Roubal, 1934 je známý pouze ze Slovenska (M. Perreau 2004). Typovým druhem podrodu *Colon* (*Eurycolon*) je *C. (E.) latum*, odlišený od dalších taxonů na základě velmi oválného tvaru těla a krovek. Později Reitter (1909) zařadil do podrodu *Eurycolon* další druh *C. rufescens*. Další znak charakterizující podrod *C. (Eurycolon)* je zakřivení předních nohou u samců (Palm 1941). Ve stejném roce jako Reitter, Fleischer (1909) přidává nový podrod *Curvimanon*, do něhož zařadil druhy *C. rufescens* a *C. delarouzei* Tournier, 1863. *Curvimanon* synonymizuje Szymczakowski (1969) s podrodem *Eurycolon*.

3.2.1 Znaky *Colon* (*Eurycolon*)

Proporce hlavy je pro podrod *Eurycolon* charakteristická. Klypeus je u tohoto podrodu širší a má příčně obdélníkový tvar, naproti tomu u podrodu *C. (Myloechus)* je klypeus užší a čtvercový (obr. 1 – 2). To znamená, že je hlava krátká, ale široká (1,5-1,7 krát širší než delší) (Szymczakowski 1969a). Samec a samice se od sebe dají odlišit počtem článků zadečku (obr. 3 – 4), toto rozdělení platí pro celou podčeleď *Coloninae*. Samec má abdomen tvořený pěti viditelnými články a samička čtyřmi. U samičky je poslední viditelný článek širší než u samce (Szymczakowski 1969a). Důležitým určujícím znakem u samců je pohlavní orgán. Ten u většiny druhů podrodu *Eurycolon* vykazuje společné rysy. Stejným znakem je podobné zakřivení obou paramer, tvar bazální části nebo redukovaný výskyt ochlupení (obr. 15 – 16) (Szymczakowski 1969b).



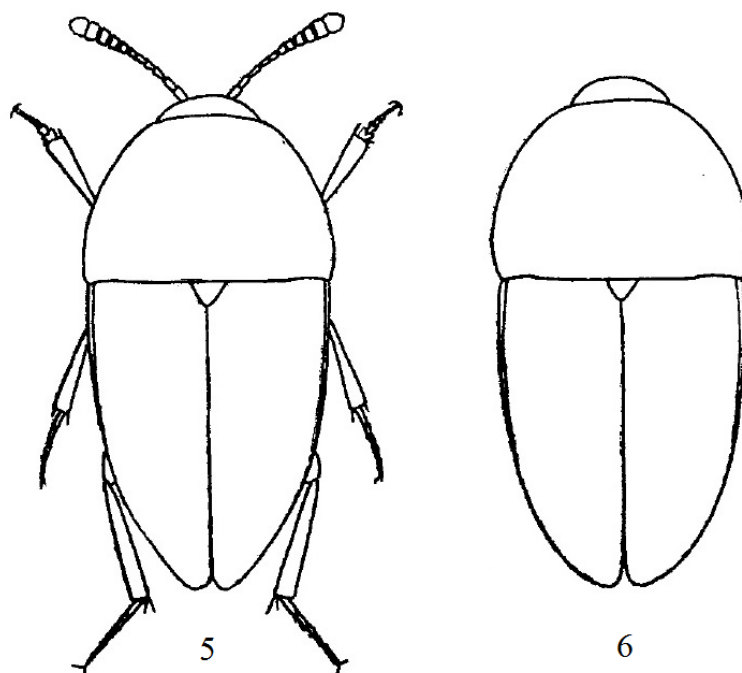
Obr. 1 – 2. Hlava přední pohled: 1. *Colon (Myloechus) delarouzei*, 2. *Colon (Eurycolon) rufescens* (podle Szymczakowski 1969a).



Obr. 3 – 4. Pohled z boku *Colon (Myloechus) murinum*: 3. Samec, 4. Samice (podle Szymczakowski 1969a).

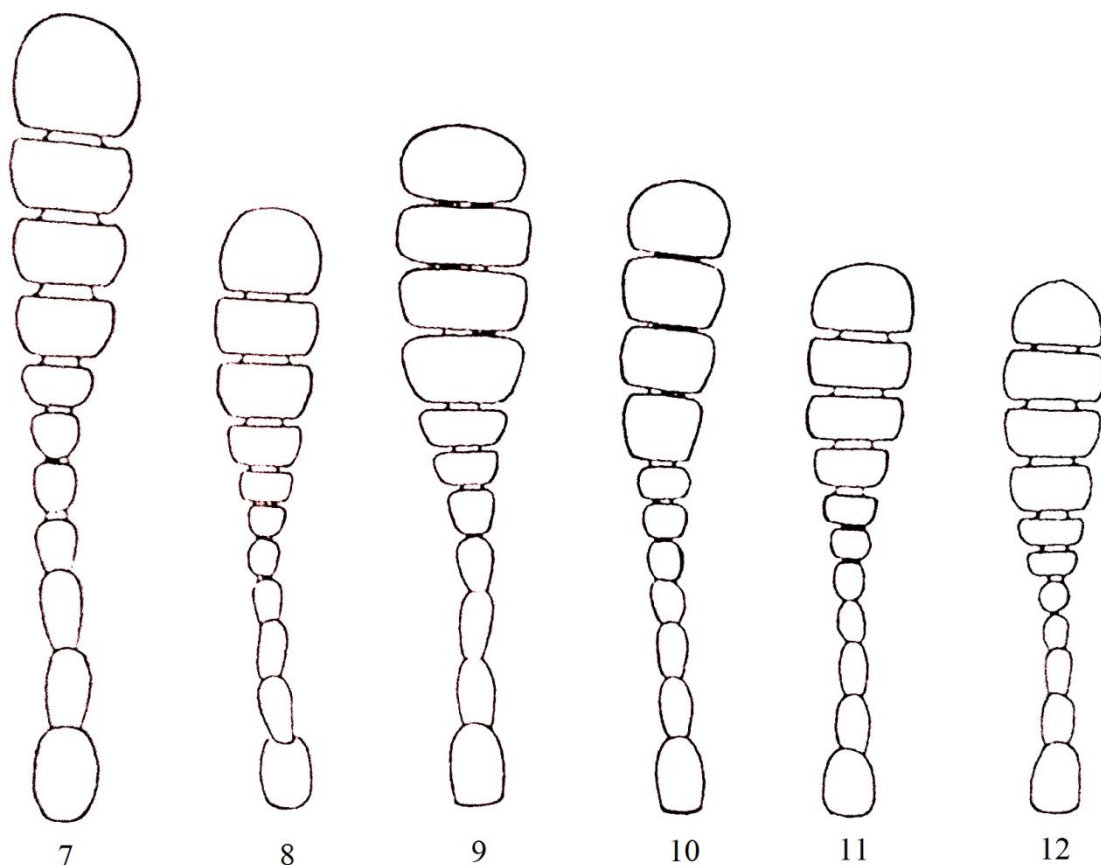
3.3 Popis druhu *Colon (Eurycolon) latum*

Brouci druhu *Colon (Eurycolon) latum* jsou relativně velcí, celková délka těla je 2,0 – 3,2 mm (výjimečně jen 1,8 mm). Tělo má tvar elipsy s rozšířením v zadní části pronota (obr. 5 – 6) (Szymczakowski 1969a). Barva jedinců je většinou světle nebo tmavě hnědá, ochlupení je šedavě žluté a tykadla a nohy jsou načervenalé (Hansen 1922).



Obr. 5 – 6. Habitus *Colon (Eurycolon) latum*: 5. Samec, 6. Samice (podle Szymczakowski 1969a).

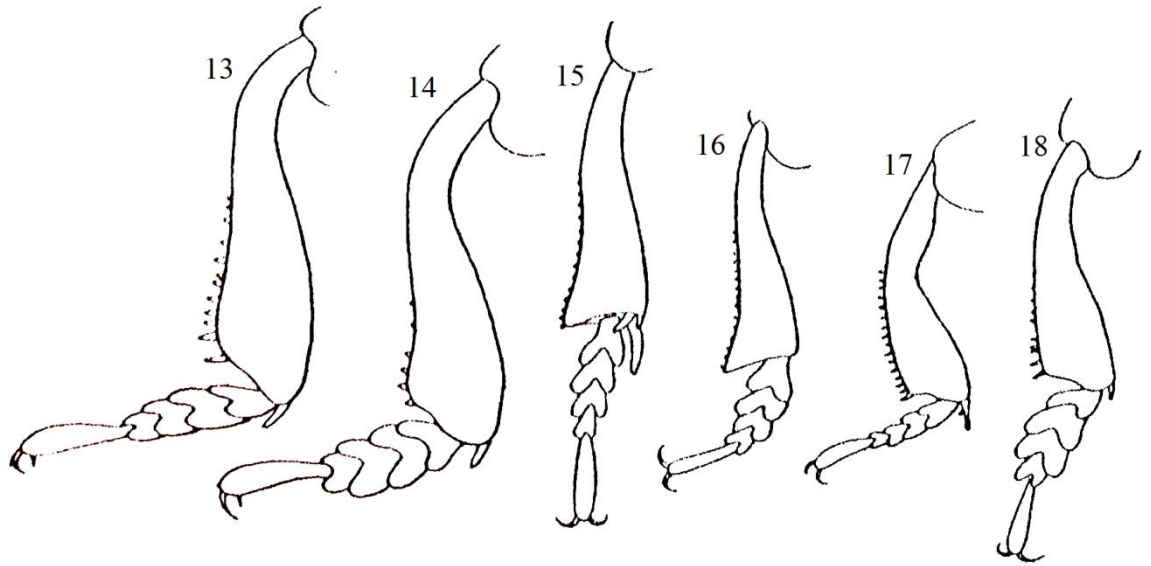
Tykadla jsou výrazně protažená, 11 článková s kyjovitě rozšířenou paličkou (obr. 7). Články 1 – 5 jsou podlouhlé, 6. článek je téměř stejně dlouhý jako široký, článek 7 – 10 je podlouhlý, dvakrát tak široký než je dlouhý a poslední 11. článek tykadla má kulovitý tvar (Szymczakowski 1969b). Tykadlo *C. (E.) latum* (obr. 7) je delší a proporce 6. článku se podobá pouze druhu *C. (E.) pseudolatum* (obr. 8), u ostatních příbuzných druhů se liší celkovou délkou tykadla a proporcemi šestého článku (obr. 9 – 12). Proporce 6. článku u druhu *C. (E.) arcticum* a *C. (E.) rufescens* mají tvar obdélníku (obr. 9 a 12). Tímto se tato dvojice liší od druhů *C. (E.) brundini* a *C. (Myloechus) delarouzei*, kde 6. článek připomíná čtverec (obr. 10 a 11).



Obr. 7 – 11. Tykadla: 7. *Colon. (Eurycolon) latum*, 8. *C. (E.) pseudolatum*, 9. *C. (E.) arcticum*, 10. *C. (E.) brundini*, 11. *C. (Myloechus) delarouzei*, 12. *C. (E.) rufescens* (podle Palm 1941).

Pronotum je velké a stejně široké jako samotné krovky, boky jsou zaoblené. Pronotum i krovky jsou s jemnou mikroskulpturou, na rozdíl od ostatních druhů, které mají pronotum hladké (Hansen 1922).

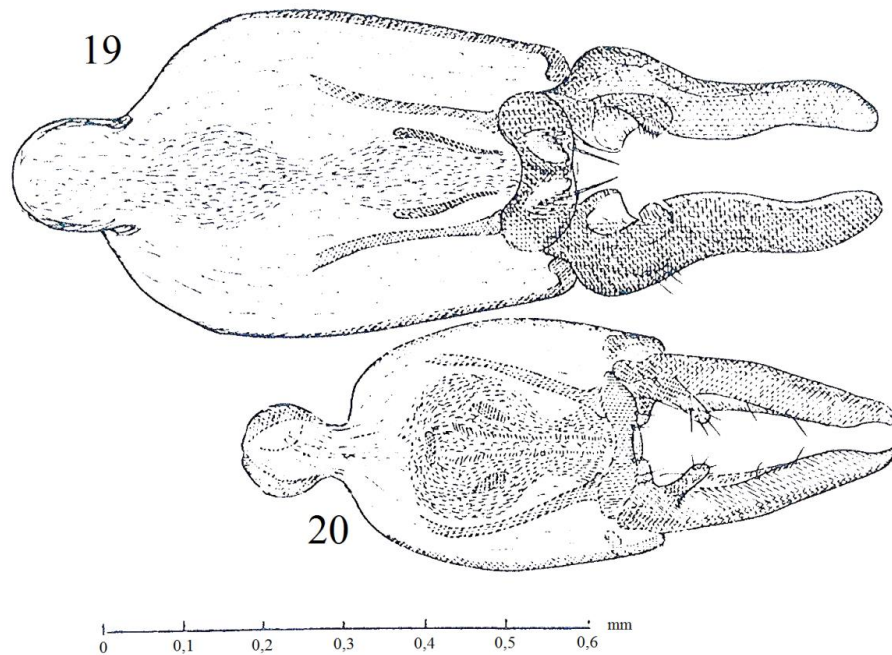
Nápadným znakem u samců je zahnutí předního páru nohou, které se u druhu *Colon (Eurycolon) latum* nápadně odlišuje od ostatních druhů rodu *Colon*. Tibie je výrazně rozšířená a zakřivená s řadou silných trnů na vnějším okraji, navazují čtyři chodidlové články typicky rozšířeného tvaru pro podrod *Colon (Eurycolon)* a pátý podlouhlý článek zakončený dvěma drápkami (Bonadona 1980) (obr. 13). Nejpodobnější tvar protibie má druh *C. (E.) pseudolatum* (obr. 14). Druhy *C. (E.) arcticum*, *C. (E.) brundini* a *C. (E.) rufescens* nemají tak charakteristické prohnutí v horní části tibie (obr. 15, 16 a 18). *C. (Myloechus) delarouzei* má v horní třetině ostrý zlom tibie (obr. 17), čímž se liší od ostatních druhů rodu *Colon*.



Obr. 9 – 14. Přední noha samců: 13. *Colon (Eurycolon) latum*, 14. *C. (E.) pseudolatatum*, 15. *C. (E.) arcticum*, 16. *C. (E.) brundini*, 17. *C. (Myloechus) delarouzei*, 18. *C. (E.) rufescens* (podle Palma 1941).

Dalším charakteristickým znakem pro samce je šířka pronota, která je největší v zadní 1/5 (obr. 5), ale pronotum samic je nejširší u základny nebo těsně před ní (obr. 6). Samice mají přední pár nohou silný, mozolovitý a téměř nezahnutý (Szymczakowski 1969b).

Důležitým identifikačním znakem při rozpoznávání druhů rodu *Colon* jsou samčí genitálie, které jsou svojí stavbou v rámci celé podčeledě ojedinělé a pro každý druh specifické. Bazální část u druhu *Colon (Eurycolon) latum* je relativně velká. Obě paramery jsou mírně zvlněné a odsazeny od bazální části. Ochlupení je velmi řídké a krátké. Střední lalok je ve tvaru ledviny a umístěn na přední hraně bazální části. Vnitřní vak je lemován dvěma dlouhými trny (obr. 19). Samčí pohlavní orgán druhu *C. (E.) latum* je poměrně větší než u druhu *C. (E.) rufescens*. Rozdílné je zvlnění obou paramer, tvar bazální části nebo četnost a velikost trnů (obr. 19 – 20) (vše podle Bonadony 1980).



Obr. 19 – 20. Aedagus (dorzální pohled). 19. *Colon (Eurycolon) latum*, 20. *C. (E.) rufescens* (podle Bonadony 1980).

3.4 Ekologie rodu *Colon*

Rod *Colon* je sbírán velice náhodně a je spíš vzácností ve většině sbírek. To je jeden z důvodů, proč o jeho ekologii víme tak málo. Doposud neznáme jeho larvální stádium, biologii, ani jeho potravní nároky (Peck & Stephan 1996). Jediné zmínky o ekologii rodu *Colon* jsou ze střední Evropy, kde Fleischer (1927 – 1930) a Roubal (1937 – 1941) uvádějí: “Dospělci žijí pod povrchem půdy, na houbách, na mechu, na kořenech trav a zejména jahod. Dále je můžeme najít v zahradách, pastvinách, lesích a na neobdělávaných půdách. První brouky můžeme pozorovat od poloviny dubna až do konce podzimu. Objevují se od pozdního odpoledne až do západu slunce, kdy je můžeme vidět poletovat nebo sedět na špičkách nízkých travin, než se vrátí zpátky pod zem. Vyhýbají se vlhkým místům, ale můžeme je najít i na lesních mýtinách při zatažené obloze po celý den. Několik druhů bylo nalezeno v myších sbírkách Dr. Skalitzkým v severních Čechách, kde se pravděpodobně živili ztrouchnivělým trusem.”

3.5 Křídelní polymorfismus

V konstantním prostředí mohou nastat okolnosti, kdy bude schopnost disperze u jedinců daného druhu vybírána jako preferovaný znak. Nicméně disperze se stává nutností v prostředí časově a prostorově heterogenním, bez které by mohlo velice rychle dojít k vyhynutí druhu. Rozpoznat jedince schopné a neschopné dispergovat je jasně dána tím, že buď křídlo chybí (apterie) nebo jsou křídla příliš malá na to, aby umožňovala let (mikropterní nebo brachypterní). Ovšem přítomnost křídel nemusí znamenat, že hmyz je schopný letu. U některých druhů jsou sice křídla dostatečně vyvinutá, ale letové svaly můžou být zakrnělé či zcela chybět (Roff 1986). Ztráta křídel je také spojována s nedostatkem či nízkou nutriční hodnotou potravy, například to může být hnilivá zelenina a dřevo. Schopnost letu a ponechání si křídel jsou vlastnosti odvislé od potravy, kterou se jedinec živí (Dingle 1996).

3.6 Podmínky prostředí

Bezkrídlost se vyskytuje zejména u hmyzu, který přebývá v oblastech zalesněných, v oblastech neasociovaných s vodní plochou, na pouštích, na mořské hladině a pobřeží, ve sladké vodě, na sněhu, v jeskyních a podzemí, v hnízdech sociálního hmyzu, či u endoparazitů i ektoparazitů (Roff 1990).

3.6.1 Ostrovy

Již Darwin (1876) navrhl teorii, kde izolace a život na ostrově selektuje jedince druhu, kteří jsou nelétaví a to proto, že organismy, které nelétají, nemohou být tak lehce odfouknuty nad moře a zahynout (Roff 1990). Současní autoři však tuto teorii zpochybňují. Po analýze okřídlení kontinentálních a ostrovních skupin hmyzu Roff (1990) nenachází korelaci mezi obýváním ostrovů a nelétavostí hmyzu. Zároveň se domnívá, že nedostatek Darwinovy teorie tkví v tom, že nepočítá s velikostí ostrova. Pokud by tato teorie měla být funkční, pak by platila jen pro velmi malé ostrovy s rozlohou několika kilometrů čtverečních (Roff 1990).

3.6.2 Hory

Podobnou teorii zmiňují Jackson (1928) a Carlquist (1974). Tvrdí, že nelétavost je preferována u vysokohorských druhů, například u druhu *Sitona hispidula* Fabricius, 1776 (*Coleoptera: Curculionidae*). Tito jedinci nemohou být tak lehko odfouknuti z horských štítů. Aby tato teorie byla funkční, musela by být stanoviště výskytu velmi malá a současně a vydržet tak dlouho, aby se na nich mohl nový druh vyvinout (Roff

1990). Tuto problematiku do hloubky zkoumal Darlington (1943) u čeledi *Carabidae*. Jeho práci shrnuje Roff (1990), který uvádí, že v nadmořských výškách menších než 600 m n. m. se nelétavost pohybovala mezi 0 – 17 % druhů a naopak v nadmořských výškách nad 600 m n. m. to bylo 31 – 100 % druhů. Nedá se říci, že by tento trend platil obecně, data pro výše uvedenou studii byla sesbírána z rozdílných lokalit (New Hampshire, North Carolina, Santa Marta, Cuba, Jamaica a New Guinea).

3.6.3 Teplota a vzdálenost od rovníku

Zvyšující se nadmořská výška a zeměpisná šířka (vzdálenost od rovníku) může nepřímo ovlivňovat nelétavost hmyzu a to skrze klesající teplotu (Byers 1969). Žádný enzym nemůže fungovat v příliš velkém teplotním rozptylu. Pokud se druh dostane do míst s teplotou nevhodnou pro let, musí buď vyvinout nový enzym, který je schopný kompenzovat tuto teplotní disbalanci, behaviorální změnu jako zahřívání před letem, nebo se letu samotného vzdát či jej omezit (Kammer & Heinrich 1978).

3.7 Fyziologické faktory

Jednou z nejnáročnějších energetických investic v říši hmyzu je investice do letu, který napomáhá disperzi a migraci (Wagner & Liebherr 1992, Nespolo a kol. 2008). Samostatný vývoj křídel není jako takový tolik energeticky náročný. Největší spotřebu zdrojů a s tím spojené energie si vyžadují produkce a udržování letových svalů (Roff 1989, Mole & Zera 1993, Crnokrak & Roff 2002). Letové svaly u většiny skupin létavého hmyzu zabírají velkou část tělesné hmotnosti hmyzu a to většinou 10 – 20 % (Greenewalt 1962, Crnokrak & Roff 2002). Dingle (1996) a Bell (2007) tvrdí, že schopnost letu snižuje dlouhověkost jedinců obou pohlaví. Jedinci druhů, kteří neinvestují energii do létání, pak mohou více energie investovat do obnovy zničených a poškozených tkání, což jim dovoluje lépe přežít.

3.7.1 Samice

Tzv. „soupeření o zdroje“ se dá nejlépe vysledovat u samic. Například u druhu *Drosophila subobscura* Colin, 1936 (*Diptera: Drosophilidae*), jde o vztah produkce vajec a schopnost letu (Inglesfield & Begon 1983). Snížení selekčního tlaku na zachování křídel umožňuje samicím převést více zdrojů na produkci vajíček (Roff 1986, 1989, 1990, Roff & Fairbairn 1991). Například druh cvrčka *Gryllus firmus* Scudder, 1902 (*Orthoptera: Gryllidae*) je křídelně dimorfní a má tedy jedince jak makropterní tak brachypterní. U samice tohoto druhu dimorfního cvrčka je jasně

rozpoznatelný systém trade-off (ztráta jednoho aspektu výměnou za získání jiného) mezi letovými schopnostmi a reprodukční kapacitou. Brachypterní samice se začínají rozmnožovat dříve a mají zvýšenou fekunditu na rozdíl od samic makropterních (Roff 1984, 1986, Roff & Fairbairn 1991).

3.7.2 Samec

Ačkoliv je snížení letových schopností doménou samic, trade-off lze vysledovat i u samců. Samci, kteří nelétají, mohou investovat více energie do tělesného růstu a mohou tedy být větší než létající jedinci stejného druhu. Větší jedinci mohou mít výhodu při páření, ale to jen tehdy pokud jsou schopni najít samičku při pohybu po povrchu půdy, pokud je rozmístění samic na habitatu nízké, je výhoda na straně létajících jedinců (Roff 1990, Denno a kol. 2001).

3.8 Genetika a environmentální faktory

Křídelní polymorfismus je atraktivní téma pro zkoumání vývoje šíření u populací vyskytujících se volně v přírodě (Vepsäläinen 1978, Denno & Grissell 1979, Harrison 1980). Důležitým krokem ve studiích tohoto typu je rozeznat environmentální a genetické složky pro stanovení jednotlivých brachypterních nebo makropterních jedinců. Mnoho studií hmyzu prokázalo důležitost environmentálních proměnných jako fotoperioda a teplota, které mohou významně ovlivnit vývoj jedince do makropterního nebo brachypterního vývojového stádia (Harrison 1980). Avšak genetická složka není prozatím tak dobře prozkoumána a pochopena. Zera (1981) prováděl studii u druhu bruslařek *Limnopus canaliculatus* (Say, 1832) (*Hemiptera: Gerridae*), který studoval několik generací odchovaných jedinců, které mezi sebou pářil. Kříženci pouze makropterních jedinců produkovali větší procento makropterních jednotlivců než ti brachypterní. V této, ale i v jiných studiích je velký vliv na produkci makropterních i brachypterních vývojových stádií přisuzován právě fotoperiodě. Při zkrácené fotoperiodě u druhu *Limnopus canaliculatus* je větší produkce makropterních samic než samců. A naopak větší produkce makropterních samců byla u prodloužené fotoperiody. To souvisí s nutností obsazovat nové biotopy na jaře (Zera 1981).

4. Metodika

Křídelní polymorfismus byl studován na základě muzejních materiálů, které byly zapůjčeny z následujících muzeí a soukromých sbírek:

BMNH	Natural History Museum, Londýn, Spojené království (M.V.L. Barclay);
HNHM	Magyar Természettudományi Múzeum, Budapešť, Maďarsko (O. Merkl);
JRUC	Coll. Jan Růžička, Praha, Česká republika;
NKME	Naturkundemuseum Erfurt, Erfurt, Německo (M. Hartmann);
NMPC	Národní museum, Praha, Česká republika (J. Hájek);
PMOC	Coll. Pavel Moravec, Litoměřice, Česká republika;
SMNS	Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, Německo (W. Schawaller);
SMUL	Severočeské muzeum, Liberec, Česká republika (P. Vonička);
ZMUC	Zoological Museum, University of Copenhagen, Kodaň, Dánsko (A.Yu. Solodovnikov);
ZMUM	Zoological Museum of Moscow Lomonosov State University, Moskva, Rusko (N. Nikitsky);
VMCL	Vlastivědné muzeum, Česká Lípa, Česká republika (L. Blažej);
OMMO	Ostravské muzeum, Ostrava, Česká republika (J. Vávra);
ZCMP	Západočeské muzeum, Plzeň, Česká republika (I. Těšál);
MVCH	Muzeum východních Čech, Hradec Králové (B. Mocek);

Práci jsem založil na nedestruktivním hodnocení stupně vyvinutí druhého páru křídel u materiálu, který byl montován na sucho.

U jednotlivých exemplářů jsem nanesl nepatrnou kapku destilované vody na štít a mezi krovky tak, aby šla krovka lépe nadzvednout. Po krátkém zaschnutí jsem opatrně nadzvedl levou krovku entomologickým špendlíkem a pohledem skrz binokulární lupu

jsem zjistil, zda je křídlo rudimentální (brachypterní jedinec) nebo je křídlo plně vyvinuté (makropterní jedinec). Pokud nebylo určeno pohlaví na štítku brouka, musel jsem jej určit náhledem skrz binokulární lupu a spočítáním zadečkových článků, které se u samce a samice liší. Jestliže jsem nebyl schopný určit rudimentálnost křídla nebo pohlaví, musel tyto znaky určit můj vedoucí práce doc. Mgr. Jan Růžička Ph.D. Následně jsem změřil šířku štítu brouka pomocí okulárového měřítka při zvětšení 0,6 na binokulární lupě MBS-10. Výslednou hodnotu jsem přepočítal s využitím kalibračního měřítka s přesností 0,1 mm. Pod brouka jsem vždy umístil papírový štítek s vytištěným evidenčním číslem, jménem autora výzkumu a určením křídelního polymorfismu (brachypterní – makropterní). Nepravdivé tvrzení v rámci určení křídelního polymorfismu jsem škrtl černou fixou.

Veškeré údaje jako evidenční číslo, země nálezu, místo nálezu, GPS souřadnice nálezu, datum nálezu, sběratel, uložení materiálu, pohlaví, velikost křídla a šířka štítu jsem zaznamenával do excelovské tabulky. Nadmořská výška a s tím i nejbližší místo sběru uvedené na lokálním štítku může být nadhodnocené nebo udané s přesností lokalizace v řádu až několika km. Tato chyba mohla vzniknout mou špatnou interpretací lokalit nebo jejich nepřesným zápisem. GPS souřadnice georeferencovaných lokalit byly zaznamenány s přesností na jedno desetinné místo stupně.

Pomocí GPS souřadnic jsem vytvořil mapu v program ArcGIS 10.2. Na mapě jsem vyznačil křížkem polohu lokalit s výskytem brachypterních jedinců a kolečkem polohu lokalit s výskytem makropterních jedinců.

V programu R jsem vytvořil box and whisker plot z údajů pocházejících z naměřených hodnot v excelovské tabulce a otestoval jsem data pomocí neparametrického Wilcoxonova nepárového testu.

5. Výsledky práce

Sledovaný materiál čítal dohromady 380 brouků druhu *Colon (Eurycolon) latum*. Výsledný výběr brouků jsem musel upravit, protože některé lokality jsem nebyl schopný identifikovat a k některým lokalitám jsem nenašel geografické souřadnice. Konečný soubor kompletních údajů byl dispozici pro 239 brouků a z tohoto bylo 105

samic a 134 samců. U samic bylo 37 makropterních a 68 brachypterních jedinců. Samců bylo 35 makropterních a 99 brachypterních (tab. 1).

Tabulka 1 – Rozdělení výsledného výběru brouků *C. (E.) latum* ze střední Evropy.

	Celkem	Makropterní	Brachypterní
Samice	105	37	68
Samci	134	35	99

Šířka pronota

U makropterních samců vyšlo signifikantně širší pronotum než u samců brachypterních ($W = 3538.5$, $p = 7.657e-08$). Medián vyšel u obou kategorií stejně a to 1,4 mm (obr. 21).

U makropterních samic vyšlo signifikantně širší pronotum než u samic brachypterních ($W = 776$, $p = 0.0004528$). Medián vyšel u obou kategorií stejně a to 1,4 mm (obr. 22).

Nadmořská výška

U porovnání nadmořské výšky nevyšel signifikantní rozdíl mezi makropterními samci a brachypterními samci ($W = 6780$, $p = 0.1174$). Medián hodnot pro kategorii brachypterních samců vyšel 518 m n. m. a byl větší než medián u hodnot kategorie makropterních samců, který byl 482 m n. m (obr. 23).

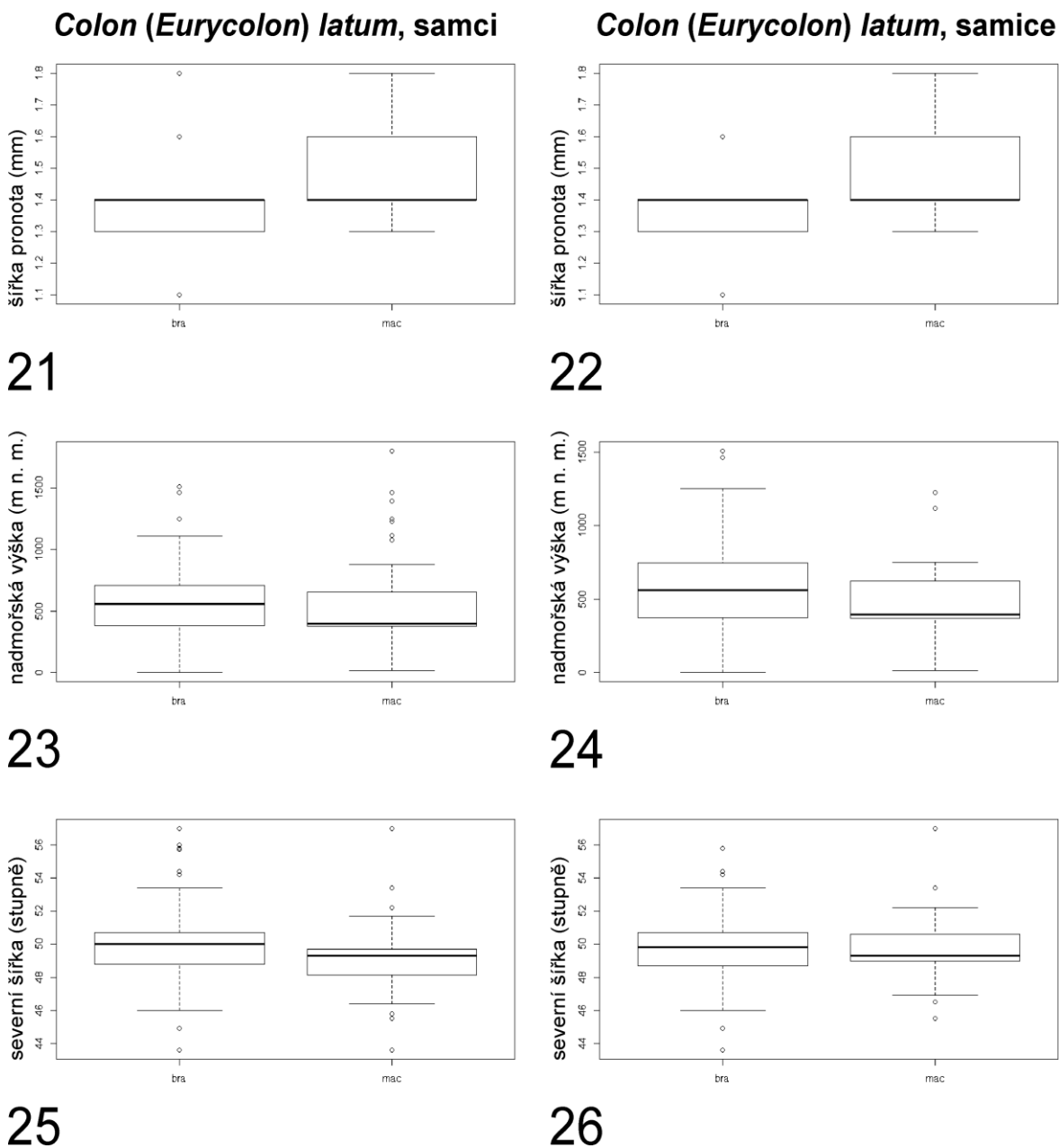
Při porovnání brachypterních a makropterních samic není jasně signifikantní rozdíl v nadmořské výšce ($W = 1546.5$, $p = 0.0532$). Medián pro vzorek hodnot u brachypterních samic byl 560 m n. m. a pro vzorek hodnot makropterních samic byl medián 397 m n. m. (obrázek 24).

Severní šířka

V rámci střední Evropy, vyšlo signifikantně větší zastoupení směrem na sever u brachypterních samců, než u makropterních samců ($W = 7566.5$, $p = 0.001461$). Medián u hodnot brachypterních samců byl $50,4^\circ$ a u hodnot makropterních samců byl medián $48,7^\circ$ (obr. 25).

U makropterních ani u brachypterních samic ve střední Evropě není signifikantní rozdíl v jejich zastoupení směrem na sever ($W = 1323$, $p = 0.6637$). Medián pro

hodnoty brachypterních samic byl 49,9° a u hodnot pro makropterní samice byl medián 49,3° (obr. 26).



Obr. 21 – 26. Tabule s jednotlivými grafy šířky pronota (21 – 22), nadmořské výšky (23 – 24) a severní šířky (25 – 26) u druhu *C. (E.) latum* ze střední Evropy (brachypterní samci N= 99, makropterní samci N= 35; brachypterní samice N= 68, makropterní samice N= 37).

6. Diskuse

Doposud se nikdo u rodu *Colon* nepokoušel o kvalitativní prozkoumání křídelního polymorfismu. Polymorfismus je běžný u více jak 49 čeledí z 10 různých řádů (Thayerová 1992). Až recentně Nishikawa (2010) upozornil ve stručném sdělení na několik jedinců ze sibiřské populace druhu *Colon (Eurycolon) latum* (Coleoptera: Leiodidae: Coloninae), kteří jsou jak brachypterní, tak makropterní. Sesterskou skupinou Leiodidae je skupina Agyrtidae, u které se také zatím nikdo o prozkoumání křídelního polymorfismu nepokusil. Čeleď Staphylinidae a čeleď Silphidae jsou fylogeneticky bližší k čeledi Leiodidae než čeleď Carabidae (McKenna a kol. 2015) a v rámci vybraných druhů těchto čeledí byl křídelní polymorfismus zkoumán. Thayerová (1992) se ve své práci o drabčících druhu *Omalium flavidium* zmiňuje o křídelním polymorfismu u samic a samců, kde jednou z nejběžnějších variant je výskyt brachypterie i makropterie u obou pohlaví. Ikeda (2012) dále srovnává linie příbuzných druhů u čeledi Silphidae a uvádí, že brachypterní jedinci se vyskytují více než ti makropterní. Tento trend podporuje i mnou zkoumaný vzorek, kdy brachypterních jedinců je u samic o polovinu a u samců o dvě třetiny větší než u těch makropterních. Honěk (1981) zkoumal střevlíka druhu *Notiophilus biguttatus* na území ČR, který má menší zastoupení brachypterních jedinců (15 %) v nízkých a středních nadmořských výškách. Míra zastoupení brachypterních jedinců u toho druhu se zvyšuje s narůstající nadmořskou výškou. Mnou zkoumaný vzorek jedinců druhu *C. (E.) latum* však toto tvrzení nepodporuje. Jedinci brachypterní i makropterní se vyskytují od nízkých až po vysoké nadmořské výšky.

Nevýhodou této DP může být to, že vzorek druhu *C. (E.) latum*, který jsem zkoumal je tvořen víceméně náhodně sebraným materiálem z mnoha lokalit v různorodých nadmořských výškách. Jedná se také o zatím první studii křídelního polymorfismu u rodu *Colon* a není možné ji relevantně porovnat s jinou obdobnou studií.

Dalším krokem by mohlo být získání materiálu v rámci celého palearktického regionu, který není kompletně zahrnutý do této práce. Získáním materiálu ze Skandinávie by se mohlo ukázat, zda je nějaký rozdíl mezi populacemi ve střední a severní Evropě. Druh *C. (E.) latum* se vyskytuje i ve východním palearktu a tam může být poměr brachypterních a makropterních jedinců odlišný od toho středoevropského. V této práci chybí početnější materiál z oblasti jižní Evropy, kde jsou známy nálezy z Itálie a

i ty by mohly rozšířit existující vědomosti o křídelním polymorfismu druhu *C. (E.) latum*. Následujícím krokem by mohlo být prozkoumání druhů ze stejného podrodu *Eurycolon*, například druh *C. (E.) pseudolatum*, který je nejpodobnější druhu *C. (E.) latum* a u kterého se o prozkoumání křídelního polymorfismu zatím nikdo nepokusil.

7. Závěr

V diplomové práci jsem řešil křídelní polymorfismus u středoevropské populace druhu *Colon (Eurycolon) latum (Coleoptera: Leiodidae: Coloninae)*. Na základě zjištěných údajů je možné tvrdit, že makropterní jedinci jsou větší než jedinci brachypterní a to u obou pohlaví. Korelace s nadmořskou výškou a geografickou polohou nebyla u zkoumaného vzorku jednoznačně prokázána. Přínosem této práce je první náhled do problematiky křídelního polymorfismu u brouků podčeledi *Coloninae* ve střední Evropě. Dalším krokem by mohlo být získání materiálu z evropsko-asijských částí světa, které nejsou zahrnuty do této práce. Následujícím krokem by mohlo být prozkoumání ostatních druhů ze stejného podrodu *Eurycolon*, například u druhu *C. (E.) pseudolatum*, který je nejpodobnější druhu *C. (E.) latum*, se o prozkoumání křídelního polymorfismu zatím nikdo nepokusil.

8. Seznam literatury a použitých zdrojů

Bell W. J., L. M. Roth a C. A. Nalepa, 2007: Cockroaches: ecology, behavior, and natural history. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 230 s.

Byers G. W., 1969: Evolution of wing reduction in crane flies (Diptera: Tipulidae). *Evolution* 23: 346 – 354.

Bonadona P., 1980: Les espèces françaises du genre *Colon* (Col. Colonidae). *L'Entomologiste* 36: 225 – 254.

Carlquist S., 1974: Island biology. Columbia University Press, New York, 660 s.

Crnokrak P. a D. A. Roff, 2002: Trade-offs to flight capability in *Gryllus firmus*: the influence of whole-organism respiration rate on fitness. *Journal of Evolutionary Biology* 15: 388 – 398.

Darlington P. J. Jr., 1943: Carabidae of mountains and islands: data on the evolution of isolated faunas, and on atrophy of wings. *Ecological Monographs* 13: 38 – 61.

Darwin C., 1876: On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. The works of Charles Darwin. Pickering and Chatto, London, 187 s.

Denno R. F. a E. F. Grissell, 1979: The adaptiveness of wing dimorphism in the salt marsh inhabiting planthopper, *Prokelesia marginata* (Homoptera: Delphacidae). *Ecology* 60: 221 – 236.

Denno R. F., C. Gratton a G. A. Langellotto, 2001: Significance of habitat persistence and dimensionality in the evolution of insect migration strategies. In **I. Woiwood D., R. Reynolds a C. Thomas** [eds.], *Insect Movement: Mechanisms and Consequences*. Proceedings of the Royal Entomological Society's 20th Symposium, London, CABI Publishing, s. 235 – 260.

Dingle H., 1996: Migration: The Biology of Life on the Move. Oxford University Press, Cary, 134 s.

Fleischer A., 1909: Notiz über einige *Colon*-Arten. *Wiener Entomologische Zeitung* 28: 246.

Fleischer A., 1927 – 1930: Přehled brouků fauna Československé republiky. Časopis Moravského musea Zemského 25 – 27: 73 – 89.

Greenewalt C. H., 1962: Dimensional relationships for flying animals. Smithsonian Miscellaneous Collections 144: 1 – 7.

Hansen V., 1922: Danmarks fauna, illustrerede haandbøger over den Danske dyreverden, Dansk Naturhistorisk Forening, biller v., aadselbiller, stump biller m. m. larverne ved K. Henriksen, med 119 afbildninger. G. E. C. Gads, København, 288 s.

Harrison R. G., 1980: Dispersal polymorphisms in insects. Annual Review of Ecology and Systematics 11: 95 – 118.

Honěk A., 1981: Wing polymorphism in *Notiophilus biguttatus* in Bohemia (*Coleoptera, Carabidae*). Věstník Československé Společnosti Zoologické 45: 81 – 86.

Ikeda H., M. Nishikawa a T. Sota, 2012: Loss of flight promotes beetle diversification. Nature Communications 3: 1 – 7.

Inglesfield C. a M. Begon, 1983: The ontogeny and cost of migration in *Drosophila subobscura* Collin. Biological Journal of the Linnean Society 19: 9 – 15.

Jackson D. J., 1928: The inheritance of long and short wings in the weevil, *Sitona hispidula*, with a discussion of wing reduction among beetles. Transactions of the Royal Society of Edinburgh 55: 655 – 735.

Kammer A. E. a B. Heinrich, 1978: Insect flight metabolism. Advances in Insect Physiology 13: 133 – 227.

McKenna D. D., B. D. Farrell, M. S. Caterino, C. W. Farnum, D. C. Hawks, D. R. Maddison, A. E. Seago, A. E. Z. Short, A. F. Newton a M. F. Thayer, 2015: Phylogeny and evolution of *Staphyliniformia* and *Scarabaeiformia*: forest litter as a stepping stone for diversification of nonphytophagous beetles. Systematic Entomology 40: 35 – 60.

Mole S. a A. J. Zera, 1993: Differential allocation of resources underlies the dispersal-reproduction trade-off in the wing-dimorphic cricket *Gryllus rubens*. Oecologia 93: 121 – 127.

Nespolo R. F., D. A. Roff a D. J. Fairbairn, 2008: Energetic trade-off between maintenance costs and flight capacity in the sand cricket (*Gryllus firmus*). *Functional Ecology* 22: 624 – 631.

Newton A. F., 1998: Phylogenetic problems, current classification and generic catalog of word *Leiodidae* (including *Cholevidae*). In **Giachino P.M. & Peck S.B.** (eds), *Phylogeny and Evolution of Subterranean and Endogean Cholevidae (=Leiodidae Cholevinae)*. Proceedings of a Symposium (30 August, 1996, Florence, Italy), XX International Congress of Entomology. Torino, Museo Regionale di Scienze Naturali Torino, s. 41 – 178.

Nishikawa M., 2010: Hind Wing Polymorphism Confirmed in the *Coloninae* (*Coleoptera, Leiodidae*). *Elytra* 38: 267 – 269.

Palm T., 1941: Zwei neune *Colon* Arten aus Schwedisch Lappland nebst einer Bestimmungstabelle der aus Nord Europa bisher bekannt gewordenen Arten der Untergattung *Curvimanon* (Col. Silphidae). *Entomologische Tidskrift* 62: 158 – 165.

Peck S. B. a K. Stephan, 1996: A revision of the genus *Colon* Herbst (*Coleoptera, Leiodidae, Coloninae*) of North America. *The Canadian Entomologist* 128: 667 – 741.

Perreau M., 2004: Family *Leiodidae*. In **Löbl I. & Smetana A.** (eds.), *Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 2: Hydrophiloidea – Histeroidea – Staphylinoidea*. Apollo Books, Steensrup, s. 133 – 203.

Reitter E., 1909: *Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Bd. 2.* K. G. Lutz, Stuttgart, 392 s.

Roff D. A., 1984: The cost of being able to fly: a study of wing polymorphism in two species of crickets. *Oecologia* 63: 30 – 37 s.

Roff D. A., 1986: The evolution of wing dimorphism in insects. *Evolution* 40: 1009 – 1020.

Roff D. A., 1989: Exaptation and the evolution of dealation in insects. *Journal of Evolutionary Biology* 2: 109 – 123.

Roff D. A., 1990: The evolution of flightlessness in insects. *Ecological Monographs* 60: 389 – 421.

Roff D. A. a D. J. Fairbairn, 1991: Wing dimorphism and the evolution of migratory polymorphisms among the insecta. *American Zoologist* 31: 243 – 251.

Roubal J., 1937 – 1941: Katalog Coleopter (brouků) Slovenska a Východních Karpat na základě bionomickém a zoogeografickém spolu systematický doplněk Ganglbauerových "Die Käfer von Mitteleuropa" a Reitterovy "Fauna Germanica". (Katalog der Coleopteren der Slowakei und der Ost-Karpathen auf bionomischer und zoogeographischer Grundlage und zugleich Ergänzungen Ganglbauer's „Die Käfer von Mitteleuropa“ und zu Reitters „Fauna Germanica“. III. Teil). Orbis, Praha, 363 s.

Szymczakowski W., 1969a: Klucze do oznaczania owadów Polski, Część XIX, Chrząszcze – *Coleoptera, Colonidae*. Państwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa, Zeszyt 14, 28 s.

Szymczakowski W., 1969b: Die mitteleuropäischen Arten der Gattung *Colon* Herbst (*Coleoptera, Colonidae*). *Entomologische Abhandlungen* 8: 304 – 339.

Thayer K. M., 1992: Discovery of sexual wing dimorphism in *Staphylinidae* (*Coleoptera*): „*Omalium*“ *flavidium*, and a discussion of wing dimorphism in insects. *Journal of the New York Entomological Society* 100: 540 – 573.

Vepsäläinen K., 1978: Wing dimorphism and diapause in *Gerris*: determination and adaptive significance. In **Dingle H.** (ed.), *Evolution of Insect Migration and Diapause*. Springer, s. 218 – 253.

Wagner D. L. a J. K. Liebherr, 1992: Flightlessness in insects. *Trends in Ecology & Evolution* 7: 216 – 220.

Zera A. J., 1981: Genetic Structure of Two Species of Waterstriders (*Gerridae*: Hemiptera) with Differing Degrees of Winglessness. *Evolution* 35: 797 – 812.

9. Přílohy

Příloha 1: Samec druhu *C. (E.) latum* – dorsální pohled.



Příloha 2: Aedeagus samce *C. (E.) latum* – ventrální pohled.



Příloha 3: Makropterní samec druhu *C. (E.) latum* – dors. pohled.



Příloha 4: Brachypterní samice druhu *C. (E.) latum* – dors. pohled.



Příloha 5: Legenda a tabulka nálezových dat druhu *Colon (Eurycolon) latum*

Alt. – nadmořská výška, hodnoty udávány v metrech nad mořem

Coor.1 – souřadnice severní šířky

Coor.2 – souřadnice východní (západní) délky

Leg. – sběratel

Coll. – sbírka, ze které byl materiál vypůjčen; zkratky označují následující sbírky a muzea:

BMNH – Natural History Museum, Londýn, Spojené království; **HNHM** – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapešť, Maďarsko; **JRUC** – Coll. Jan Růžička, Praha, Česká republika; **MVCH** – Muzeum východních Čech, Hradec Králové; **NMPC** – Národní museum, Praha, Česká republika; **NKME** – Naturkundemuseum Erfurt, Erfurt, Německo; **OMMO** – Ostravské muzeum, Ostrava, Česká republika; **PMOC** – Coll. Pavel Moravec, Litoměřice, Česká republika; **SMNS** – Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, Německo; **SMUL** – Severočeské muzeum, Liberec, Česká republika; **VMCL** – Vlastivědné muzeum, Česká Lípa, Česká republika; **ZCMP** – Západočeské muzeum, Plzeň, Česká republika; **ZMUC** – Zoological Museum, University of Copenhagen, Kodaň, Dánsko; **ZMUM** – Zoological Museum of Moscow Lomonosov State University, Moskva, Rusko;

Sex – pohlaví: **M** – samec a **F** – samice

Wid. – šířka pronota, hodnoty udávány v milimetrech

W – okřídlenost: **M** – makropterní a **B** – brachypterní

– pomlčka značí chybějící údaj v jednotlivých kategoriích

No. – evidenční číslo, které odpovídá číslům pod brouky

Nálezová data druhu *C. (E.) latum* z Evropy, která byla georeferencována a použita v analýzách

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
1	Germany	Schwarzwald	684	48°20'N	08°11'E	XI. 2014	–	SMNS	M	M	1.6
2	Germany	Baden-Württemberg, Schönbuch Natural Park	482	48°34'N	09°01'E	VI. 1922	Fl.	SMNS	M	B	1.3
3	Germany	Baden-Württemberg, Kleinbottwar	219	48°58'N	09°17'E	V. 1957	R. Köstlin	SMNS	M	B	1.6
4	Germany	Überlingen	429	47°46'N	09°10'E	III. 1961	A. Horion	SMNS	M	M	1.6
5	Slovenia	Pastojna [= Postojna] env., Rakovan Škocjan Karst Valley	518	45°46'N	14°17'E	VII. 1994	Schawaller	SMNS	M	M	1.6
7	Germany	Baden-Württemberg, Hayingen env., Münzdorf	717	48°18'N	09°28'E	VII. 1994	–	SMNS	F	M	1.6
8	Germany	Neuhütten	261	50°01'N	09°25'E	VI. 1959	Ulbrich	SMNS	M	M	1.6
9	Germany	Geiselwind, Steigerwald	350	49°45'N	10°29'E	IV. 1967	Haas	SMNS	M	B	1.3
20	Czech R.	Černošín, Pod Volfštejnem Natural Reserve	579	49°48'N	12°51'E	V. 2014	I. Těšťál	ZCMP	M	B	1.4
21	Czech R.	Tisá/Libouchec, Libouchecké bučiny Forest	400	50°46'N	14°02'E	V. 2014	L. Blažej	VMCL	M	B	1.1
22	Czech R.	Tisá/Libouchec, Libouchecké bučiny Forest	400	50°46'N	14°02'E	V. 2014	L. Blažej	VMCL	F	B	1.1
23	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	B	1.6

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
24	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	B	1.4
25	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	B	1.4
26	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	B	1.1
27	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	F	B	1.3
28	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	B	1.4
29	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	B	1.4
30	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	F	B	1.3
31	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	B	1.3
32	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	F	B	1.3
33	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	B	1.3
34	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	M	1.4
35	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	B	1.4
36	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	M	M	1.6
37	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	F	B	1.1

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
38	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	F	B	1.3
39	Romania	Transsylvania, Csíksomlyó, Nagysomlyó Mt.	789	46°22'N	25°50'E	1917	J. Fodor	HNHM	F	B	1.4
40	Romania	Csíkszépviz [= Frumoasa]	790	46°27'N	25°51'E	V. 1917	J. Fodor	HNHM	M	B	1.3
41	Romania	Csik megye, Kászon area near (Plăieșii De Jos)	697	46°13'N	26°05'E	VI. 1943	Dr. Kaszab	HNHM	M	B	1.4
42	Hungary	Budapest, Óbuda district of the city	103	47°32'N	19°02'E	III. 1904	H. Diener	HNHM	M	B	1.3
43	Hungary	Nagyvisnyó, Bükki National Park, Ablakos-kő-völgy valley	626	48°03'N	20°32'E	VII. 1983	Ádám	HNHM	M	M	1.3
44	Hungary	Nagyvisnyó, Bükki National Park, Ablakos-kő-völgy valley	626	48°03'N	20°32'E	VII. 1983	Ádám	HNHM	M	M	1.6
45	Hungary	Bükki National Park, Nagy-bérc	441	48°31'N	21°22'E	VI. 1954	Kaszab	HNHM	M	B	1.4
46	Hungary	Felsőtárkány, Bükki National Park, Tar-kő Mt.	949	48°03'N	20°27'E	VII. 1983	Ádám	HNHM	M	B	1.4
47	Hungary	Nagyvisnyó, Bükki National Park, Ablakos-kő-völgy valley	626	48°03'N	20°32'E	VII. 1983	Ádám	HNHM	M	M	1.4
48	Hungary	Nagyvisnyó, Bükki National Park, Ablakos-kő-völgy valley	626	48°03'N	20°32'E	VII. 1983	Ádám	HNHM	F	B	1.4

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
49	Hungary	Nagyvisnyó, Bükki National Park, Ablakos-kő-völgy valley	626	48°03'N	20°32'E	VII. 1983	Ádám	HNHM	F	M	1.6
50	Romania	Görgényi havasok [= Munții Gurghiului] Mts., Dürgo vadászház	1463	46°41'N	25°12'E	VIII. 1996	M Bálint	HNHM	M	B	1.4
51	Romania	Görgényi havasok [= Munții Gurghiului] Mts., Dürgo vadászház	1463	46°41'N	25°12'E	VIII. 1996	M Bálint	HNHM	F	B	1.6
52	Romania	Maros megye, Göde [= Stânceni]	741	46°56'N	25°14'E	VIII. 1997	M Bálint	HNHM	F	M	1.3
53	Romania	Görgényi havasok [= Munții Gurghiului] Mts., Dürgo vadászház	1463	46°41'N	25°12'E	VIII. 1996	M Bálint	HNHM	M	M	1.3
54	Romania	Görgényi havasok [= Munții Gurghiului] Mts., Dürgo vadászház	1463	46°41'N	25°12'E	VIII. 1996	M Bálint	HNHM	F	B	1.3
55	Romania	Görgényi havasok [= Munții Gurghiului] Mts., Dürgo vadászház	1463	46°41'N	25°12'E	VIII. 1996	M Bálint	HNHM	M	B	1.6
56	Romania	Görgényi havasok [= Munții Gurghiului] Mts., Dürgo vadászház	1463	46°41'N	25°12'E	VIII. 1996	M Bálint	HNHM	F	B	1.4
57	Romania	Görgényi havasok [= Munții Gurghiului] Mts., Dürgo vadászház	1463	46°41'N	25°12'E	VIII. 1996	M Bálint	HNHM	F	B	1.3

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
58	Romania	Görgényi havasok [= Munții Gurghiului] Mts., Dürgo vadászház	1463	46°41'N	25°12'E	VIII. 1996	M Bálint	HNHM	M	B	1.4
59	Romania	Maros megye, Göde [= Stânceni]	741	46°56'N	25°14'E	VIII. 1997	M Bálint	HNHM	M	B	1.4
60	Hungary	Vas megye, Kőszeg, Stájer-házak	273	47°23'N	16°32'E	VI. 2009	M Otto	HNHM	M	M	1.6
65	Latvia	Riga	7	56°57'N	24°06'E	–	Reitter	HNHM	M	B	1.4
69	Czech R.	Český Jiřetín	628	50°42'N	13°32'E	–	Schön	SMNS	F	B	1.1
70	Czech R.	Český Jiřetín	628	50°42'N	13°32'E	–	Schön	SMNS	M	B	1.3
72	Italy	Bergamo, Alpie Orobie Mts., Schilipario	1109	46°00'N	10°09'E	VII. 2006	Schnitter	NKME	M	B	1.4
73	Italy	Bergamo, Alpie Orobie Mts., Schilipario	1509	46°00'N	10°09'E	VII. 2006	Schnitter	NKME	F	B	1.4
74	Czech R.	Jílové u Děčína env., Čermná	417	50°44'N	14°05'E	IV. 2006	P. Krásenský	JRUC	M	B	1.4
75	Czech R.	Ještědský hřbet, Velký Vápenný Mt.	582	50°47'N	14°53'E	VII. 2006	P. Vonička	JRUC	M	B	1.8
76	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	602	50°40'N	14°15'E	VI. 2005	P. Moravec	JRUC	M	B	1.6
77	Serbia	Murtenica Planina Mts.	1250	43°33'N	19°47'E	VI. 1996	D. Pavićević	JRUC	M	M	1.6
78	Serbia	Murtenica Planina Mts.	1250	43°33'N	19°47'E	VI. 1996	D. Pavićević	JRUC	F	B	1.4

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
79	Czech R.	Jizerské hory Mts., Bedřichov	747	50°47'N	15°08'E	VI. 2000	R. Čtvrtečka	JRUC	M	B	1.4
80	Czech R.	Jizerské hory Mts., Bedřichov	747	50°47'N	15°08'E	VI. 2000	R. Čtvrtečka	JRUC	M	B	1.3
81	Slovakia	Martin env., Vrúcko	662	48°58'N	18°42'E	VI. 1976	Strejček	JRUC	F	M	1.4
82	Romania	Baile Herculane, Domoglad - National Park	713	44°52'N	22°26'E	VI. 1996	P. Bulirsh	JRUC	F	B	1.4
83	Germany	Harz, Thale	173	51°44'N	11°02'E	VII. 1955	–	JRUC	F	M	1.4
84	Czech R.	Černý Důl env., Čistá	453	50°36'N	15°42'E	VII. 2013	P. Vonička	JRUC	F	M	1.4
85	Czech R.	Černý Důl env., Čistá	453	50°36'N	15°42'E	VII. 2013	P. Vonička	JRUC	M	B	1.3
86	Czech R.	Návarov	446	50°40'N	15°19'E	VII. 2012	P. Vonička	JRUC	M	B	1.4
88	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleicher	JRUC	M	M	1.4
89	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleicher	JRUC	F	M	1.4
90	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	602	50°40'N	14°15'E	VI. 2005	P. Moravec	JRUC	M	B	1.3
91	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	602	50°40'N	14°15'E	VI. 2005	P. Moravec	JRUC	M	B	1.4
92	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	602	50°40'N	14°15'E	VI. 2005	P. Moravec	JRUC	M	B	1.3
93	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	602	50°40'N	14°15'E	VI. 2005	P. Moravec	JRUC	M	B	1.3

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
94	Czech R.	Sezimovo Ústí, Lišák	423	49°22'N	14°43'E	VII. 2003	P. Moravec	JRUC	M	B	1.6
95	Germany	Hainich National Park, Craula, Weberst holz	432	51°03'N	10°29'E	VII.	W. Apfel	JRUC	M	M	1.6
96	Germany	Suhl Friedberg [= Suhl], MTB 5430/I	627	50°34'N	10°42'E	VI. 1994	J. Welpert	JRUC	M	M	1.6
97	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	602	50°40'N	14°15'E	VI. 2005	P. Moravec	JRUC	F	B	1.3
98	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	602	50°40'N	14°15'E	VI. 2005	P. Moravec	JRUC	F	B	1.4
99	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	602	50°40'N	14°15'E	VI. 2005	P. Moravec	JRUC	F	B	1.4
100	Czech R.	České středohoří MTS, Malé Březno, Buková Mt., Ledová Cave	635	50°40'N	14°13'E	VII. 2006	R. Mlejnek	JRUC	F	B	1.4
101	Czech R.	Zárybničná Lhota	426	49°24'N	14°44'E	VII. 2003	P. Moravec	JRUC	M	B	1.3
102	Czech R.	Sezimovo Ústí, Nový Rybník	423	49°22'N	14°43'E	V. 2003	P. Vonička	JRUC	M	B	1.4
103	Czech R.	Paskau [= Paskov]	251	49°43'N	18°17'E	–	Graf	JRUC	M	B	1.3
104	Slovakia	Kremnica	670	48°42'N	18°54'E	–	R. Rous	JRUC	M	M	1.6
106	Czech R.	Zbiroh	444	49°51'N	13°46'E	–	Roubal	JRUC	F	B	1.1
107	Czech R.	Praha env., Bohnice	190	50°07'N	14°25'E	–	Strejček	JRUC	F	B	1.4

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
109	Slovakia	Revúca	350	48°41'N	20°06'E	–	Machulka	JRUC	F	B	1.4
113	Slovakia	Muráň	452	48°44'N	20°02'E	–	Machulka	NMPC	M	M	1.4
114	Slovakia	Muráň	452	48°44'N	20°02'E	–	Machulka	NMPC	F	B	1.4
115	Slovakia	Muráň	452	48°44'N	20°02'E	–	Machulka	NMPC	F	B	1.4
118	Slovakia	Revúca	533	48°40'N	20°06'E	–	Machulka	NMPC	M	B	1.6
119	Slovakia	Oružín [= Ružinná]	394	48°25'N	19°33'E	–	Machulka	NMPC	M	B	1.6
122	Ukraine	Pietroš [= Petros] Mt.	1800	48°10'N	24°25'E	–	Klička	NMPC	M	M	1.8
124	Czech R.	Stožec	811	48°51'N	13°49'E	–	Klička	NMPC	F	B	1.4
127	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	II. 1910	–	NMPC	F	B	1.4
128	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	II. 1910	–	NMPC	F	B	1.3
129	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	II. 1910	–	NMPC	M	B	1.4
130	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	VII. 1907	–	NMPC	M	B	1.6
131	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	VI. 1910	–	NMPC	F	M	1.6
132	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	XI. 1910	J. Tyl	NMPC	M	B	1.6

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
133	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	VI. 1910	J. Tyl	NMPC	F	M	1.3
134	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	XI. 1910	J. Tyl	NMPC	F	B	1.3
135	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	XI. 1910	J. Tyl	NMPC	F	B	1.3
136	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	XI. 1910	J. Tyl	NMPC	F	B	1.4
137	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	XI. 1910	J. Tyl	NMPC	F	B	1.4
138	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	VII. 1910	J. Tyl	NMPC	M	M	1.6
139	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	VII. 1910	J. Tyl	NMPC	F	M	1.4
140	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	VI. 1910	J. Tyl	NMPC	M	M	1.6
141	Czech R.	Adamov	375	49°17'N	16°39'E	–	J. Fleischer	NMPC	M	M	1.8
142	Czech R.	Adamov	375	49°17'N	16°39'E	–	J. Fleischer	NMPC	M	B	1.6
143	Czech R.	Luhačovice	409	49°05'N	17°45'E	–	J. Fleischer	NMPC	M	B	1.1
144	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	1919	Madar	NMPC	M	B	1.3
145	Czech R.	Písek	375	49°18'N	14°09'E	–	Obenberger	NMPC	F	M	1.4
146	Czech R.	Klet' Mt.	1027	48°52'N	14°16'E	V. 1905	–	NMPC	M	B	1.4

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
147	Czech R.	Klet' Mt.	1027	48°52'N	14°16'E	V. 1905	–	NMPC	F	B	1.4
153	Ukraine	Apecka Mt.	1116	48°10'N	23°58'E	VII. 1923	Rambousek	NMPC	F	M	1.4
154	Czech R.	Střelice	298	49°09'N	16°30'E	–	–	NMPC	F	M	1.6
158	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	M	M	1.6
159	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	M	M	1.4
160	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	M	M	1.4
161	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	M	M	1.6
162	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	M	M	1.4
163	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	F	M	1.6
164	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	F	M	1.4
165	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	F	M	1.4
166	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	F	M	1.6
167	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	F	M	1.6
168	Czech R.	Brno env., Vranov	397	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	NMPC	F	B	1.4

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
172	Romania	Bihar Mts., Cucurbeta Mt.	1393	46°40'N	22°45'E	–	Tax	NMPC	M	M	1.6
173	Poland	Gilgenburg [= Dąbrówno]	169	53°26'N	20°02'E	–	Kramer	NMPC	F	M	1.6
175	Austria	Wienerwald	663	48°05'N	15°57'E	–	Mader	NMPC	F	B	1.3
176	Austria	Wienerwald	663	48°05'N	15°57'E	–	Mader	NMPC	F	M	1.4
181	Czech R.	Frýdek-Místek env., Skalice	370	49°39'N	18°24'E	VIII. 1928	–	NMPC	M	B	1.8
182	Czech R.	Frýdek-Místek env., Skalice	370	49°39'N	18°24'E	VIII. 1928	–	NMPC	M	M	1.4
183	Czech R.	Frýdek-Místek env., Skalice	370	49°39'N	18°24'E	VIII. 1928	–	NMPC	F	B	1.3
184	Croatia	Zagreb	119	45°48'N	15°58'E	–	J. Hlisnikovsky	NMPC	M	M	1.6
186	Germany	Schwarzberg	463	50°32'N	12°46'E	VII. 1940	J. Hlisnikovsky	NMPC	F	M	1.4
187	Czech R.	Böhmerwald [= Šumava] Mts., Schreiner [= Bobík] Mt.	1227	48°57'N	13°51'E	VI. 1930	Tanzer	NMPC	F	M	1.4
188	Czech R.	Adamov	406	49°17'N	16°39'E	–	J. Fleischer	NMPC	F	B	1.6
190	Germany	Hildesheim	89	52°09'N	09°57'E	–	–	NMPC	F	M	1.4
191	Hungary	Kalocsa	88	46°31'N	18°59'E	–	–	NMPC	F	M	1.4

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
192	Hungary	Kalocsa	88	46°31'N	18°59'E	–	–	NMPC	F	M	1.3
194	Czech R.	Frýdek-Místek env., Dobrá	324	49°40'N	18°24'E	VII. 1928	–	NMPC	F	M	1.4
195	Czech R.	Hukvaldy	369	49°37'N	18°13'E	IX. 1927	–	NMPC	F	M	1.4
196	Croatia	Istrien [= Istria], Mune [= Vele mune]	644	45°27'N	14°10'E	IV. 1911	J. Hlisnikovsky	NMPC	F	M	1.3
198	Czech R.	Hukvaldy	369	49°37'N	18°13'E	IX. 1927	–	NMPC	F	M	1.4
201	Slovakia	Revúca	535	48°40'N	20°06'E	–	Machulka	NMPC	M	B	1.4
202	Slovakia	Revúca	535	48°40'N	20°06'E	–	Machulka	NMPC	M	B	1.4
204	Czech R.	České středohoří Mts., St. Šachov, Kamenec	455	50°45'N	14°04'E	VI. 2000	P. Moravec	PMOC	F	M	1.6
205	Czech R.	Peklo-Zahrádky	296	50°39'N	14°30'E	VIII. 2001	P. Moravec	PMOC	F	B	1.4
206	Czech R.	Sezimovo Ústí, Lišák	423	49°22'N	14°43'E	VII. 2003	P. Moravec	PMOC	M	B	1.4
207	Czech R.	Sezimovo Ústí, Nový Kravín	423	49°22'N	14°43'E	VII. 2003	P. Moravec	PMOC	M	B	1.4
208	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	520	50°40'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.3
209	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	560	50°40'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.3

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
210	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	520	50°40'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.1
211	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	550	50°40'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.4
212	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	570	49°39'N	14°03'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.1
213	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	560	50°40'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.3
214	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	560	50°40'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.4
215	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	560	50°40'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.4
216	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	560	50°40'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.4
217	Czech R.	České středohoří Mts., Blankartice	617	50°42'N	14°17'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.4
218	Czech R.	České středohoří Mts., Blankartice	617	50°42'N	14°17'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.4
219	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Fojtovický potok	401	50°42'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.1
220	Czech R.	České středohoří Mts., Příbram, Stráž	572	49°39'N	14°03'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	B	1.3
221	Czech R.	České středohoří Mts., Příbram, Stráž	572	49°39'N	14°03'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	M	M	1.3
222	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Kočičí vrch	400	50°43'N	14°16'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	F	B	1.4
223	Czech R.	České středohoří Mts., Blankartice	618	50°42'N	14°17'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	F	B	1.3

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
224	Czech R.	České středohoří Mts., Blankartice	618	50°42'N	14°17'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	F	B	1.3
225	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	560	50°40'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	F	B	1.1
226	Czech R.	České středohoří Mts., Příbram, Stráž	572	49°39'N	14°03'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	F	B	1.4
227	Czech R.	České středohoří Mts., Rychnov, Slukov Mt.	560	50°40'N	14°15'E	VI. 2002	P. Moravec	PMOC	F	B	1.4
228	Czech R.	Libeč	579	50°36'N	15°55'E	VI. 2009	P. Moravec	PMOC	M	B	1.3
229	Czech R.	Krchleby	280	49°53'N	15°21'E	VII. 2008	P. Moravec	PMOC	F	B	1.4
230	Czech R.	Verneřice	571	50°39'N	14°18'E	VI. 2011	P. Moravec	PMOC	M	B	1.4
231	Czech R.	Verneřice	571	50°39'N	14°18'E	VI. 2012	P. Moravec	PMOC	F	B	1.4
232	Czech R.	Verneřice	571	50°39'N	14°18'E	VI. 2013	P. Moravec	PMOC	F	B	1.3
233	Czech R.	Ještědský hřbet Mts., Velký Vápenný Mt.	582	50°47'N	14°53'E	VII. 2006	P. Vonička	PMOC	M	B	1.6
234	Czech R.	Heřmanice	360	50°53'N	15°00'E	VI. 2012	P. Moravec	PMOC	M	B	1.4
235	Czech R.	Bořetín	416	49°11'N	15°12'E	VI. 2012	P. Moravec	PMOC	F	B	1.6
236	Czech R.	Javorský vrch Mt.	610	50°43'N	14°06'E	V. 2012	P. Moravec	PMOC	M	B	1.6
237	Czech R.	Libouchec	372	50°45'N	14°02'E	VII. 2004	P. Moravec	PMOC	M	B	1.3

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
238	Czech R.	Rudná	384	50°02'N	14°14'E	VII. 2006	P. Moravec	PMOC	F	B	1.3
239	Czech R.	Břeclav env., Pavlov	286	48°52'N	16°40'E	VII. 1978	Vondřejc	OMMO	F	B	1.1
240	Czech R.	Jizerské hory Mts., Bedřihov	746	50°47'N	15°08'E	VI. 2000	P. Čtvrtečka	SMUL	M	B	1.3
241	Czech R.	Jizerské hory Mts., Bedřihov	746	50°47'N	15°08'E	VI. 2000	P. Čtvrtečka	SMUL	F	M	1.6
242	Czech R.	Pertoltice	322	50°58'N	15°04'E	VII. 2000	P. Čtvrtečka	SMUL	M	B	1.3
243	Czech R.	Harrachov, Pilařovo údolí	763	50°46'N	15°25'E	VII. 2005	P. Vonička	SMUL	M	B	1.4
244	Czech R.	Harrachov, Pilařovo údolí	763	50°46'N	15°25'E	VII. 2005	P. Vonička	SMUL	M	B	1.6
245	Czech R.	České středohoří Mts., Příbram, Stráž	572	49°39'N	14°03'E	VI. 2002	P. Moravec	SMUL	M	B	1.4
246	Czech R.	Ještědský hřbet Mts., Velký Vápenný Mt.	583	50°47'N	14°53'E	VII. 2006	P. Vonička	SMUL	M	B	1.6
247	Czech R.	Jizerské hory Mts., Nové Město pod Smrkem	462	50°55'N	15°13'E	VII. 2006	P. Vonička	SMUL	F	B	1.4
248	Czech R.	Návarov	445	50°40'N	15°19'E	VII. 2012	P. Vonička	SMUL	M	B	1.6
249	Czech R.	Hrabětice, Tichá říčka	774	50°47'N	15°11'E	VII. 2006	P. Vonička	SMUL	F	B	1.4
250	Czech R.	Bernartice/Křenov, Ličná	556	50°38'N	15°56'E	VI. 2009	P. Vonička	SMUL	M	B	1.3
251	Czech R.	Maletín, Mírovka	502	49°47'N	16°45'E	VII. 2008	P. Vonička	SMUL	M	B	1.4

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
255	Czech R.	Střelice	295	49°09'N	16°30'E	–	J. Fleischer	MVCH	F	B	1.4
256	Poland	Elbing [= Elbinek]	1	54°09'N	19°24'E	IV. 1938	H. R. Henning	MVCH	F	B	1.3
258	Czech R.	Zbiroh	450	49°51'N	13°46'E	VII. 1912	Roubal	MVCH	M	B	1.4
259	Czech R.	Brno env., Vranov	396	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	MVCH	F	M	1.6
260	Czech R.	Brno env., Vranov	396	49°18'N	16°36'E	–	J. Fleischer	MVCH	M	M	1.4
261	Czech R.	Pouzdrány	167	48°56'N	16°37'E	–	J. Fleischer	MVCH	F	M	1.8
262	Czech R.	Radhošť Mt.	1077	49°29'N	18°13'E	–	J. Fleischer	MVCH	M	B	1.4
263	Czech R.	Radhošť Mt.	1077	49°29'N	18°13'E	–	J. Fleischer	MVCH	M	M	1.6
264	Czech R.	Brno	337	49°11'N	16°36'E	1977	Meizr	MVCH	F	B	1.6
265	Germany	Ohrdruf, Grosse Tambuch [= Großer Tambuch] Mt.	482	50°49'N	10°49'E	VI. 1994	J. Welpert	NKME	F	B	1.4
266	Germany	Ohrdruf, Grosse Tambuch [= Großer Tambuch] Mt.	482	50°49'N	10°49'E	VI. 1994	J. Welpert	NKME	F	B	1.4
267	Germany	TÜP Ohrdruf [= TÜP Ohrdruf-Jonastal] Military Training Area	471	50°50'N	10°49'E	VI. 1994	J. Welpert	NKME	M	B	1.4
268	Germany	Ohrdruf, Grosse Tambuch [= Großer Tambuch] Mt.	482	50°49'N	10°49'E	VI. 1994	J. Welpert	NKME	F	B	1.3

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
269	Germany	TÜP Ohrdruf [= TÜP Ohrdruf-Jonastal] Military Training Area	471	50°50'N	10°49'E	VI. 1994	J. Welpert	NKME	M	B	1.4
270	Austria	Sigmundburg	905	47°20'N	10°49'E	VII. 1997	J. Welpert	NKME	F	B	1.4
271	Germany	Schmücker Graben [= Schneekopf] Natural Area	881	50°40'N	10°45'E	VII. 1997	J. Welpert	NKME	F	B	1.4
272	Germany	Ohrdruf, Grosse Tambuch [= Großer Tambuch] Mt.	482	50°49'N	10°49'E	VI. 1994	J. Welpert	NKME	F	M	1.4
274	Germany	Stadtilm, Grosse Holz Natural Area	469	50°48'N	11°05'E	VIII. 1996	J. Welpert	NKME	M	B	1.6
276	Germany	Mödlareuth, Tannbach Natural Area	591	50°23'N	11°51'E	VIII. 1993	A. Weigel	NKME	F	B	1.4
277	Germany	Rathsfeld	312	51°23'N	11°04'E	VI. 1998	J. Welpert	NKME	M	B	1.6
278	Germany	Gehlberg, Wässerchen	880	50°40'N	10°45'E	VII. 1997	J. Welpert	NKME	M	M	1.4
282	Germany	Stadtilm, Grosse Holz Natural Area	469	50°48'N	11°05'E	VIII. 1996	J. Welpert	NKME	F	M	1.3
283	Germany	Rügen [= Rujána]	17	54°21'N	13°21'E	III. 1975	–	NKME	M	B	1.3
284	Germany	Rügen [= Rujána]	17	54°21'N	13°21'E	VIII. 1975	–	NKME	F	B	1.3
285	Germany	Carlsfeld, Schneehübel	962	50°25'N	12°34'E	VI. 2005	A. Weigel	NKME	M	B	1.4
286	Germany	Zöblitz, Knesenbachtal	637	50°39'N	13°14'E	IX. 2005	A. Weigel	NKME	M	M	1.4

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
287	Germany	Ermelunden	121	55°46'N	12°32'E	V. 1972	Schlick	NKME	M	B	1.3
288	Germany	Zwönitz	564	50°37'N	12°48'E	VII. 2000	U. Fischer	NKME	F	B	1.3
289	Germany	Zwönitz	564	50°37'N	12°48'E	VIII. 2001	A. Weigel	NKME	M	B	1.3
290	Germany	Zwönitz	564	50°37'N	12°48'E	VIII. 2001	A. Weigel	NKME	M	B	1.4
292	Austria	Wien	269	48°13'N	16°14'E	–	–	NKME	M	M	1.6
293	Germany	Brix-Rhön	586	50°30'N	10°00'E	2012	Marbach	NKME	F	B	1.3
294	Germany	Schwarzwassertal	751	50°37'N	13°14'E	VIII. 2005	A. Weigel	NKME	F	M	1.4
295	England	Farnham	111	51°12'N	00°48'W	1896-69	J. A. Power	BMNH	M	B	1.6
296	England	Farnham	111	51°12'N	00°48'W	1896-69	J. A. Power	BMNH	F	B	1.6
299	England	Birchwood	18	53°24'N	02°31'W	1896-69	J. A. Power	BMNH	F	B	1.6
300	England	Farnham	111	51°12'N	00°48'W	1896-69	J. A. Power	BMNH	F	B	1.3
304	England	Chiddingfold	58	51°06'N	00°37'W	III. 1903	H. Donisthorpe	Capron	M	B	1.4
325	Denmark	Bygholm	19	55°42'N	12°32'E	III. 1918	Høeg	ZMUC	M	B	1.3

No.	Country	Location	Alt.	Coor. 1	Coor. 2	Date	Leg.	Coll.	Sex	W	Wid.
326	Denmark	Bygholm	19	55°42'N	12°32'E	V. 1919	Høeg	ZMUC	M	B	1.3
334	Denmark	Dyrehaven	48	56°01'N	09°55'E	VII. 1962	–	ZMUC	M	B	1.4
364	Denmark	Svenstrup, Bonun Station	16	56°58'N	09°50'E	VI. 1885	S.W.	ZMUC	F	M	1.3
389	Denmark	Tröröd	13	55°50'N	12°31'E	VI. 1966	Kralmosen	ZMUC	F	B	1.4

Příloha 6: Mapa lokalit analyzovaných brouků druhu *C. (E.) latum* z Evropy.

