

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Zoologie



Ing. Bc. David Sommer

Diverzita chrobáků rodu *Jekelius* (Coleoptera: Geotrupidae)

Diversity of the geotrupide genus *Jekelius* (Coleoptera: Geotrupidae)

Diplomová práce

Školitel: RNDr. David Král, Ph.D.

Konzultant: Mgr. Dominik Vondráček, Ph.D.

Praha, 2022

Abstrakt

Úvodní část práce je literární rešerší o čeledi Geotrupidae se zvláštním zaměřením na zástupce rodu *Jekelius*. Pojednává především o dnešním i historickém taxonomickém pojetí a fylogenetických vztazích této čeledi. Je zde shrnuta morfologie dospělců i larev a geografické rozšíření jednotlivých taxonů. V části o biologii a ekologii čeledi je kladen důraz na potravní strategie, hnízdní chování a parentální péči.

Vlastní výsledky sestávají ze tří částí, 1) taxonomie, 2) molekulárních analýz a 3) průtokové cytometrie. První část představuje taxonomickou revizi zde definovaného druhového komplexu *Jekelius brullei*, redeskripcí jednotlivých známých druhů a popisy dalších dosud formálně nepopsaných druhů. Práce definuje areály rozšíření jednotlivých druhů na základě literárních i vlastních dat. Výsledkem molekulárních analýz je fylogenetický strom zahrnující značnou část druhů druhového komplexu *Jekelius brullei*. V poslední části jsou prezentovány výsledky získané metodou průtokové cytometrie pro zástupce druhového komplexu *Jekelius brullei* a řadu dalších taxonů z čeledi Geotrupidae. V diskusi jsou poté zhodnoceny a porovnány morfologická, molekulární i cytometrická data v kontextu evoluční historie skupiny a možné delimitace jednotlivých druhů.

Klíčová slova: taxonomie, fylogeneze, brouci, Geotrupidae, Středomoří

Abstract

The first part of this thesis focuses on the family Geotrupidae, with special focus on the representatives of the genus *Jekelius*. It summarizes the present and historical taxonomic concepts and phylogenetic relationships within this family. Moreover, the morphology of adults and larvae and the geographical distribution of individual taxa are described. In the section on the biology and ecology of the family, emphasis is placed especially on feeding strategies, breeding behaviour and parental care.

The results of this thesis consist of three parts, 1) taxonomy, 2) molecular analyses, and 3) flow cytometry. The first part brings a taxonomic revision of the *Jekelius brullei* species complex defined here. This part focuses on redescribing each known species, as well as describing additional species not yet formally described. This thesis defines the distribution ranges of each species based on previously published literature and our own data. Molecular analyses performed in this thesis generated a phylogenetic tree including a significant part of the species of the *Jekelius brullei* species complex. The last part of the thesis presents results obtained by flow cytometry for representatives of the species complex *Jekelius brullei* and a number of other taxa of the family Geotrupidae. The discussion then reviews and compares the morphological, molecular and cytometric data in the context of the evolutionary history of the group and the possible delimitations of the species.

Key words: taxonomy, phylogeny, Coleoptera, Geotrupidae, Mediterranean

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

Zároveň prohlašuji, že jména taxonů uvedená v praktické části práce nejsou použitelná ve smyslu posledního vydání Mezinárodních pravidel zoologické nomenklatury – International Code of Zoological Nomenclature (ICZN). Nové faunistické rekordy uvedené v této práci nejsou oficiálně publikovány a považuji je za neplatné z hlediska publikace.

Jsem si vědom, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze, dne 11.8.2022

Ing. Bc. David Sommer

Poděkování

Rád bych poděkoval všem, kteří mi byli během studia oporou nebo jakkoliv přispěli k vypracování této diplomové práce. Hlavní poděkování patří Davidu Královi, který jako školitel výrazně překročil rámec svých povinností a věnoval mně mnoho hodin drahocenného času a spoustu svých bohatých zkušeností. Právě díky němu jsem poznal krásu a rozmanitost vrubounovitých brouků, kteří se stali mou zamilovanou skupinou po zbytek mých dnů.

Velké poděkování patří všem sběratelům a kurátorům sbírek, kteří zapůjčili či věnovali své exempláře ke studiu. Za pomoc s molekulárními analýzami děkuji Daně Drožové, a především konzultantovi Dominiku Vondráčkovi, jehož pomoc byla nepostradatelná. Za pomoc při analýzách průtokové cytometrie a orientaci v dané problematice děkuji Ondřeji Kouklíkovi, Magdaléně Stuchlíkové, Haně a Petru Šípkovým. Dále bych rád poděkoval Lucii Hrůzové a Davidu Královi za pomoc a rady s fotografickou částí práce. Janu Růžičkovi, Tomáši Jorovi a Antonínu Hlaváčkovi děkuji za pomoc a rady při tvorbě map. Za pomoc s tvorbou kreseb děkuji Oliveru Hillertovi.

Za pomoc a milou společnost na společných cestách za chrobáky nejen po Evropě děkuji Monice Dědičové, Oliveru Hillertovi, Lucii Hrůzové, Tomáši Jorovi, Davidu Královi, Heleně Kulíkové, Martinu Součkovi, Petru Šípkovi a Františku Šťáhlavskému. Také děkuji všem, kteří mi pomohli, byť i jen drobnou radou. Jejich jména zde nebudu uvádět, jelikož seznam by byl dlouhý a mohl bych na některé zapomenout.

Nakonec je mi milou povinností zde poděkovat celé mé rodině. Zejména bych rád poděkoval svému dědečkovi, uznávanému lesníku a vášnivému myslivci, a svému otci, vášnivému rybáři a entomologovi, za to, že ve mně pěstovali lásku k přírodě již od útlého dětství. Stejně jako moje láska k přírodě, i jejich podpora přetrvávala až do dnešních dnů. Zvláštní poděkování patří mé mamince, která mě v mém životě podporuje všemi možnými prostředky a bez níž by mé studium nebylo možné.

A nakonec bych chtěl poděkovat každému, který se na mě třeba jen usmál v metru a zlepšil mi tak náladu a povzbudil chuť do života.

Vypracování této diplomové práce bylo podpořeno Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (GAUK) – projekt č.j. 1388119.

„V přírodě je více moudrosti než v knihách.“

Bernard z Clairvaux (1090 – 1152)

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Taxonomie a fylogeneze	3
2.1	Čeleď Geotrupidae.....	3
2.2	Rod <i>Jekelius</i> López-Colón, 1989.....	4
2.3	Druhový komplex <i>Jekelius brullei</i>	5
3	Morfologie	7
3.1	Čeleď Geotrupidae.....	7
3.2	Rod <i>Jekelius</i> López-Colón, 1989.....	7
3.3	Druhový komplex <i>Jekelius brullei</i>	8
4	Geografické rozšíření.....	9
4.1	Čeleď Geotrupidae.....	9
4.2	Rod <i>Jekelius</i> López-Colón, 1989.....	9
4.3	Druhový komplex <i>Jekelius brullei</i>	10
5	Biologie, potravní strategie a hnízdní chování	11
5.1	Čeleď Geotrupidae.....	11
5.2	Rod <i>Jekelius</i> López-Colón, 1989.....	11
5.3	Druhový komplex <i>Jekelius brullei</i>	12
6	Materiál a metodika	14
6.1	Taxonomie a systematika	14
6.1.1	Materiál	14
6.1.2	Studium morfologie.....	20
6.1.3	Fotodokumentace	21
6.1.4	Tvorba map	21
6.2	Molekulární analýzy	23
6.2.1	Materiál	23
6.2.2	Izolace DNA.....	23
6.2.3	Polymerazová řetězová reakce (PCR).....	26
6.2.4	Kontrola správného průběhu PCR.....	28
6.2.5	Příprava na sekvenaci.....	29
6.2.6	Editace sekvencí.....	29
6.2.7	Analýza dat.....	29
6.3	Průtoková cytometrie.....	31
6.3.1	Analýza průtokovou cytometrií.....	31

6.3.2	Vyhodnocování cytometrických analýz	33
7	Výsledky	35
7.1	Taxonomie a systematika	35
7.1.1	Druhový komplex <i>Jekelius brullei</i>	35
7.2	Molekulární analýzy	104
7.3	Průtoková cytometrie.....	108
7.3.1	Přehled velikostí genomů zástupců čeledi Geotrupidae.....	108
7.3.2	Přehled velikostí genomů zástupců rodu <i>Jekelius</i>	108
8	Diskuse.....	110
8.1	Koncept druhového komplexu <i>Jekelius brullei</i> ve světle morfologických dat	110
8.1.1	Koncept druhového komplexu <i>Jekelius brullei</i> v pojetí práce Baraud (1966). 110	
8.1.2	Koncept druhového komplexu <i>Jekelius brullei</i> v pojetí práce López-Colón (1996) 111	
8.1.3	Koncept druhového komplexu <i>Jekelius brullei</i> v pojetí této práce.....	112
8.2	Fylogenetické vztahy v rámci druhového komplexu <i>Jekelius brullei</i>	115
8.2.1	Refugia a centra diverzity v kontextu rodu <i>Jekelius</i> se zvláštním zřetelem na druhový komplex <i>Jekelius brullei</i>	115
8.2.2	Fylogenetické vztahy v rámci druhových komplexů <i>J. brullei</i> a <i>J. intermedius</i> 117	
8.2.3	Porovnání molekulárních a morfologických dat	120
8.3	Velikost genomu a fylogeneze Geotrupidae.....	125
8.3.1	Velikost genomu zástupců rodu <i>Jekelius</i>	125
8.3.2	Velikost genomu zástupců podčeledi Geotrupinae s ohledem na rodovou příslušnost	126
8.3.3	Velikost genomu zástupců čeledi Geotrupidae s ohledem na příslušnost k podčeledi	128
9	Závěr	130
10	Literatura	132
11	Přílohy	141

1 Úvod

Brouci (Coleoptera) tvoří skoro 40% všech dosud známých druhů hmyzu a s přibližně čtyři sta tisíci popsánými druhy představují druhově nejpočetnější řád hmyzu (např. Resh & Cardé 2003, Lawrence & Ślipiński 2013). Čeleď chrobákovitých (Geotrupidae) je nepočetnou skupinou s přibližně 470 dosud známými druhy (Schoolmeesters 2022). Klasifikujeme ji spolu s dalšími jedenácti čeleděmi do nadčeledi vrubounovití (Scarabaeoidea), která dnes zahrnuje více než 40 000 taxonů druhové úrovně (např. Scholz & Grebennikov 2016, Bouchard et al. 2011, Schoolmeesters 2022).

Unikátní je tato skupina brouků zejména přítomností hnízdního chování a rodičovské péče (např. Lengkerken 1954, Hanski & Cambefort 1991, Scholz & Grebennikov 2016). Dospělci pro své potomstvo společnými silami vytvoří hnízdo v půdě a larvám v něm připraví zdroj potravy, který jim slouží až do zakuklení (Lengkerken 1954). Výjimečné je také to, že ač se jedná o nepočetnou skupinu, v rámci evoluční historie se v ní vytvořila řada potravních strategií – koprofágie, saprofágie, fytofágie, fungivorie (Lengkerken 1954, Hanski & Cambefort 1991, Zunino 1991, Nikolajev 2003, Scholz & Grebennikov 2016). Některé druhy dokonce kombinují tyto strategie v závislosti na dostupnosti potravy.

Paradoxně taxonomie, systematika a fylogeneze čeledi není stále dostatečně prozkoumána. Čeleď Geotrupidae postrádá zpracování komplexní molekulární analýzy, a tak fylogenetické vztahy uvnitř skupiny jsou nejasné (Scholtz & Browne 1996, Verdú et al. 2004, Scholz & Grebennikov 2005, Smith et al. 2006). Ani postavení ve vyšší klasifikaci není dosud přesvědčivě vyřešeno (např. Ahrens et al. 2014). Řada jednotlivých rodů také postrádá moderní taxonomickou revizi a statuty některých rodů i druhů zůstávají sporné.

Tato práce se zabývá taxonomickou revizí zde stanoveného druhového komplexu *Jekelius brullei* na základě komparace morfologických, molekulárních a cytometrických dat. Stejně jako v případě dalších rodů, ani v případě rodu *Jekelius* López-Colón, 1989 není dostupná komplexní taxonomická revize a statuty řady druhů zůstávají sporné. Celá problematika je navíc zatížena řadou historických konceptů, které měly odlišný názor v pojetí jednotlivých druhů, ale i v rámci vyšší klasifikace celého rodu. Blíže se těmto skutečnostem věnuji v jednotlivých pasážích následujícího textu. Jednotlivé cíle práce shrnuji v bodech níže.

Cíle práce

- 1.** Taxonomická revize zde stanoveného druhového komplexu *Jekelius brullei* s formálním popisem nových druhů.
- 2.** Molekulární analýzy a vytvoření fylogenetických stromů pro druhovou skupinu *Jekelius brullei*.
- 3.** Analýza chrobáků (Geotrupidae) metodou průtokové cytometrie se zvláštním zřetelem na zástupce rodu *Jekelius*.
- 4.** Porovnání morfologických, molekulárních a cytometrických dat z hlediska evoluční historie skupiny a jejich využití v taxonomii druhové skupiny *Jekelius brullei* se zvláštním zřetelem na delimitaci druhů.
- 5.** Srovnání morfologických, molekulárních a cytometrických výsledků s geografickým rozšířením druhů.

2 Taxonomie a fylogeneze

2.1 Čeleď Geotrupidae

Čeleď chrobákovitých (Geotrupidae) je jednou z 12 čeledí patřících do nadčeledi vrubounovití (Scarabaeoidea), která dnes zahrnuje více než 40 000 formálně popsaných taxonů druhové úrovně (např. Scholz & Grebennikov 2016, Bouchard et al. 2011, Schoolmeesters 2022). S přibližně 470 formálně popsanými druhy se čeleď Geotrupidae řadí mezi méně početné skupiny v rámci Scarabaeoidea (Schoolmeesters 2022). Samotná čeleď bývá zpravidla rozdělena do tří podčeledí: Geotrupinae, Lethrinae a Taurocerastinae (např. Scholz & Grebennikov 2016, doplnit další literaturu). Někteří autoři však do čeledi Geotrupidae klasifikují jako čtvrtou podčeleď skupinu Bolboceratidae (např. Boucomont 1902, 1912, Grebennikov et al. 2004, Bouchard et al. 2011, Gunter et al. 2016). Naproti tomu za samostatnou čeleď jsou cibulorožcovití (Bolboceratidae) považováni např. v těchto pracích: Grebennikov & Scholtz (2004), Scholtz & Browne (1996), Ahrens et al. (2014), Sommer et al. (2021) a Král et al. (2022). Podčeleď Taurocerastinae je některými autory považována za vnitřní skupinu (tribus) podčeledi Geotrupinae (např. Paulian 1949, Howden 1982, Howden & Peck 1987).

Fylogenetické vztahy uvnitř čeledi, stejně jako vzájemné postavení skupin Bolboceratidae a Geotrupidae, jsou dosud založené pouze na morfologii dospělců a larev a zůstávají nadále sporné (Scholtz & Browne 1996, Verdú et al. 2004, Scholz & Grebennikov 2005, Smith et al. 2006). Poslední publikovaná fylogenetická studie celé nadčeledi Scarabaeoidea však naznačuje, že by Bolboceratidae mohly být považovány za samostatnou čeleď (Ahrens et al. 2014). Vyřešení vzájemného postavení skupin Bolboceratidae a Geotrupidae vyžaduje samostatnou fylogenetickou studii zaměřenou na toto téma.

Podčeleď Geotrupinae, do které klasifikujeme také rod *Jekelius*, obsahuje dle různého pojetí autorů, od 22 do 26 rodů (Krajcik 2006, 2012, Schoolmeesters 2022). Rozdíly jsou způsobeny rozdílným taxonomickým pojetím některých rodů, respektive podrodů (srovnej např. Krajcik 2006, 2012, Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). Na základě morfologických i molekulárních dat je čeleď Geotrupinae považována za monofylum (Verdú et al. 2004, Cunha et al. 2011, Lawrence et al. 2011). Dosud nevyjasněné je vzájemné postavení podčeledí Geotrupinae a Taurocerastinae. Někteří autoři zahrnují Taurocerastinae do podčeledi Geotrupinae jako tribus, avšak toto pojetí není dosud obecněji přijímáno

(Paulian 1949, Howden 1982, Howden & Peck 1987). Podčeleď Getrupinae se dále formálně dělí na dva triby, Enoplotrupini a Geotrupini (Bovo & Zunino 1983, Zunino 1984b).

2.2 Rod *Jekelius* López-Colón, 1989

Historicky byly zástupci dnešního rodu *Jekelius* řazeni do rodu *Thorectes* Mulsant, 1842. Rod *Thorectes* formálně popsal Mulsant (1842) a typovým druhem ustanovil druh *Scarabaeus laevigatus* Fabricius, 1798 (dnes *Thorectes laevigatus* (Fabricius, 1798)). Nicméně, řada autorů dlouhou dobu považovala taxon *Thorectes* za podrod v rámci rodu *Geotrupes* Latreille, 1797 (např. Bertolini 1872, Reitter 1893, Boucomont 1912, Paparatti et al. 1980). Teprve Baraud (1977) a posléze Paulian & Baraud (1982) opět povýšily taxon *Thorectes* na samostatný rod. Toto pojetí je dnes obecně přijímané.

V roce 1989 byl rod *Thorectes* klasifikován na čtyři podrody – *Jekelius* López-Colón, 1989, *Silphotrupes* Jekel, 1866, *Zuninoeus* López-Colón, 1989 a nominotypický podrod. Učinil tak López-Colón (1989) na základě vnější morfologie se zvláštním zřetelem na samčí genitálie (aedeagus). Podrod *Jekelius* byl ustanoven a typovým druhem byl zvolen taxon *Scarabaeus intermedius* O. G. Costa, 1839 (nyní *Jekelius intermedius* (O. G. Costa, 1839)). López-Colón (1989) do tohoto nového podrodu zařadil dalších dvanáct druhů. Na základě další práce López-Colón (1996) posléze povýšil podrod *Jekelius* na samostatný rod. V této práci také popsal dva nové podrody pro rod *Jekelius*, a to podrod *Reitterius* López-Colón, 1996 a podrod *Petrovitzia* López-Colón, 1996. Posléze bylo zjištěno, že jméno *Petrovitzia* je homonymum, a tak v práci Rey & López-Colón (2003) byl tento podrod přejmenován na *Rudolfpetrovitzia* A. Rey & López-Colón, 2003. Na základě recentních molekulárních analýz se zdá, že rod *Jekelius* je monofyletickým taxonem (Cunha et al. 2011, Lobo et al. 2015).

V současné době je pro rod *Jekelius* obecně přijímaná následující klasifikace na tři podrody – *Jekelius*, *Reitterius* a *Rudolfpetrovitzia* – přičemž poslední dva jsou monotypické. Podrod *Reitterius* (typový druh *Geotrupes punctulatus* Jekel, 1866) obsahuje pouze druh *J. (R.) punctulatus* (Jekel, 1866) a *Rudolfpetrovitzia* (typový druh *Scarabaeus marginatus* Poiret, 1787) obsahuje pouze druh *J. (R.) marginatus* (Poiret, 1787). Nominotypický podrod poté obsahuje 16 formálně popsanych druhů a čtyři poddruhy (Nikolajev et al. 2016, Huchet et al. 2020, Schoolmeesters 2022). Je však zřejmé, že tento koncept není pravděpodobně udržitelný. Himálajští zástupci rodu *Thorectes* dle vnější morfologie náležejí do dosud formálně nepopsaného samostatného rodu a je velmi pravděpodobné, že tuto hypotézu

podpoří i molekulární analýza (Král, Hillert & Sommer, nepublikováno). V oblasti severní Afriky, zejména v Maroku, se vyskytuje několik dosud formálně nepopsaných druhů z rodu *Thorectes* (Král, Hillert & Sommer, nepublikováno). A nakonec i tato práce předkládá revizi zástupců rodu *Jekelius* ve východním Středomoří, která pokud bude publikována zvýší počet dosud známých druhů.

2.3 Druhový komplex *Jekelius brullei*

V roce 1798 Fabricius formálně popsal taxon *Scarabaeus laevigatus* Fabricius, 1798 (dnes *Thorectes laevigatus* (Fabricius, 1798)), který se posléze stal typovým druhem rodu *Thorectes* (viz též Branco & Ziani 2007). V roce 1832 Auguste Brullé vydává shrnutí poznatků o své entomologické expedici zaměřené na výzkum vrubounovitých brouků poloostrova Peloponés a Kykladských ostrovů. Mezi zjištěnými druhy figuruje i taxon *Geotrupes hemisphaericus* (A. G. Olivier, 1789) (v dnešním pojetí synonymum druhu *Jekelius* (*Rudolfpetrovitzia*) *marginatus* (Poiret, 1787)), které sbíral právě na poloostrově Peloponés (Brullé 1832). Roku 1839 popisuje O. G. Costa taxon *Scarabaeus intermedius* (v dnešním pojetí *Jekelius intermedius* O. G. Costa, 1839) z okolí města Otranto na jihovýchodě Itálie (provincie Puglia). Ač se čtenáři může zdát, že výše uvedené události spolu jen málo souvisejí, opak je pravdou. Jejich znalost je potřebná k pochopení širších souvislostí následného pojetí druhového komplexu *Jekelius brullei* dalšími autory.

Taxon *Jekelius brullei* byl formálně popsán Jekelem v roce 1866 jako samostatný druh v rámci rodu *Thorectes* (Jekel 1866). Jako typová lokalita je uveden poloostrov Peloponés v dnešním Řecku („Peleponnesus (Morée)“), ale zároveň také Alžírsko („Algeria“). Jekel (1866) k tomuto druhu formálně popsal ještě varietu *syriacus* ze Sýrie, která byla posléze povýšena na poddruh. Posledním taxonem z druhového komplexu *Jekelius brullei* popsáným v této práci je taxon dnes nazývaný *Jekelius brullei anatolicus* (Jekel, 1866), tehdy popsáný jako samostatný druh s typovou lokalitou „Anatolia“ (západní část asijského Turecka). Ve stejném roce popisuje Fairmaire na základě jediného exempláře taxon *Geotrupes* (*Thorectes*) *asperifrons* Fairmaire, 1866 (v dnešním pojetí *Thorectes asperifrons* (Fairmaire, 1866)) z tureckého pohoří Bosz Dagh. V roce 1876 popisuje tentýž autor taxon *Geotrupes creticus* Fairmaire, 1876 z ostrova Kréta, který je dnes veden jako *Jekelius brullei creticus* (Fairmaire, 1876). Posledním taxonem, který můžeme zařadit do druhového komplexu *Jekelius brullei* je

taxon popsaný Baraudem (1965) pod jménem *Thorectes brullei africanus* (v dnešním pojetí *Jekelius brullei africanus* (Baraud, 1965).

Právě uvedení dvou různých typových lokalit (Morea a Alžírsko) při popisu druhu *J. brullei* (Jekel 1866) zřejmě vedlo v historii k mnoha různým pojetím tohoto taxonu. Problematika historických nomenklatorických pojetí jednotlivých taxonů z druhového komplexu *Jekelius brullei* je velmi zmatečná a vyčerpávající. Historicky nejběžnějším přístupem bylo zařazení všech těchto druhů jako poddruhů či variet taxonu *Jekelius intermedius* O.G. Costa, 1839 (např. Boucomont 1912), což ovšem zřejmě vedlo k dalším zmatkům ohledně příslušnosti jednotlivých druhů a jejich rozšíření. Prakticky ještě dnes je rozšíření taxonu *Jekelius intermedius* O.G. Costa, 1839 uváděno nejen z Itálie, ale i ze severní Afriky (Nikolajev et al. 2016, Ballerio et al. 2014, Tonelli et al. 2015). Teprve Baraud (1965, 1966) se pokusil o petrifikaci dnešního pojetí taxonu *Jekelius brullei* (Jekel, 1866) jako samostatného druhu s celkem pěti poddruhy včetně nominotypického.

3 Morfologie

3.1 Čeleď Geotrupidae

Většina zástupců chrobákovitých jsou středně velcí brouci (10–45 mm), oválného tvaru a robustního vzhledu (Scholz & Grebennikov 2016). Zbarvení většiny z nich je většinou tmavé, černé až tmavě hnědé, často s kovovým leskem do modré či zelené barvy (např. Tesař 1957, Scholz & Grebennikov 2016). Většina zástupců podčeledi Bolboceratinae jsou brouci hnědé až hnědožluté barvy (Howden 1955, Howden & Cooper 1977), jen zástupci skupiny Athyerini mohou být kovově modří či zelení (Howden & Martínez 1978, Howden 1985b). Nezanedbatelná část druhů je apterních, což neplatí pro zástupce podčeledi Bolboceratinae, kteří jsou zpravidla okřídlení (Howden 1955, Tesař 1957, Scholz & Grebennikov 2016). U dospělců některých skupin se projevuje výrazný pohlavní dimorfismus. U samců jsou přítomné různé výrazně zvětšené excesivní struktury jako rohy na hlavě (např. rody *Blackburnium* Boucomont, 1911, *Enoplotrupes* P. H. Lucas, 1869) či štítu (*Ceratophyus* Fischer von Waldheim, 1824 nebo *Typhaeus* Leach, 1815), clypeus protažený ve výrazný kýl (rod *Elephastomus* W.S. Macleay, 1819) či abnormálně vyvinuté mandibuly (podčeď Lethrinae) (Howden 1955, Tesař 1957, Howden & Cooper 1977, Scholz & Grebennikov 2016). U samic jsou tyto struktury méně vyvinuté či zcela chybějí. Tyto obecné charakteristiky platí rovněž pro podčeď Geotrupinae. Podčeď Geotrupinae je charakterizována unikátní stavbou samčích pohlavních orgánů a tvarem středohrudních a zadečkových spirakul (Zunino 1983, Scholz & Grebennikov 2016).

3.2 Rod *Jekelius* López-Colón, 1989

Zástupci rodu *Jekelius* jsou brouci spíše menších rozměrů (10–20 mm), oválného až peckovitého tvaru (Baraud 1965, 1966, López-Colón 1989). Barva všech zástupců rodu je černá, popřípadě temně hnědá, často s kovovým modrým leskem (López-Colón 1989, 1996). Hlava nese silné mandibuly, tykadla jsou jedenáctičlankovaná zakončená vějířovitou paličkou, oči široce až zcela rozděleny lícím výběžkem (López-Colón 1989, Scholz & Grebennikov 2016). Na dorzální straně hlavy je uprostřed u většiny druhů umístěn malý růžek, který je zpravidla u samců výraznější než u samic (Baraud 1965, López-Colón 1989). Robustní obdélníkový štít, bývá často jemně tečkovaný; krovky jsou hladké, podélné rýhy na

krovkách často neznatelné (López-Colón 1989, 1996). Přední končetiny jsou uzpůsobené k hrabání, holeně nesou na vnějších stranách několik zubů, jejichž tvar, počet a velikost jsou často diagnostickými znaky (Baraud 1992, Martín-Piera & López-Colón 2000). Pohlavní dimorfismus je u druhové skupiny *Jekelius brullei* naznačen výraznějším růžkem na clypeu (znak spíše podružný, není pravidlem) a rozdvojeným apikálním zubem na předních holeních samců, a také menší velikostí či absencí ventrálních zubů na předních holeních samic (Baraud 1966, 1992, López-Colón 1996). Výrazněji vyvinuté přední holeně u samců zřejmě slouží při kopulaci k přidržování samice (Baraud 1966).

Morfologické popisy larev zástupců rodu *Jekelius* zatím neexistují. Dle dostupné literatury se jedná o klasickou larvu chrobákovitého brouka – ponravu (více např. Scholz & Grebennikov 2005), která má určitá morfologická uzpůsobení ke svému specifickému způsobu života, například zkrácený třetí pár nohou (Verdú & Galante 2004, Verdú et al. 2004, Palestini et al. 1990). Během výzkumné cesty do Jordánska se podařilo získat dva exempláře larev druhého instaru druhu *Jekelius „luciae“*, které plánujeme v budoucnosti morfologicky popsat (Sommer & Král, osobní sdělení).

3.3 Druhový komplex *Jekelius brullei*

Zástupci druhového komplexu *Jekelius brullei* odpovídají výše uvedené charakteristice vztahující se obecně k jednotlivým zástupcům rodu *Jekelius*. Morfologický popis (diagnóza) druhového komplexu *Jekelius brullei* je podrobně uvedena v části 7.1.1.

4 Geografické rozšíření

4.1 Čeleď Geotrupidae

Chrobákovití (bez cibulorožců) jsou rozšířeni ve třech zoogeografických oblastech (palearktická, nearktická a orientální), avšak v tropech téměř chybí (Scholz & Grebennikov 2016). Naopak těžištěm rozšíření cibulorožcovitých (Bolboceratidae) jsou právě tropické oblasti (Scholz & Grebennikov 2016). Podčeleď Geotrupinae zahrnuje asi 350 formálně popsáných druhů rozšířených především v palearktické a nearktické oblasti s centrem druhové diverzity v střední a východní Číně (Král et al. 2002, Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). Čtyři rody nacházíme také ve Střední Americe (neotropická oblast) (Howden 1955, 1994, Arriaga-Jiménez et al. 2020, Schoolmeesters 2022). Podčeleď Lethrinae zahrnuje přes 130 známých druhů rozšířených ve třech samostatných areálech v rámci palearktické oblasti, s centrem druhové diversity ve Střední Asii (Bagaturov & Nikolajev 2015, Nikolajev et al. 2016, Král & Hillert 2021, Shapovalov 2022). Podčeleď Taurocerastinae zahrnuje pouze tři druhy známé z Jižní Ameriky (neotropická oblast) (např. Zunino 1984a, Krajcik 2012). Pokud bychom přistoupili na pojetí v rámci nějž jsou cibulorožci (Bolboceratidae / Bolboceratinae) čtvrtou podčeleďí, počet formálně popsáných druhů by se nám navýšil o zhruba 625 druhů (Schoolmeesters 2022). Rozšíření celé skupiny by se nám také výrazně posunulo i do tropických oblastí, jelikož značnou část druhů cibulorožců nacházíme v Jižní Americe, Africe i Austrálii (Howden & Martínez 1978, Krikken 1978, 1984, 2013, Howden 1985a, b, Allsopp 1995, Howden et al. 2007, Mondaca & Smith 2008).

4.2 Rod *Jekelius* López-Colón, 1989

Areál rozšíření rodu *Jekelius* pokrývá celé Středomoří a těžištěm rozšíření je Iberský poloostrov (Nikolajev et al. 2016, Huchet 2020, Schoolmeesters 2022). Do značné míry se překrývá s rozšířením zástupců rodu *Thorectes* a často je z historických důvodů uváděno v rámci rodu *Thorectes* sensu lato (Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). Rod *Thorectes* má však disjunktní areál rozšíření, jelikož kromě středomořských druhů zahrnuje také jeden druh z Tádžikistánu a pět himálajských druhů a poddruhů (Krikken 1981, Carpaneto & Mignani 1999, Lobo et al. 2015, Nikolajev et al. 2016). Tito asijské zástupci rodu *Thorectes* však dle vnější morfologie náležejí do dosud formálně nepopsaného samostatného

rodu a je velmi pravděpodobné, že tuto hypotézu podpoří i molekulární analýza (Král, Hillert & Sommer, ústní sdělení). Většina zástupců (druhů) obou rodů vykazuje vysokou míru endemismu a areály jejich rozšíření je omezen na menší oblasti ohraničené pohořími nebo většími vodními toky (Baraud 1992, Verdú & Galante 2000). Za těžiště rozšíření a centrum druhové diverzity obou rodů můžeme považovat Iberský poloostrov, nicméně v oblasti severní Afriky, zejména v Maroku, se vyskytuje řada dosud formálně nepopsaných druhů z rodu *Thorectes* sensu lato (Král, Hillert & Sommer, ústní sdělení). Celkový počet taxonů tedy může být v budoucnosti v obou oblastech velmi podobný.

4.3 Druhový komplex *Jekelius brullei*

Zástupci druhového komplexu *Jekelius brullei* se vyskytují především ve východním Středomoří, obývají tedy Balkánský poloostrov, Turecko a Blízký východ (Nikolajev et al. 2016, Huchet et al. 2020). Jeden druh je uváděn i z Tuniska (Nikolajev et al. 2016). Pokud bychom k tomuto rozšíření přičetli i velmi příbuzný komplex druhů *Jekelius intermedius*, celkový areál by se zvětšil ještě o téměř celý Apeninský poloostrov, včetně velkých italských ostrovů (Sicílie, Sardínie) a jihovýchodní Francii spolu s Korsikou (Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). Nicméně někteří autoři udávají jako oblasti výskytu pro taxon *J. intermedius* i Maroko a Alžírsko, někteří i Tunisko (Tonelli et al. 2015, Nikolajev et al. 2016). Naopak všichni iberští zástupci by měli na základě morfologie náležet do dalších odlišných druhových skupin (López-Colón 1996). Na základě našich poznatků, které jsou částečně předloženy také v této práci se však ukazuje, že stejně jako druhový komplex *Jekelius brullei*, také druh *Jekelius intermedius* zahrnuje zřejmě více dosud nerozlišených kryptických druhů. Tyto druhové komplexy nejsou dosud ani morfologicky uspokojivě definovány, a tak nelze jejich rozšíření dostatečně spolehlivě zmapovat. Ukazuje se, že alespoň na základě morfologie se blízce příbuzné (nebo alespoň morfologicky podobné) taxony těmito nedostatečně definovaným komplexům (*J. brullei* a *J. intermedius*) vyskytují také na Iberském poloostrově (Král, Hillert & Sommer, ústní sdělení). Dostupné literární údaje tedy zatím nejsou dostatečné pro celkové shrnutí této problematiky a rozšíření těchto druhových komplexů zůstává nejisté.

5 Biologie, potravní strategie a hnízdní chování

5.1 Čeleď Geotrupidae

Biologii zástupců čeledi Geotrupidae se zabývají prakticky pouze historické práce, např. Tarnani (1900), Ohaus (1904, 1909), Schreiner (1906), Fabra (1907, 1914, 1925), Lengerken (1954), Howden (1952, 1955), Teichert (1955, 1956, 1957, 1959) a mnoho dalších. Téma biologie, potravní strategie a hnízdní chování zástupců čeledi Geotrupidae je podrobně shrnuto v mé bakalářské práci, a proto zájemce o tuto problematiku odkazují na studium tohoto pramene (Sommer 2017). V následujících řádcích shrnu pouze nejpodstatnější skutečnosti k tomuto tématu.

I když je čeleď chrobákovití méně početnou skupinou brouků, v rámci jejich evoluční historie se u ní vytvořilo několik potravních strategií – koprofágie, saprofágie, fytofágie nebo fungivorie (Lengkerken 1954, Hanski & Cambefort 1991, Zunino 1991, Nikolajev 2003, Scholz & Grebennikov 2016). Některé druhy jsou ve své strategii obligátní, jiné druhy mohou strategie do určité míry střídat v závislosti na dostupnosti zdrojů, např. některé koprofágní druhy jsou také fakultativně saprofágní (např. Pérez-Ramon et al. 2007, Verdú et al. 2007).

Unikátní je také vznik hnízdního chování těchto brouků a parentální péče o potomstvo (např. Lengkerken 1954, Hanski & Cambefort 1991, Scholz & Grebennikov 2016). Mateřský pár hloubí hnízdo, do kterého poté ukládá potravu pro své potomstvo (Lengerken 1954). Do hnízda je mateřským párem umístěna příslušná potrava pro larvy v podobě potravní koule, kterou se larva po vylíhnutí z vajíčka živí (Lengerken 1954).

5.2 Rod *Jekelius* López-Colón, 1989

Stejně jako v případě geografického rozšíření, také v případě potravních strategií musíme vzít v úvahu blízkou příbuznost a historickou klasifikaci rodů *Jekelius* a *Thorectes*, a proto o jejich biologii pojednám společně. Důvodem je i fakt, že potravní strategie zástupců obou rodů jsou velice podobné. Téma biologie, potravní strategie a hnízdní chování zástupců rodů *Jekelius* a *Thorectes* je podrobně shrnuto v mé bakalářské práci, a proto zájemce o tuto problematiku odkazují na studium tohoto pramene (Sommer 2017). V následujících řádcích shrnu pouze nejpodstatnější skutečnosti k tomuto tématu.

Brouci obývají suchá stanoviště s písčítým nebo vápenitým podložím (Baraud 1966, 1992, Verdú et al. 2007, 2011). Vyskytují se jak v řídkých lesích, často s porostem mediteránních druhů dubů, tak je můžeme nalézt na otevřených stanovištích, zejména pastvinách, na kterých nacházejí dostatečné množství potravních zdrojů. Aktivní jsou imága ve vlhčích obdobích roku, tedy zejména v brzkém jaře a pozdním podzimu (Baraud 1966, Pérez-Ramos et al. 2007 a Verdú et al. 2007). V těchto fázích roku také probíhá páření a stavba rodičovských hnízd. Hnízda nejsou příliš hluboká (10–20cm) ve srovnání s jinými zástupci chrobákovitých (Lengerken 1954, Howden 1955, Klemperer & Lumaret 1985, Pérez-Ramos et al. 2007, Verdú et al. 2007).

Za potravu dospělcům i larvám slouží především trus býložravých savců, z nejběžnějších zdrojů jmenujme trus ovcí, skotu, koz, ale také jelenů a divokých králíků (Martín-Piera & López-Colón 2000). V případě nedostatku trusu jsou brouci schopni využít jako alternativní zdroj potravy žaludy dubů *Quercus suber* a *Q. canariensis* (Pérez-Ramon et al. 2007, Verdú et al. 2007). Žaludy jsou dokonce zatahovány do hnízd i jako potrava pro larvy (Pérez-Ramon et al. 2007). Některé zástupce rodů *Jekelius* a *Thorectes* tedy můžeme označit za fakultativní koprofágy. Tato strategie byla pozorována u druhů *Thorectes baraudi* López-Colón, 1981, *T. lusitanicus* (Jekel, 1866) a *Jekelius nitidus* (Jekel, 1866) (Pérez-Ramon et al. 2007, Verdú et al. 2007, 2011). Nicméně můžeme konstatovat, že se jedná pouze o alternativní strategii, jelikož výše uvedené druhy, a také jejich příbuzné druhy, konzumují v běžných podmínkách trus různých býložravých savců (López-Colón 1989, Martín-Piera & López-Colón 2000, Verdú & Galante 2004, Verdú et al. 2011).

5.3 Druhový komplex *Jekelius brullei*

O konkrétní biologii, potravních strategiích a hnízdním chování zástupců druhového komplexu *Jekelius brullei* toho mnoho nevíme. Většina dostupné literatury se věnuje především španělským zástupcům rodu *Jekelius*. Na základě kusých informací obsažených v literatuře a zkušenostech autora však mohu konstatovat, že zástupci druhového komplexu *Jekelius brullei* zapadají do obecného schématu biologie zástupců rodu *Jekelius* a většina poznatků známých o španělských zástupcích tohoto rodu zjevně platí i pro zástupce druhového komplexu *Jekelius brullei*. Biologii druhu *Jekelius intermedius* (O. G. Costa, 1839) se částečně věnuje práce Palestrini & Zunino (1985), ve které je jako potrava larev uveden trus králíků a jelenů. Dospělí brouci byli pozorováni na mršinách, hniјícím ovoci a jiném

hnijícím materiálu rostlinného původu. Autoři práce dokonce zpochybňují, že by se dospělci tohoto druhu živili exkrementy. Tento závěr vylučuji, jelikož jsem dospělce zmíněného druhu osobně sbíral na kozím, ovčím, a dokonce i kravském trusu. Taktéž dospělci druhů *Jekelius brullei* (Jekel, 1866) a *Thorectes laevigatus* (Fabricius, 1798) byli pozorováni na hnijícím ovoci (hrušky, jablka, hroznové víno), kravincích a hnijících houbách (Palestrini & Zunino 1985). Tato pozorování byla učiněna na Apeninském poloostrově.

6 Materiál a metodika

6.1 Taxonomie a systematika

6.1.1 Materiál

Část materiálu ke zpracování této práce byla nasbírána během mých výzkumných cest na Blízký východ, Balkánský poloostrov a Apeninský poloostrov v letech 2017 až 2021 (více viz kapitola 6.1.1.1). Část materiálu byla zapůjčena z evropských muzeí a ze soukromých sbírek sběratelů.

Doslovné (verbatim) údaje na lokalitních štítcích jsou uváděny pouze u typového materiálu. Zde jsou jednotlivé řádky přepisu odděleny svislými lomítky (|), jednotlivé štítky dvěma svislými lomítky (||). Další komentáře autorů jsou uvedeny v hranatých závorkách. U netypového materiálu jsou uvedeny lokální údaje pouze ve zkrácené formě. Lokální údaje typového materiálu jsou uvedené v původním znění. Pokud v lokálních údajích chybí jméno sběratele nebo datum sběru, je toto uvedeno anglickým souslovím „without collector’s name“, respektive „without date“. Pokud je v materiálu uvedeno více exemplářů z jedné lokality s jinými lokálními údaji, název lokality se neopakuje a u dalších exemplářů je uvedeno kurzívou „same locality“. Pokud se shodují i další údaje, je uvedeno „same data“ a případně údaje, které se liší (např. jiné jméno sběratele). Použity jsou následující zkratky: ex. – exemplář(e), [hw] – psané ručně (handwritten), [p] – tištěno (printed). Souřadnice všech lokalit a jejich nadmořské výšky (pokud nejsou uvedeny přímo na lokálních štítcích) jsou dohledány s pomocí aplikace programu Google Earth (<http://earth.google.com>).

Nově navržené taxony a také navržené nomenklatorické činy (*stat. nov.*, *syn. nov.*) jsou psány v uzovozkách („“), tak aby nebyly použitelné ve smyslu posledního vydání Mezinárodních pravidel zoologické nomenklatury – International Code of Zoological Nomenclature (ICZN 1999). Nové faunistické rekordy uvedené v této práci nejsou oficiálně publikovány a považuji je za neplatné z hlediska publikace.

Seznam sbírek, ze kterých byl zapůjčen materiál jednotlivých zástupců rodu *Jekelius*. Akronyma složená ze čtyř písmen jsou přejata převážně podle Arnett et al. (1993), v závorce jsou jména muzejních kurátorů. Pro soukromé sbírky byly akronyma vytvořena na základě

počátečních písmen majitelů sbírek a města, ve kterém jsou uloženy. Seznam sbírek je uveden v anglickém jazyce.

ALCA	Andreas Link collection, Ansfelden, Austria;
ANHM	Amsterdam Natural History Museum, Amsterdam, Netherlands (Oscar Vorst);
ARCL	Andreas Reichenbach collection, Leipzig, Germany;
CNHM	Croatian Natural History Museum, Zagreb, Croatia (Iva Mihoci, Vlatka Mičetić Stanković);
DFPE	Department of Forest Protection and Ecology, Warsaw University of Life Sciences, Warszawa, Poland (Adam Byk);
DSPC	David Sommer collection, Prague, Czech Republic;
ERCS	Eckehard Rößner collection, Schwerin, Germany;
HFCB	Hans Fery collection, Berlin, Germany;
HKCS	Harald Kaltz collection, Schlabendorf, Germany;
HNHM	Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary (†Ottó Merkl, Győző Szél);
IRSB	Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium (Alain Drummont);
JSCP	Jan Schneider collection, Prague, Czech Republic;
JSCS	Joachim Schönfeld collection, Sinzig, Germany;
MNHB	Museum für Naturkunde, Berlin, Germany (Johannes Frisch, Joachim Willers);
MNHN	Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France (Antoine Mantilleri, Olivier Montreuil);
NMEC	Naturkundemuseum, Erfurt, Germany (Matthias Hartmann);
NMPC	National Museum, Prague, Czech Republic (Jiří Hájek);
OHCB	Oliver Hillert collection, Schöneiche bei Berlin, Germany;
SJCP	Stanislav Jákl collection, Prague, Czech Republic;
SMTD	Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden, Germany (Olaf Jäger);
SZCM	Stefano Ziani collection, Modena, Italy;
USCK	Ulrich Schaffrath collection, Kassel, Germany;
VMCP	Vladislav Malý collection, Prague, Czech Republic;
ZSMC	Zoologische Staatssammlung, München, Germany (Michael Balke, Lars Hendrich).

6.1.1.1 Sběr živých exemplářů a nálezové okolnosti

Část materiálu ke zpracování této práce byla nasbírána během mých výzkumných cest na Blízký východ, Balkánský poloostrov a Apeninský poloostrov v letech 2017 až 2022. Konkrétní seznam navštívených destinací, datum konání těchto cest a jmenný seznam účastníků následuje:

1. 7.–16.10.2017

- Slovinsko, Chorvatsko, Bosna & Hercegovina, Albánie
- Monika Dědičová, Oliver Hillert, David Král, David Sommer & Martin Souček

2. 11.–23.4.2018

- Maďarsko, Srbsko, Makedonie, Řecko (centrální část pevninského Řecka včetně poloostrova Peloponés, ostrov Kréta)
- Monika Dědičová, Oliver Hillert, Lucie Hrůzová, David Král, Helena Kulíková, David Sommer & Martin Souček

3. 26.10.–4.11.2018

- Itálie (pouze pevninská část), jihovýchodní Francie
- Monika Dědičová, Oliver Hillert, Lucie Hrůzová, David Král, David Sommer & Martin Souček

4. 6.–14.4.2019

- východní Řecko
- Lucie Hrůzová, Tomáš Jor, David Král & David Sommer

5. 12.–16.xi.2021

- Malta
- David Král, David Sommer, Petr Šípek & František Šťáhlavský

6. 26.–28.11.2021

- Řecko (ostrov Kos)
- David Sommer

V rámci těchto výzkumných cest byli kromě jiného sbíráni chrobáci rodu *Jekelius* pro tuto diplomovou práci. Na každé lokalitě jsem, pokud to bylo možné, fixoval nejméně dva exempláře chrobáků rodu *Jekelius* v čistém 96% ethanolu pro následné analýzy. Z vybraných lokalit, u kterých jsme předpokládali výskyt „jiného“ druhu, jsem také odebral minimálně dva

živé exempláře k následným cytometrickým analýzám. Zbytek materiálu byl usmrcen ethylacetátem kyseliny octové, uložen v lahvičkách s pilinami a posléze napreparován na sucho k využití k morfologickému studiu.

Na základě výše uvedených cest mohu konstatovat, že chrobáci rodu *Jekelius* v celé areálu rozšíření obývají podobná stanoviště, a i jejich behaviorální projevy jsou velmi podobné.

Dospělci byli zpravidla sbíráni na otevřených stanovištích, které sloužili jako pastva hospodářských zvířat, zejména ovcí, méně poté koz (obr. 1). Jednalo se tedy vesměs o pastviny. Výjimku tvořili italští zástupci rodu *Jekelius*, kteří byli na lokalitě Tolfa (Itálie) sbíráni i přímo v kravském trusu. Pokud nebyli brouci sbíráni na otevřených stanovištích, obývali prosvětlené mediteránní lesy s dominantními porosty různých dubů (*Quercus* sp.), které taktéž s k pastvě hospodářských zvířat a brouci zde tak nalézali dostatek potravy ve formě trusu. Otevřená stanoviště a lesy se často vzájemně prolínaly a reálné zakmenění lesa bylo často velice nízké – tyto biotopy bychom mohly označit např. za lesostepi. Téměř všechny lokality byly na vápenitém podloží (obr. 2).

V případě teplého a slunečného počasí, a zjevně dlouhodobějšího vlhkého počasí, byly brouci přes den aktivní a bylo je možné potkat přímo lezoucí na povrchu nebo v blízkosti a uvnitř trusu. V případě nevhodného počasí (nízké teploty, zataženo, déšť), a zjevného dlouhodobého sucha na lokalitě, byli brouci ukryti ve svých podzemních norách. Nory se lišily v závislosti na konkrétních podmínkách. V případě dlouhotrvajícího sucha na lokalitě byla ústí nor většinou uzavřena a příslušné nory se dle ústí (malý kopeček vyhrabané hlíny) obtížně nacházely. Naopak pokud se jednalo o krátkodobý výkyv nepříznivého počasí, byly nory většinou otevřené s čerstvým kopečkem zeminy v bezprostřední blízkosti ústí, a vykazovaly tak nedávnou aktivitu brouků.



Obr. 1. Typická lokalita výskytu chrobáků rodu *Jekelius*. Otevřené stanoviště lesostepního charakteru s řídkým porostem dřevin a křovin, na kterém se pasou nepravidelně stáda ovcí a koz. Lokalita Kavisos, východní Řecko, 2019. Fotografie L. Hrůzová.

Nory dospělců nebyly většinou nijak hluboké, běžně se jejich hloubka pohybovala od 5 do 15 cm, hlubší nory byly spíše výjimkou. Evidentně se jednalo většinou o přechodné nory, sloužící broukům k dočasnému úkrytu, nikoliv o nory hnízdní. I když nora obsahovala někdy menší množství zataženého trusu, zjevně se spíše jednalo o krátkodobou zásobu potravy pro dospělého jedince, nikoliv pro larvy. K těmto závěrům mě vede i nález dvou larev instaru L2 v Jordánsku. Obě nory byly výjimečně hluboké (cca 30cm) a obsahovaly větší množství trusu než bylo obvyklé u jiných nor. Tento trus měl zjevně sloužit larvám jako potrava a hlubší profil nory měl zjevně zajistit optimální dlouhodobé podmínky pro život larev, zejména vyšší vlhkost půdy, která s postupující hloubkou vykazuje nižší výkyvy. I na základě těchto poznatků se dá předpokládat, že méně hlubší nory (cca do 15 cm) nemohou sloužit broukům jako trvalý úkryt, jelikož v sušších obdobích roku budou zjevně trpět nízkou vlhkostí a vyšší teplotou.



Obr. 2. Vápenité podloží je společné pro prakticky všechny lokality výskytu chrobáků rodu *Jekelius*. Lokalita Omalos, Kréta (Řecko), 2018. Fotografie L. Hrůzová.

Ústí nor byla většinou v bezprostřední blízkosti trusu a/nebo pod nějakou překážkou (kamen, kořen). Umístění nor bylo také většinou v okolí stojících stromů, jen málokdy na úplně otevřené ploše. Umístění nor v blízkosti trusu broukům zajišťuje blízký a snadný zdroj potravy. A zároveň umístění nor v okolí stromů či menších překážek (kameny), zjevně zajišťuje lepší teplotní i vlhkostní poměry v noře.

Nory většinou nebyly vertikálního charakteru s výjimkou těch nejkratších (do cca 7 cm). Po cca 5 cm, kdy nora měla většinou čistě vertikální charakter se lomila a dále pokračovala hlouběji již méně ostrém úhlu. Konec nory byl většinou zakončen menší komůrkou, často obsahující zbytky trusu a exemplář. Nory jsme kopali pomocí plastové lopatky, kratší nory bylo možné odkrýt i pomocí prstu.



Obr. 3. Aktivní jedinec druhu *Jekelius intermedius*. Lokalita San Rossore, Itálie, 2018. Fotografie L. Hrůzová.

V případě příznivého počasí dospělci aktivně transportovali trus do svých nor (obr. 3). Trus transportují v kusadlech a případně si pomáhají přidržováním trusu předními holeněmi. Brouci trus transportovali většinou lezoucí dopředu a trus tedy postrkovali před sebou, v menším procentu případů couvali, a tedy trus táhli. Transportovali buď jednotlivé bobky ovčí a koz. V případě, že byl trus kompaktnějšího charakteru, dokázali z něj pomocí mandibul a předních nohou „odkrojit“ přijatelně velkou část (většinou větší než jeden samostatný bobek), kterou poté transportovali do nory.

6.1.2 *Studium morfologie*

Většina studovaného materiálu je standardně napreparována, tj. nalepena na entomologických štítcích nebo napíchnuta na špendlících. Menší část materiálu je uložena v ethanolu různé koncentrace. U vybraných samců byla provedena resekce abdominu za účelem vyjmutí

kopulačních orgánů. Pomocí entomologických špendlíků a hodinářské pinzety byli pod stereomikroskopem Olympus SZX16 odděleny poslední abdominální segmenty v místě styku 7. a 8. článku a vyjmuty kopulační orgány (aedeagus). Ty byly ponořeny do 10% roztoku KOH a pomocí špendlíků a štětečků očištěny.

Měření délky těla jednotlivých exemplářů bylo provedeno pod stereoskopickým mikroskopem Olympus SZX16 za pomoci okuláru se zabudovaným měřítkem. Délka těla byla měřena od předního okraje clypeu po konec krovek.

Materiál určený k fotodokumentaci byl po rozvlhčení v horké vodě s kapkou jaru přepreparován a pečlivě očištěn a odmaštěn za pomoci štětečků a lékařského benzínu. Vypreparované genitálie obou pohlaví a terminální články zadečku byli za pokojové teploty macerováni v 10% roztoku KOH.

Morfologická terminologie je převzata především z práce Hillert et al. (2012).

6.1.3 Fotodokumentace

Habituální fotografie brouků i detaily samčích genitálií byly provedeny fotoaparátem Canon EOS 70D s makroobjektivy EF-S 60mm f/2.8 Macro USM, umístěným na stativu s motorovým mikroposunem. Výsledné fotografie byly složeny ze série fotografií s různou rovinou ostrosti v programu Zerene Stacker verze 1.04 (Zerene Systems LLC, Richland, USA). Jednotlivé složené fotografie byly dále upraveny (čištění, odstranění pozadí, nastavení jednotné šedé na pozadí) v programech Adobe Photoshop. Výsledné tabule byly montovány v programu Corel Draw.

6.1.4 Tvorba map

Mapy rozšíření byly vytvořeny v prostředí QGIS, verze 3.14. (2022) (QGIS Geographic Information System. QGIS Association, <http://www.qgis.org>), za použití volně dostupných podkladových map z WMS serveru ESRI (2022) (https://services.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/NatGeo_World_Map/MapServer).

Souřadnice jednotlivých lokalit byli dohledány pomocí programu Google Earth (<http://earth.google.com>). K tvorbě map nebyly využity lokality, u nichž nebyla možná jejich

přesnější lokalizace (např. lokalita „Sicilia“ bez bližšího určení lokality). K vytvoření mapy byla využita data nashromážděná autorem práce. Vzhledem k problematickému historickému pojetí druhů v rámci rodu *Jekelius* nebyly k tvorbě map využity žádné excerpované literární údaje. Veškeré použité údaje lze nalézt u jednotlivých druhů a v příloze 1.

6.2 Molekulární analýzy

6.2.1 *Materiál*

K molekulárním analýzám byly využité exempláře odchycené v přírodě. Ty byly usmrceny přímo v terénu pomocí čistého 96% ethanolu. Ten byl v průběhu uložení vzorků několikrát vyměněn za nový. Tím jsem docílil maximální čerstvosti vzorků, a tedy byla minimalizována možnost fragmentace DNA.

Konkrétní údaje, tedy druh použitý k analýze a lokální údaje shrnuje příloha 2. Ze zájmového rodu *Jekelius* bylo k analýze využito 47 exemplářů.

6.2.2 *Izolace DNA*

Exempláře odchycené v přírodě jsem fixoval v čistém 96% ethanolu a uskladnil za teploty -20 °C v mrazícím boxu. Před izolací jsem je vyjmul z mrazícího boxu, vyndal z mikrozkuhavky a osušil je pomocí ubrousku od zbytkového ethanolu. Izolaci DNA jsem provedl vždy z jedné střední nohy usmrceného jedince. Střední nohu jsem vybral cíleně, jelikož u daných druhů nenese žádné významné taxonomické znaky. Končetinu jsem odebral pomocí tvrdých hodinářských pinzet, které jsem vždy před a po odběru každého vzorku sterilizoval namočením do denaturovaného 96% ethanolu a vložením do plamene nad kahanem.

Po odběru jsem končetinu položil na filtrační papír, na kterém jsem ji osušil od fixačního média. Poté jsem pomocí preparačních jehel a tvrdé hodinářské pinzety rozlámал kyčel a stehno na několik menších kusů, aby lyze všech částí byla maximální. Zbytek končetiny jsem umístil zpět do zkuhavky s jedincem. Kousky končetiny jsem pomocí pinzety umístil do 2 ml mikrozkuhavek. Otevřené zkuhavky jsem umístil do bloku předehřátého na teplotu 56–60 °C a ponechal je zde po dobu 10–15 minut, aby se z částí tkáně plně odpařil zbytkový ethanol.

DNA jsem izoloval pomocí dvou komerčně dodávaných izolačních sad. K tomuto kroku jsem přistoupil především kvůli porovnání jejich účinnosti na námi zkoumané vzorky. Po izolaci jsem vždy ověřil koncentraci a čistotu izolované DNA pomocí spektrofotometru

NanoDropRND-100. Získanou DNA jsem umístil do mikrozkušavek o obsahu 2 ml, které jsem uskladnil v mrazícím boxu při teplotě -20°C.

Veškerý lihový materiál bude v budoucnosti uložen ve sbírkách Národního muzea v Praze (NMPC, kurátor Jiří Hájek).

6.2.2.1 Izolační sada Qiagen DNeasy® Tissue Kit

Protokol přiložený k izolační sadě jsem v několika bodech modifikoval. Proto zde uvádím celý postup izolace.

Po odběru končetin a odpaření přebytečného ethanolu jsem pomocí pipety přidal do mikrozkušavek Buffer ATL v množství 180 µl a poté jsem přidal proteinázu K v množství 20 µl. Celou směs jsem po dobu několika vteřin protřepával pomocí vortexu. Mikrozkušavky jsem poté umístil do bloku předehřátého na teplotu 56 °C a zde je inkuboval po dobu alespoň šesti hodin, maximálně však po dobu patnácti hodin. Během inkubace jsem mikrozkušavky přibližně každou hodinu znovu po dobu několika vteřin protřepával pomocí vortexu, abych docílil dostatečného promíchání směsi a maximální lyze měkkých tkání.

Po uplynutí této doby jsem směs důkladně protřepával pomocí vortexu po dobu 30 až 40 sekund a přidal jsem k ní Buffer AL v množství 200 µl. Směs jsem opět po dobu několika vteřin protřepával pomocí vortexu. Poté jsem přidal čistý 96% ethanol v množství 200 µl. Směs jsem znovu po dobu několika vteřin protřepával pomocí vortexu. Pomocí automatické pipety jsem přepipetoval veškerou tekutinu bez pevných částí do MiniSpin kolonek. Špičku pipety jsem vždy po odběru jednoho vzorku vyměnil za novou. Kolonky jsem umístil do centrifugy a centrifugoval je po dobu jedné minuty při zatížení 6000 g (cf) (=8000 rpm). Po centrifugaci jsem vrchní část kolonky přemístil do nových zkumavek. Do kolonky jsem přidal Buffer AW1 v množství 500 µl tak, aby se DNA uchycená na membráně promyla. Poté jsem kolonky umístil do centrifugy na dobu jedné minuty při zatížení 6000 g (cf) (=8000 rpm). Opět jsem přemístil vrchní část kolonek do nových zkumavek a přidal Buffer AW2 v množství 500 µl. Směs jsem následně centrifugoval po dobu tří minut při zatížení 20 000 g (cf). Kolonky jsem přemístil opět do nových mikrozkušavek a do kolonky jsem měl dle návodu napipetovat Buffer AE v množství 30–200 µl. V mém případě jsem využíval množství 80–100 µl, které je dostatečné a vhodné pro čerstvé lihové vzorky a zároveň je zachována vyšší koncentrace výsledné DNA v izolátu. Mikrozkušavky jsem nakonec umístil do

centrifugy na dobu jedné minuty při zatížení 6000 g (cf). Kolonky jsem po centrifugaci vyhodil, jelikož výsledný izolát je umístěn v mikrozkuvkách.

6.2.2.2 *Izolační sada Geneaid*

Protokol přiložený k izolační sadě jsem v několika bodech modifikoval, proto zde uvádím celý postup izolace.

Po odběru končetin a odpaření přebytečného ethanolu jsem přidal pomocí automatické pipety do mikrozkuvek Buffer GT v množství 200 μ l a poté jsem přidal proteinázu K v množství 20 μ l. Celou směs jsem po dobu několika vteřin protřepával pomocí vortexu. Mikrozkuvky jsem umístil do bloku předehřátého na teplotu 60 °C a zde je inkuboval po dobu alespoň čtyř hodin, maximálně však po dobu patnácti hodin. Během inkubace jsem mikrozkuvky přibližně každých 30 minut po dobu několika vteřin protřepával pomocí vortexu tak, abych docílil dostatečného promíchání směsi a maximální lyze měkkých tkání. Po uplynutí této doby jsem směs důkladně protřepával pomocí vortexu po dobu 30–40 sekund a stočil jsem ji na centrifuze. Přidal jsem 200 μ l Bufferu GBT a mikrozkuvky jsem vrátil do předehřátého bloku. Zde jsem je inkuboval po dobu jedné hodiny, přičemž každých 15 minut jsem směs po dobu několika vteřin protřepával pomocí vortexu. V tomto mezikase jsem si připravil Elution Buffer, který jsem dle návodu předehřál v bloku na 60 °C. Podle počtu vzorků jsem napipetoval do mikrozkuvky požadované množství. Na jeden vzorek připadá 50 μ l Elution Bufferu a dalších 50 μ l jsem přidal navíc jako rezervu. V případě vzorků ze suchých exemplářů nebo starších lihových vzorků je možné dle návodu snížit množství Elution Bufferu na množství 50 μ l, přičemž standardní množství uváděné v návodu je 100 μ l.

Po uplynutí jedné hodiny jsem směs naposledy důkladně po dobu několika vteřin protřepával pomocí vortexu a stočil na centrifuze. Poté jsem přidal 200 μ l čistého 96 % ethanolu a celou směs jsem přemístil pomocí pipety do kolonek. Kolonky jsem umístil do centrifugy na dobu dvou minut při zatížení 16 000 g (cf). Vrchní část kolonek jsem přemístil do nových zkuvek a přidal jsem 400 μ l Bufferu W1. Kolonky jsem umístil do centrifugy na dobu 30 sekund při zatížení 16 000 g (cf). Obsah spodních částí jsem poté slil a vrchní část kolonky do nich vrátil. Do kolonky jsem přidal 600 μ l Wash Bufferu, čímž jsem promyl DNA přichycenou na membráně. Kolonky jsem opět umístil do centrifugy na dobu 30 sekund při zatížení 16 000 g (cf). Poté jsem opět slil obsah spodních částí a provedl centrifugaci nasucho.

Centrifugoval jsem po dobu tří minut při zatížení 16 000 g (cf). Centrifugace nasucho slouží k maximálnímu vysušení membrány.

Kolonky jsem přemístil do nových mikrozkušavek o obsahu 2 ml. Z předešlého bloku jsem odebral připravený Elution Buffer a na membránu do každého vzorku jsem napipetoval 50 µl. Elution Buffer jsem nechal na membráně působit za pokojové teploty po dobu minimálně pěti minut, většinou však o trochu déle. Po uplynutí této doby jsem vložil mikrozkušavky s kolonkami do centrifugy a provedl jsem poslední centrifugaci po dobu 30 sekund při zatížení 16 000 g (cf). Kolonky jsem poté vyhodil, jelikož se výsledný izolát nachází v mikrozkušavkách.

6.2.3 Polymerazová řetězová reakce (PCR)

Sledoval jsem úsek mitochondriálního genu – COI. Úseky těchto genů u získaných zástupců z druhové skupiny *Jekelius brullei* a dalších taxonů, vybraných jako vhodné outgroup, jsem amplifikoval pomocí primerů uvedených v tabulce 1.

Tabulka 1. Přehled primerů použitých pro amplifikaci studovaných genů (Folmer et al. 1994).

gen	název primeru	orientace primeru	sekvence primeru
5' COI	LCO1490	forward	GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG
	HCO2198	reverse	TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA

Primery jsem naředil následujícím způsobem. Do mikrozkušavky o obsahu 2 ml jsem přidal 180 µl PCR Ultra H₂O a 20 µl primeru. Primer jsem nabíral vždy pomocí pipety opatřené špičkou s filtrem. Směs jsem po dobu několika vteřin protřepával pomocí vortexu a uchoval ji v mrazícím boxu při teplotě -20°C.

Reakční směs jsem připravil v celkovém objemu 25 µl. Pro PCR reakci jsem použil komerční reakční směs PPP Master Mix od společnosti Top-Bio, s.r.o, která obsahuje všechny potřebné složky (dNTP, Taq polymeráza, reakční pufr s MgCl₂, barviva a stabilizátory, PCR Ultra H₂O). Primery nejsou součástí reakční směsi. V některých případech jsem použil PPP

Master Mix bez MgCl_2 od stejné společnosti, kvůli přidání optimálního množství MgCl_2 díky čemuž by mělo dojít ke zlepšení amplifikace. Složení reakčních směsí je uvedeno v tabulce 2.

Tabulka 2. Složení reakční směsi pro PCR (množství pro jeden vzorek).

chemikálie	množství (μl)	množství (μl)
PPP Master Mix s MgCl_2	12,5	–
PPP Master Mix bez MgCl_2	–	12,5
MgCl_2	–	2,5
forward (10 pmol/ μl)	1	1
reverse (10 pmol/ μl)	1	1
PCR Ultra H_2O	9,5	7
DNA (5-10 ng/ μl)	1	1
celkový objem směsi (μl)	25	25

Směs chemikálií jsem napipetoval do mikrozkušavky o obsahu 2 ml a důkladným protřepáním v ruce ji promíchal. Alternativně je možné směs protřepat pomocí vortexu. Poté jsem stočil směs krátce na centrifuze. Na led jsem si připravil stripy a do každého jsem přidal 24 μl směsi. Poté jsem do každého stripu přidal 1 μl DNA. Stripy jsem po dobu několika vteřin protřepával pomocí vortexu a stočil jsem je na centrifuze. Směs jsem vložil do cykléru. Amplifikace požadovaných úseků DNA jsme prováděl v termocykleru Mastercycler X50s (Eppendorf). Programy použité na jednotlivé geny jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3. PCR programy pro amplifikaci genu COI.

COI	fáze	teplota	čas	počet opakování
1.	počáteční denaturace	94 °C	3 min	1x
2.	denaturace	94 °C	60 s	35x
3.	nasedání primerů	50 °C	60 s	
4.	polymerace	72 °C	90 s	
5.	závěrečná polymerace	72 °C	7 min	1x
6.	chlazení	4 °C	∞	1x

6.2.4 *Kontrola správného průběhu PCR*

Kontrolu kvality a přibližné délky DNA jsem provedl pomocí klasické elektroforézy. Připravil jsem 1% agarózový gel. Podle počtu vzorků jsem zvolil velikost gelu. Na malý gel (8–16 vzorků) jsem smíchal v kádince 0,5 g agarózy a 50 ml naředěného TBE (0,5×). V mikrovlnné troubě jsem směs postupně ohříval až na bod varu, přičemž jsem ji po krátkých časových úsecích vyndával (20–30 s) a směs jsem míchal pomocí míchadla. Podle velikosti gelu docházelo k bodu varu za dvě až tři minuty. V této fázi zahřívání jsem dával pozor, aby směs v troubě nevzkypěla. Kádinku se směsí jsem poté ochladil pod studenou tekoucí vodou na 50–55 °C. Poté jsem přidal optimální množství ultra citlivého fluorescenčního barviva GelRed (Biotium). Pro malý gel jsem použil 0,6 µl. Směs jsem nalil do vany a nechal ji zatuhnout. To trvalo vždy přibližně půl hodiny. Na gel jsem nanesl 2 µl každého vzorku a délkový standard DNA v množství 2 µl. Elektroforézu jsem pustil na dobu alespoň 30 minut (maximálně 50 minut) s hodnotami 400 mA a 100 V. Po dokončení elektroforézy jsem provedl kontrolu průběhu prohlédnutím gelu pod UV zářením.

Vzorky, u kterých byl průběh amplifikace úspěšný, jsem poté enzymaticky přečistil pomocí reakční směsi Exo-SAP-IT™ (applied biosystems od firmy Thermo Fisher Scientific). Postupoval jsem dle standardního protokolu výrobce, pouze jsem enzymatickou směs ředil s pomocí PCR H₂O v poměru 1:10 (ekonomicky výhodný krok, který nikterak neovlivňuje kvalitu pročištění). U vzorků s negativním výsledkem na elektroforéze jsem PCR zopakoval a v případě dalšího negativního výsledku jsem vzorek vyřadil.

6.2.5 Příprava na sekvenaci

Každý přečištění PCR produkt jsem nejprve rozdělil na dva. Každý obsahoval 5 μ l přečištěného PCR produktu a lišily se přidaným primerem (sekvenace probíhala v obou směrech). Každý vzorek obsahoval primer v množství 5 μ l (forward, nebo reverse), který jsem použil již v PCR reakci. Připravené vzorky jsem zaslal do sekvenačního centra Macrogen (Nizozemsko: Amsterdam) na Sangrovo sekvenování.

6.2.6 Editace sekvencí

U všech analyzovaných úseků genů byl získáván jak forward, tak reverse směr. Získané sekvence jsem editoval v programu Geneious 9.1.8 (<https://www.geneious.com>, Kearse et al. 2012). V rámci kontroly jsem vždy porovnával oba řetězce sekvencí. Alignment jsem vytvořil s pomocí algoritmu MAFFT (Katoh et al. 2002, Katoh & Standley 2013). Úseky genů jsem pro kontrolu převedl na aminokyseliny. Díky tomu mohl být alignment upraven tak, aby byl zachován čtecí rámec a následně jsem mohl ověřit, jestli neobsahuje stop kodóny.

6.2.7 Analýza dat

V programu PartitionFinder 2.1.1 (Lanfear et al. 2012) jsem spočítal evoluční model pro studovaný úsek genu, který jsem následně implementoval do programu MrBayes 3.2.7 (Ronquist et al. 2012). V programu MrBayes jsem provedl analýzu bayesiánské inference za účelem fylogenetické rekonstrukce. Tato metoda je založená na výpočtu posteriorních pravděpodobností. V rámci analýzy jsem ponechal původní defaultní nastavení programu, pouze jsem do něj implementoval získaný evoluční model. Analýzu jsem spustil pro 30 milionů generací. Konvergenci analýzy jsem překontroloval v programu Tracer 1.6 (Rambaut et al. 2014) a provedl jsem příslušný burn-in z počáteční fáze analýzy. Výsledný fylogenetický strom jsem následně upravil v programu FigTree 1.4.4 (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>) a poté jsem jej ještě graficky upravil v Adobe Illustrator.

Genetické distance pro kompletní dataset a také distance pro vybrané splits, které vyplynuly z výsledného fylogenetického stromu, jsem vypočítal v programu MEGA X

(Kumar et al. 2018, Tamura & Kumar 2002). Nejprve jsem spočetl příslušný evoluční model ve zmíněném programu a následně jsem vypočetl průměrné distance s replikací 1000 bootstrapů k zachycení směrodatných odchylek (viz příloha 4).

Na závěr jsem provedl několik delimitačních analýz jejichž výsledky jsou graficky znázorněny ve výsledném stromu (obr. 7). První delimitační analýza byla provedena pomocí programu ABGD ([abgd web \(mnhn.fr\)](http://abgd.web.mnhn.fr); Puillandre et al. 2012). V programu jsem ponechal počáteční defaultní nastavení s tím rozdílem, že jsem místo Jukes-Kantorova modelu zvolil Kimurův dvouparametrový model. Druhou provedenou delimitační analýzou je TCS, kterou jsem vypočetl v programu TCS 1.21 (Clement et al. 2000). K výpočtu jsem ponechal počáteční defaultní nastavení programu. Poslední provedenou delimitační analýzou je bPTP ([Species delimitation server \(h-its.org\)](http://Species.delimitation.server(h-its.org)); Zhang et al. 2013). Opět jsem využil defaultního nastavení s tím rozdílem, že jsem analýzu nastavil pro 100 tisíc generací a 0,1 burn-in.

6.3 Průtoková cytometrie

6.3.1 Analýza průtokovou cytometrií

K analýzám pomocí průtokové cytometrie byly využité exempláře odchycené v přírodě. Ty byly usmrceny přímo před provedením analýzy. Tím jsem docílil maximální čerstvosti vzorků, a tedy byla minimalizována možnost fragmentace DNA. Alternativně je možné k analýze využít i exempláře, které jsou ihned po usmrcení uloženy v mrazícím boxu tzv. „na sucho“, tedy bez využití fixačního média. S dobou uložení však klesá kvalita obsažené DNA.

Konkrétní údaje, tedy druh použitý k analýze a lokální údaje shrnuje příloha 3. Ze zájmového rodu *Jekelius* bylo k analýze využito 25 exemplářů ze čtyř druhů.

Analýzu jsem provedl vždy z jedné střední nohy usmrceného jedince. Střední nohu jsem vybral cíleně, jelikož u daných druhů nenese žádné významné taxonomické znaky. Navíc je v případě negativního výsledku analýzy je možné analýzu opakovat pomocí druhé střední nohy, popřípadě nohu zadních. V cytometrických pracích se můžeme setkat i s použitím jiných částí těla (nejčastěji je využívána celá hlava) nebo s použitím celého jedince (Hare & Johnston 2011, Craddock et al. 2016). Nicméně v těchto případech je ve využitém vzorku kromě svalové hmoty přítomna také celá řada jiných tkání, které mohou analýzu komplikovat či znemožnit. Největší potíže může působit přítomnost obsahu střev nebo slinné žlázy, ve kterých může docházet k endopolyploidizaci (Lee et al. 2009, Camacho 2016). Střevo může také teoreticky obsahovat cizí DNA, která může narušit či zkreslit dosažené výsledky. Využití čisté svalové tkáně tyto obtíže minimalizuje.

Končetinu jsem odebral pomocí hodinářských tvrdých pinzet, které jsem vždy před a po odběru každého vzorku sterilizoval namočením do denaturovaného 96 % ethanolu a vložením do plamene nad kahanem. Exemplář byl po odebrání končetiny vrácen do mikroskopické zkušební skleničky a umístěn za teploty -20 °C do mrazícího boxu, aby v případě negativního výsledku analýzy mohl být celý proces zopakován. Po odběru jsem končetinu položil na filtrační papír, na kterém jsem pomocí preparačních jehel a tvrdé hodinářské pinzety rozlámал kyčel a stehno na několik menších kusů, aby bylo možné využití maximálního množství svalové hmoty. Zbytek končetiny jsem umístil zpět do zkušební skleničky s jedincem. Kousky končetiny jsem poté pomocí pinzety umístil do Petriho misky.

K tkáni umístěné v Petriho misce jsem přidal 500 µl vychlazeného pufru Otto I (0,1M monohydrát kyseliny citronové, 0,5% Tween 20)(dle práce Doležel et al. 2007). Poté jsem do

Petriho misky umístil odpovídající množství standardu. Použil jsem kus listu lilku okrasného neboli višňového (*Solanum pseudocapsicum* L., 1758)(dle práce Schönswetter et al. 2007) o velikosti přibližně 15x15mm, který jsem odebral z živé rostliny a kus odřízl pomocí žiletky na filtračním papíru. Pro standard *S. pseudocapsicum* platí, že velikost 2C = 2,61 pg a 2552,58 Mbp (Temsch et al. 2010). Vzhledem k malému rozpětí velikosti genomu studovaných taxonů jsem ve většině případů používal jako standard pouze *S. pseudocapsicum* (viz. příloha 4). Pouze ve dvou případech jsem použil k analýze ostrici (*Carex* sp.) a v jednom případě sedmikrásku obecnou (*Bellis perennis* L.) (viz příloha 4). V některých případech je i při analýze skupin organismů s menší variabilitou velikosti genomu obvykle potřeba použití alespoň dvou různých standardů (tabulka 4). Důvodem je skutečnost, že v případě shodné či velmi blízké velikosti genomu standardu a zkoumaného vzorku, se píky na výsledném histogramu mohou překrývat a hodnoty nelze odečíst (Doležel & Greilhuber 2010).

Tabulka 4. Přehled použitých standardů (seřazeno podle velikosti genomu) (dle prací Schönswetter et al. 2007, Temsch et al. 2010)

latinský standardu	název	český název standardu	2C (pg)	2C (Mbp)
<i>Carex</i> sp.		ostrice	0,83	827,32
<i>Solanum pseudocapsicum</i>		lilek višňový	2,61	2552,58
<i>Bellis perennis</i>		sedmikráska obecná	3,46	3383,88

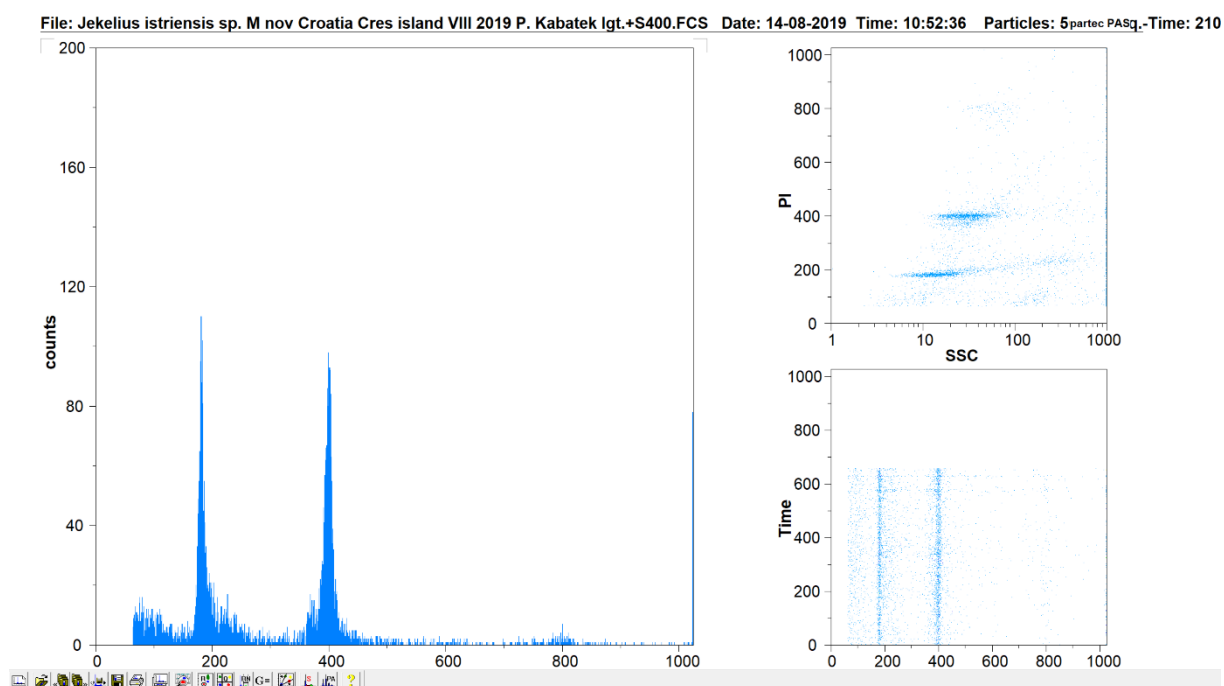
Vzniklou směs jsem poté homogenizoval nasekáním žiletkou přímo v Petriho misce. Po dostatečné homogenizaci jsem směs přefiltroval přes nylonový filtr (velikost oka 42 µm, Silk & Progress, s. r. o., Brněnec, Česká republika). Následně jsem vzorek obarvil 1 ml barvicího roztoku, který měl následující složení: pufr Otto II (0,4 M Na₂HPO₄·12H₂O) (dle Doležel et al. 2007), RNáza A (50 µg/ml, Sigma), antioxidant β-mercaptoethanol (2 µl/ml, Sigma) a fluorescenční barvivo propidium jodid (50 µg/ml, Sigma). Vzorek jsem poté umístil do přístroje.

Měření jsem prováděl v Laboratoři průtokové cytometrie na katedře botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Vzorky jsem analyzoval pomocí průtokového cytometru Partec CyFlow SL (Partec, Münster), který je v této laboratoři k dispozici. Jako

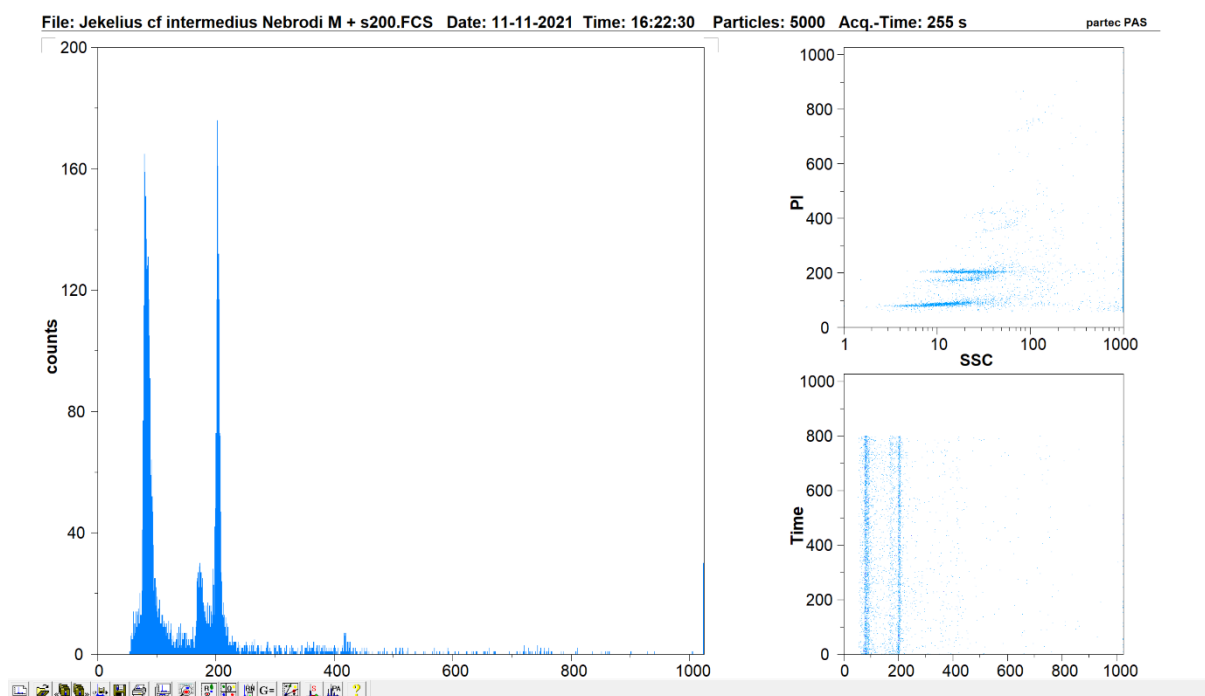
excitační zdroj jsem použil zelený (532 nm) solid state laser. Každý vzorek jsem analyzoval celkem dvakrát, některé i třikrát, aby byla ověřena přesnost měření.

6.3.2 Vyhodnocování cytometrických analýz

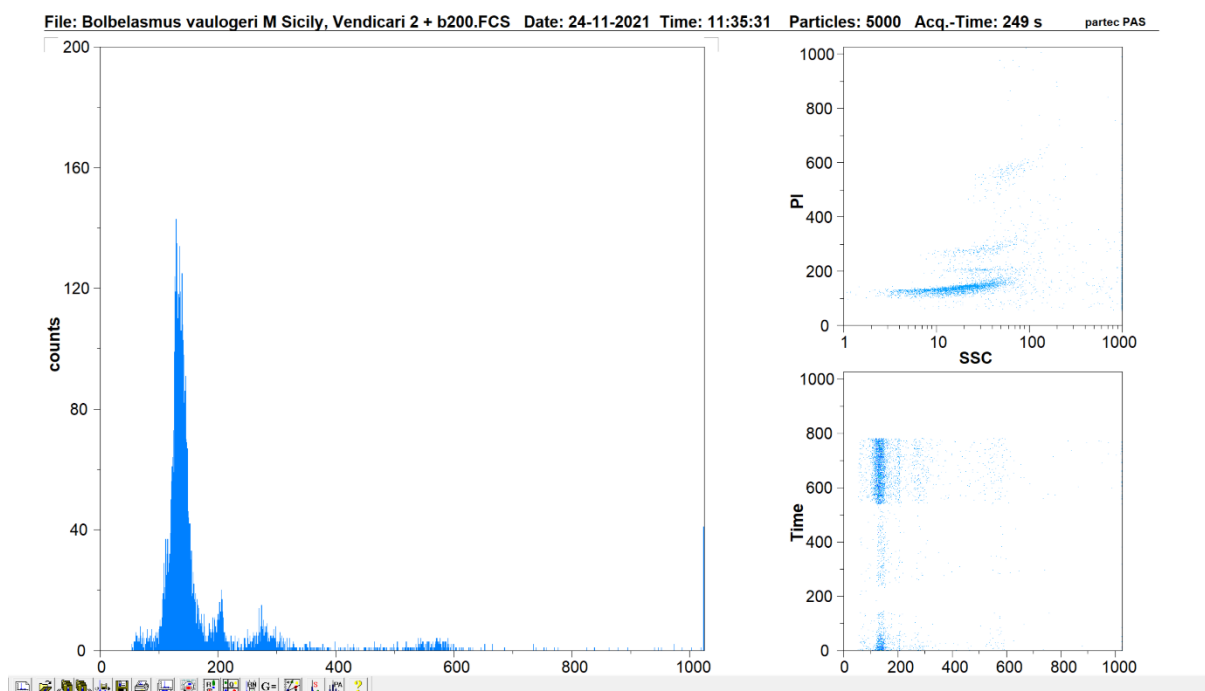
K vyhodnocení analýzy jsem použil software Partec FloMax 2.4b (Partec GmbH, Münster). Velikost genomu jsem odvodil z výsledného histogramu, konkrétně pak z poměru standardu vůči měřenému vzorku (viz obr. 4–6). Vždy jsem také zaznamenal hodnoty variačních koeficientů (CV), které vypovídají o přesnosti analýzy. Do výsledků této práce jsem zahrnul pouze výsledky analýzy, jejichž hodnoty variačních koeficientů nepřesahovaly 5 %.



Obr. 4. Výsledný histogram analýzy průtokovou cytometrií pro druh *Jekelius „dalmatinus“*.



Obr. 5. Výsledný histogram analýzy průtokovou cytometrií pro druh *Jekelius intermedius*.



Obr. 6. Výsledný histogram analýzy průtokovou cytometrií pro druh *Bolbelasmus vaulogeri*.

7 Výsledky

7.1 Taxonomie a systematika

Výsledky taxonomicko-morfologické analýzy druhového komplexu *Jekelius brullei* jsou uvedeny v anglickém jazyce z důvodu ustálené terminologie formálního popisu taxonů hmyzu, která v českém jazyce postrádá zpravidla potřebné ekvivalenty. Dalším důvodem je následná jednodušší publikace předložených výsledků.

7.1.1 Druhový komplex *Jekelius brullei*

Jekelius brullei species complex

Diagnosis. Oblong, strongly convex, dorsal surface black. Labrum slightly emarginate anteriorly, rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with slightly indicated tubercle. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly asymmetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth. Pronotum transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriorly and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated. Surface microsculptured (shagreened). Scutellum widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin. Elytra non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface with slightly indicated striae punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented, basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent. Posterior wings entirely absent. Thoracal surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, setation

relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), Meso-metaventral plate punctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, covered with setation. Femora with microsculpture, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate. Exterior edge of protibia with numerous teeth, tooth I bifurcated (males) or simple (females); tooth III well developed, turning out of line, lower than others. Posterior ridge consisting of side row small denticles alternating with depressions and with or without developed carina (between side row of denticles and exterior teeth). On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well developed.

Jekelius (Jekelius) "albanicus"
(Figs 1A–E, 14A, 15A, 18A, 19A, 21, 23)

Type locality. “Albania, Cikës mts., Llogara pass, 40°12'N 19°36'E, ca. 1000 m”.

Type material (51 specimens). **ALBANIA, Vlorë province: Holotype**, ♂ (NMPC) (Fig. 1A, C–E) „Albania, 13.x.2017, Cikës mts. | Llogara pass, | 40°12'N 19°36'E, ca1000m | D. Král & D. Sommer lgt. [p]“. **Paratypes: allotype**, ♀ (NMPC) (Fig. 1B), **paratypes**, 8 ♂♂ 6 ♀♀ (NMPC), 10 ♂♂ 12 ♀♀ (DSCP), same data as holotype; 1 ♂ (MNHN) „Dukati | 5. 08 | Alb | Hopp“; 2 ♂♂, 1 ♀ (IRSB) „Dukati [=Dukat, ca. 40°15'N 19°33'E] | Albanien [p] || R. Mus. Hist. Nat. | Belg. I. G. 12.423 [p] || Geotrupes | brullei Jek. | det. Mikšić [p]“; 3 ♀♀ (ZSMC) „Dukati 5.[19]08 | (Alb.[ania]) Hopp. [hw] || Sammlung | Dr. K. Daniel [p] || Thorectes | brullei Jek. | Baraud det. [19]65 [hw] || coll. München | O. Hillert | Schöneiche b. Berlin [p]“; 3 ♂♂, 2 ♀♀ (JSCP) „Albania, LLOGARA pass env. | 40°11'49"N 19°35'50"E | ca 900–1100m, 14.iv.2015 | Jan Schneider leg. [p] || Albania–Macedonia–Serbia | expedition , 10.–19.iv.2015 | R. Dunda, O. Hillert, D. Král | J. Schneider & J. Vondráček [p] || Jan Schneider | collection | PRAGUE | Czech Republic [p, blue label]“; 1 ♂ (NMPC) „Albania mer., 18.v.2015 | SE of Vlorë, Qafa e | Llogarase pass env. | 1020–1350m, J. Hejkal lgt. [p] || ex. coll. David Král | National Museum | Prague, Czech Republic [p]“.

Additional material examined. **ALBANIA, Kolonjë province:** Leskovik vill., 2.2 km NW pasture, 730m, 40°10'7.28"N 20°35'5.57"E, 12.vi.2013, A. Šíma lgt., 2 ♂♂ (JSCP). **Vlorë province:** SEE of MUZINË, 39°56'N 20°13'E, ca510m, 13.x.2017, D. Král & D. Sommer lgt., 1 ♂ 1 ♀ (NMPC), 1 ♂ 2 ♀♀ (DSCP). **MONTENEGRO, Bar province:** 1 ♂ 1 ♀ (JSCP), Sutomore env., 18.–21.ix.2001, J. Hájek lgt., Adriatic sea coast. **Budva province:** 1 ♂ (VMCP), Bečići, 6.–20.vi.[19]77, [K.] Rébl lgt.; 2 ♂♂ 3 ♀♀ (DSCP), N of Petrovac, 42°13'N 18°56'E, ca. 300m, 12.x.2017, D. Král & D. Sommer lgt. **Centinje province:** 1 ♂ (SMTD), Ivanova Koryta, 18.vi.1911, J. Spaney lgt. **Herceg Novi province:** 3 ♂♂ 8 ♀♀ (HNHM), Radostak, v.1929, Dr. J. Fodor lgt.; 1 ♂ (VMCP), Herceg Novi env., 21.vi.–12.vii.1985, Dr. V. Beneš lgt.

Description (♂) (Figs. 1A, 1C–D). **Body** (Fig. 1A, C). Oblong, strongly convex, dorsal surface black, semialutaceous; ventral surface and legs moderately shiny; claws and setation brownish to black.

Head (Fig. 1A, D). Labrum slightly emarginate anteriorly, strongly rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with slightly indicated tubercle, tubercle situated distinctly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, tubercle apex acute in lateral aspect. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate, almost parallel laterally, slightly rounded anterolaterally, slightly narrowed anteriorly. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly asymmetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth.

Pronotum (Fig. 1A, C) transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriorly and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated. Surface dense microsculptured (shagreened), punctation simple, almost regularly spaced, very dense, punctures separated by one to two of their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally.

Scutellum (Fig. 1A) widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin, smooth and shiny laterally.

Elytra (Fig. 1A, C) non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface semialutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented, basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent.

Apterous. Posterior wings entirely absent.

Ventral side. Thoracal surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, shiny, setation relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral

aspect, almost acute, considerably narrow in ventral aspect, projected anteriorly, irregularly strongly coarsely punctate. Meso-metaventral plate coarsely irregularly punctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, shiny, covered with sparse, relatively short brownish setation.

Legs (Figs 14A, 15A). Femora with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate. Exterior edge of protibia with six teeth, tooth III turning out of line, lower than others; tooth III large, pyramidal, narrow, posterior edge almost the same length or equal to anterior, base long, rising gradually, nearly straight; tooth I bifid, interior lobe shorter than exterior. Posterior ridge consisting of side row of six small denticles (largest denticle before penultimate; between tooth V and VI) alternating with depressions, wide, large, strongly developed carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to the largest denticle and strongly declining before protibia denticle. On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well developed, tooth apex situated anteriorly of denticle apex; posterior ridge noticeably declining between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle, area without small, almost imperceptible denticles; area anteriorly of protibial denticle with one small denticle and narrow carina.

Aedeagus. Parameres as in Figs 18A, 19A.

Variability in males. Individual variability is very little reflected in the size and density of the dorsal surface punctation, as well as in the relative size of the clypeal tubercle and meso-metaventral process. The lateral pronotal foveolae and the longitudinal midline as well as the frontoclypeal Y-shaped suture can only be indicated very slightly until absent. Ventral surface and legs moderately shiny with weak blue tinge, which can be indicated very slightly until absent.

The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to eight teeth. Protibial denticle more or less developed. Posterior protibial ridge forming a row of denticles with six to seven denticles alternating with depressions. Area between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle in ventral aspect without small, almost imperceptible denticles. Area anteriorly of protibial denticle with one small denticle and narrow carina.

Small males may not be underdeveloped in all the characters above. Body size does not correlate with development. Old abraded and small specimens can possess less developed

or abraded teeth and denticles, respectively. Protibial tooth I may seem simple. Also, the other above features may be less noticeable or underdeveloped.

Female (Fig. 1B) differs from male as follows: clypeal tubercle as a rule less developed; tooth III on exterior edge of protibia not turning out of line, flat as others; tooth I simple; protibial ridge consisting of row of small denticles, alternating with depressions, narrow carina absent, on opposite to tooth III, one protibia denticle, less developed than males.

Variability in females. Individual variability is very little reflected in the same characters as in males (see above). The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to eight teeth. Protibial ridge expressed as a row of denticles with eleven to seventeen denticles alternating with depressions. The last paragraph for variability in males also applies to females (see above).

Differential diagnosis. Refer to Table 1. Females, small undeveloped males and old abraded specimens are morphologically very difficult to identify.

Distribution. So far known from several localities in Albania and Montenegro (see map, Fig. 21, 23).

***Jekelius (Jekelius) anatolicus* (Jekel, 1866), “stat. nov.”**
(Figs 2A–E, 3A–D, 14B, 15B, 18B, 19B, 21, 23)

Geotrupes (Thorectes) anatolicus Jekel, 1866: 556 (original description).

Type locality. “Anatolia”.

Type material (2 specimens). **TURKEY: Syntype**, ♂ (SMTD) (Fig. 3A–E) „Anatolia [p, yellow label] || Anatolicus | Jekel. [hw] || Typus [hw, red label] || var. | anatolicus | Jekel [hw] || Coll. C. Felsche | Kauf 20, 1918 [p, yellow label]“; 1 ♀ (MNHN) „Anatolia [hw] | Type [p] | Deyrolle [hw] || G. anatolicus | Jekel [hw] || MUSEUM PARIS | Coll. L. BEDEL 1922 [p] || Th. brullei Jek. | ssp. anatolicus | Jek. | Baraud det. [19]65 [hw]“.

Additional material examined. GREECE, East Macedonia & Thrace: 1 ♀ (IRSB), Thracien, Ferre, 11.iv.[19]53, Breuning lgt., R. I. Sc. N. B. I. G. 20.435; 1 ♂ 1 ♀ (AHCB), Thraki, 10 km N of Feres, 24.iv.2012, Skoupý lgt.; 15 ♂♂, 17 ♀♀ (NMPC), 21 ♂♂, 19 ♀♀ (DSCP), NE of Kavisos, 40°55'43"N 26°10'46"E, ca 100m, 9.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (DSCP), W of Krovili, 40°56'44"N 25°32'41"E, ca 150m, 9.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král, & D. Sommer lgt. **North Aegean:** 2 ♂♂, 1 ♀ (MNHB), Samos, Nikolaudes env., Mt. Kerkis, 1200 m, 14.ix.1996, Heike lgt.; 2 ♂♂ (ANHM), Samos, Berg

Kerki, without date, v. Oertzen lgt., Collectie C. & O. Vogt, Acq. 1960; 1 ♀ (SZCM), Lesbos, Andissa – crossroad to Eresos, ~39°13'N 25°57'E, 300m, 26.iii.2014, G. Ruzzante lgt.; 12 ♂♂, 15 ♀ (DSCP), Kos island, Zia env., 36°50'52"N 27°12'38"E, 26.xi.2021, David Sommer lgt. **TURKEY, Afyonkarahisar province:** 1 ♂ 2 ♀♀ (SMTD), SultanDagh, without date, v. Bodemeyer lgt.; 1 ♀ (JSCP), Şuhut, S of Afyon, Başören, 5.–6.vi.1998, E. & P. Hajdaj lgt.; 2 ♂♂ (DSCP), Basören, 1800–2000m, 5.vi.2002, Skoupý lgt.; 1 ♂ (NMPC), same data, ex. coll. S. Pokorný; 1 ♂ 1 ♀ (JSCP), Afyon vill., Basören, Cakmaldepe Geç.[idi], 1880m, 4.vi.2002, Košťál & Voříšek lgt.; 1 ♂ 5 ♀♀ (JSCP); Afyon, Acigöl [lake], Yuregil env., 37°50'N 27°45'E [?wrong GPS], 840m, 7.v.[20]07, E. Hajdaj lgt. **Bilecik province:** 1 ♂ (NMPC), Gölpazari, Besevler, 450m, 21.–23.v.1996, I. Smatana lgt. **Çanakkale province:** 1 ♂ (ZSMC), Troja, 18.iv.1983, H. & L. Freude lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (JSCP), Gökçali env., směr Trója, [direction Troia], 39°57.179'N 26°16.455'E, 50m a. s. l., 26.iii.2010, M. Boukal lgt., step s křovinami a potůčkem [step with bushes and a stream]. **Eskişehir province:** 5 ♂♂ 5 ♀♀ (SMTD), Eskişehir, without date, v. Bodemeyer lgt.; 1 ♀ (MNHB), Dutluca, EsKisehir, 9.iv.[19]87, Fery lgt., schafekot [=sheep droppings]; 1 ♂ 2 ♀♀ (MNHB), Südl. Dutluka, same data. **Isparta province:** 1 ♀ (ZSMC), Egerdir, v.1926, Kulzer lgt.; 2 ♂♂ 4 ♀♀ (ZSMC); same locality, 8.v.1926, Kulzer lgt.; 1 ♂ (MNHN), İsparta env., v.[19]54, H. Coiffait lgt.; 1 ♂ (MNHN), Şarkika Raağaç, 24.v.[19]54, H. Coiffait lgt.; 1 ♀ (NMPC), Barla Dağı, 29.iv.1992, Z. Malinka lgt.; 1 ♂ (SZCM), Davraz Dag, 1450m, vi.2007, Sola lgt. **Izmir province:** 1 ♀ (MNHN), Smyrna, without date and collector's name; 1 ♂ 1 ♀ (SMTD), same locality, without date, O. Müller lgt.; 1 ♂ (ZCMC), same locality, [18]86, Korb. lgt., Sammlung Dr. K. Daniel; 1 ♂ (MNHN), Smyrne, without date and collector's name; 1 ♀ (MNHN), Boz Dağ, 27.i.[19]82, without collector's name, verbascum; 1 ♂ (MNHB), Südl. Selçuk, 2.iv.[19]85, Fery lgt., Menschenkot [=human excrement]; 1 ♂ (NMPC), Efesos, 30.iii.[1]994, Z. Martinová lgt., coll. D. Král; 3 ♂♂ 5 ♀♀ (JSPC), Boz Dag Mts., S of Gölcük, Gölü lake, N38°17.80 E028°03.41, 1300m, 22.iv.2002, J. Schneider lgt.; 1 ♀ (JSCP), Manisa Dag Mts., Yaka vill. env., N38°32.48 E027°18.56, 900m, 24.iv.2004, J. Schneider lgt.; 1 ♀ (SZCM), Bahkesir, Bozdağ, 1180–1650m, 12.v.2005, Neri lgt. **Konya province:** 1 ♂ (MNHN), Akşehir, without date, Petrovitz & Ressler lgt., coll. J. Baraud; 4 ♂♂ 3 ♀♀ (MNHN), same locality, 18.iv.1960, Petrovitz & Ressler lgt.; 1 ♂ (HNHM), same locality, 8.v.1960, Petrovitz lgt.; 4 ♂♂ 1 ♀ (HNHM), same locality, 14.v.1960, Petrovitz lgt.; 5 ♂♂ 5 ♀♀ (HNHM), same locality, 16.–29.iv.1960, Petrovitz lgt.; 1 ♂ (JSCP), same locality, 5.vi.1966, without collector's name; 2 ♂♂ (MNHN), Konia, without date, Goidanich lgt.; 1 ♂ (ZSMC), Ak-Sehir, v.[19]59, Kulzer lgt.; 3 ♂♂ 3 ♀♀ (MNHN), Ak-Chehir, 1900, Korb. lgt.; 2 ♀♀ (ZSMC), same data; 1 ♀ (NMPC), Beyşehir lake, Yenisar, 1600–2700m. n. m., 1.vi.1995, Kopecký lgt., ex. coll. D. Král. **Muğla province:** 1 ♂ (ZSMC), Milas, v.[19]92, Witzgall lgt.

Redescription (♂) (Figs 2A, C–D, 3A–D). **Body** (Figs 2A, C, 3A, B). Oblong, strongly convex, dorsal surface black, alutaceous; ventral surface and legs moderately shiny; claws and setation brownish to black.

Head (Figs 2D, 3C). Labrum slightly emarginate anteriorly, strongly rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with slightly indicated tubercle, tubercle situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture,

tubercle apex rounded in lateral aspect. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate, evenly rounded. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly asymmetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth.

Pronotum (Figs 2A, C, 3A–B) transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriorad and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated. Surface slightly microsculptured (shagreened), punctation simple, almost regularly spaced, very dense, punctures separated by one their diameter discally or not separated, denser in anterior depression, sparser laterally and basally.

Scutellum (Figs 2A, 3A) widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin, smooth and shiny laterally.

Elytra (Fig. 2A, C, 3A–B) non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented, basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent.

Apterous. Posterior wings entirely absent.

Ventral side. Thoracal surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, slightly shiny, setation relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect, rounded, considerably very narrow in ventral aspect, distinctly projected anteriorad, irregularly coarsely punctate. Meso-metaventral plate coarsely irregularly punctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, slightly shiny, covered with sparse, relatively short brownish setation.

Legs (Figs 14B, 15B). Femora with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate. Exterior edge of protibia with six teeth, tooth III turning out of

line, lower than others; tooth III large, pyramidal, wide, anterior edge longer than posterior, base long, rising gradually; tooth I bifid, interior lobe shorter than exterior. Posterior ridge consisting of side row of six small denticles (largest denticle ultimate; on opposite tooth IV) alternating with depressions, narrow carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to fourth denticle and declining before protibia denticle. On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well developed, tooth apex situated directly between tooth II and III; posterior ridge noticeably declining between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle, area with one or two small, almost imperceptible denticles; area anteriorly of protibial denticle with four small denticles.

Aedeagus. Parameres as in Figs 18B, 19B.

Variability in males. Individual variability is very little reflected in the size and density of the dorsal surface punctuation, as well as in the relative size of the clypeal tubercle and meso-metaventral process. The lateral pronotal foveolae and the longitudinal midline as well as the frontoclypeal Y-shaped suture can only be indicated very slightly until absent. Ventral surface and legs moderately shiny with weak blue tinge, which can be indicated very slightly until absent.

The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to eight teeth. Protibial denticle more or less developed. Posterior protibial ridge forming a row of denticles with five to six denticles alternating with depressions. Area between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle in ventral aspect with one to two small, almost imperceptible denticles. Area anteriorly of protibial denticle with three to four small denticles.

Small males may not be underdeveloped in all the characters above. Body size does not correlate with development. Old abraded and small specimens can possess less developed or abraded teeth and denticles, respectively. Protibial tooth I may seem simple. Also, the other above features may be less noticeable or underdeveloped.

Female (Fig. 2B) differs from male as follows: clypeal tubercle as a rule less developed; tooth III on exterior edge of protibia not turning out of line, flat as others; tooth I simple; protibial ridge consisting of row of small denticles, alternating with depressions, narrow carina absent, on opposite to tooth III, one protibia denticle, less developed than males.

Variability in females. Individual variability is very little reflected in the same characters as in males (see above). The variability is more noticeable especially in the following characters.

Exterior edge of protibiae with six to eight teeth. Protibial ridge expressed as a row of denticles with eleven to fiveteen denticles alternating with depressions. The last paragraph for variability in males also applies to females (see above).

Differential diagnosis. Refer to Table 1. Females, small undeveloped males and old abraded specimens are morphologically very difficult to identify.

Distribution. So far known from several localities in western Turkey, and also from eastern Greece and from several Greek islands (Kos, Lesbos, etc.) (see map, Figs 21, 23).

Jekelius (Jekelius) “bargylus”
(Figs 4A–D, 16A, E, 17A, 20A, E, 21, 22)

Type locality. Syria, Latakia province, Slenfah [= Slanfah, ca. 35°35'58"N 36°10'49"E, ca. 1130 m].

Type material (77 specimens). **SYRIA, Latakia Province: Holotype**, ♂ (NMPC) (Fig. 4A, C–E), “Syria 27.4.2008 | Slenfah | Skoupý leg. [p] || Skoupý | coll. [p]”. **Paratypes: allotype**, ♀ (NMPC) (Fig. 4B), **paratypes**, 1 ♂ 2 ♀♀ (DSCP), 1 ♂ 2 ♀♀ (NMPC), 5 ♂♂ 11 ♀♀ (VSCZ), same data as holotype; 5 ♂♂ (NMPC) “Syria bor.occ. | Djebel Ansariya | Qerdaha env. | 1200 m, 10.[19]88 | Jan Macek leg. [p] || ex. coll. S. Pokorný | National Museum | Prague, Czech Republic [p] || Thorectes [p] | brullei (Jek.) [hw] | Jan Schneider det. 2013 [p]”; 1 ♂ (VMCP) “Syria bor.occ. | Djebel Ansariya | Qerdaha env. | 1200 m, 10.[19]88 | Jan Macek leg. [p] || Jekelius (s. str.) | brullei syriacus (Jekel, 1866) | Det. V. Malý 20[p]17[hw] || coll. VI. Malý | PRAHA | CZ [p, green label]”; 1 ♂ (VMCP), Djebel Ansariya, Sharkiya env., 1100m, x.[19]88, Jan Macek lgt., 1 ♂ (NMPC), same data, ex. coll. David Král; 1 ♂, 2 ♀♀ (NMPC), 1 ♂ (SJCP), same data, ex. coll. S. Pokorný; 1 ♂ (SJCP) “Syria bor.occ. | Djebel Ansariya | Haffe env. | 600 m, 11.[19]88 | Jan Macek leg. [p] || St. Jákł collection | PRAGUE | Czech republic [p, orange label]”; 2 ♂♂ (NMPC) “Syria bor.occ. | Djebel Ansariya | Haffe env. | 600 m, 11.[19]88 | Jan Macek leg. [p] || ex. coll. S. Pokorný | National Museum | Prague, Czech Republic [p] || Thorectes [p] | brullei (Jek.) [hw] | Jan Schneider det. 2013 [p]”; 1 ♀ (NMPC) “♀ | Syria bor.occ. | Djebel Ansariya | Haffe env. | 600 m, 11.[19]88 | Jan Macek leg. [p] || ex. coll. S. Pokorný | National Museum | Prague, Czech Republic [p] || Thorectes [p] | brullei (Jek.) [hw] | Jan Schneider det. 2013 [p]”; 1 ♂ (NMPC) “Syria bor.occ. | Djebel Ansariya | Haffe env. | 600 m, 11.[19]88 | Jan Macek leg. [p] || ex. coll. S. Pokorný | National Museum | Prague, Czech Republic [p] || Thorectes | brullei | syriacus Jek. [hw] | S. Pokorný det. [p] [19]89 [hw]”; 1 ♂ 1 ♀ (NMPC) “Syria bor.occ. | Djebel Ansariya | Haffe env. | 600 m, 11.[19]88 | Jan Macek leg. [p] || Jekelius (s. str.) | brullei syriacus (Jekel, 1866) | Det. V. Malý 20[p]17[hw] || coll. VI. Malý | PRAHA | CZ [p, green label]”; 1 ♂ 1 ♀ (DKCP) “Syria Bor., Slinfeh, 1200m | mts. Abal an Nusayrtah | 24-30.V.1995 leg. Kabátek [p]”; 1 ♀ (JSCP) “SYRIA occ. bor. 1500 m | SLINFAH env. 28.iv. | 40km E of Latakia | lgt. F + L. Kantner 2000 [p] || Jan Schneider | collection | PRAGUE | Czech Republic [p, blue label]”; 1 ♂ 1 ♀ (JSCP) “SYRIA occ. bor. 1500 m | SLINFAH env. 28.IV.2000 | 40km E of LATAKIA | lgt. F + L. KANTNER [hw] ||

Jan Schneider | collection | PRAGUE | Czech Republic [p, blue label]"; 1 ♂ 1 ♀ (SJCP) "W Syria, 1500m | Slinfah, 28.4.2000 | Latakia district | Petr Kresl leg. [p] || THORECTES | BRULLEI SYRIACUS [hw] | V. Týr det. -200[p]3[hw]"; 1 ♀ (SJCP) "W Syria, 30.4.2000 | Nahr al Bared env. | Latakia distr., 500m | Petr Kresl leg. [p] || St. Jákł collection | PRAGUE | Czech republic [p, orange label]"; 1 ♀ (JSCP) "SYRIA occ. 10.4.2001 | prov. Al Ladhīqīyah [=Al Lādhiqīyah] | SLUNFEH env. | J. Skuhrovec lgt. [p] || COLLECTION | JAN SCHNEIDER | PRAGUE | CZECH REPUBLIC [p, blue label]"; 2 ♂♂ (JSCP) "NW SYRIA, SLUNFEH vill.env. | JABAL an NUSAYRÍYAH Mts. | 15 – 26.IV.2001, 1400 m | ZATLOŠ et GALOVIČ lgt. [hw] || Jan Schneider | collection | PRAGUE | Czech Republic [p, blue label]"; 2 ♂♂ (JSCP) "NW SYRIA, SLUNFEH vill.env. | JABAL NUSAYRÍYAH Mts. | 15. – 26.IV.2001, 1400 m | ZATLOŠ et GALOVIČ lgt. [hw] || Jan Schneider | collection | PRAGUE | Czech Republic [p, blue label]"; 1 ♀ (JSCP) "NW SYRIA, SLUNFEH vill.env. | JABAL AN NUSAYRÍYAH Mts. | 15 – 26.IV.2001, 1400 m | ZATLOŠ et GALOVIČ lgt. [hw] || Jan Schneider | collection | PRAGUE | Czech Republic [p, blue label]"; 1 ♀ (JSCP) "NW SYRIA, SLUNFEH vill.env. | JABAL am NUSAYRÍYAH Mts. | 15 – 26.IV.2001, 1400 m | ZATLOŠ et GALOVIČ lgt. [hw] || Jan Schneider | collection | PRAGUE | Czech Republic [p, blue label]"; 1 ♀ (IBCF) "North-West SYRIA | DJEBEL ANSARIYA | Mts | SLENFE 1250–1300m.n.m. | 24.-2 [p] 3 [hw] 0.4.[20]04 leg. Boščík [p] || In coll. | Ivo Boščík [p]"; 1 ♀ (IBCF) "North-West SYRIA | DJEBEL ANSARIYA | Mts | SLENFE 1250–1300m.n.m. | 24.-2 [p] 3 [hw] 0.4.[20]04 leg. Boščík [p] || THORECTES | brullei Jekel [hw] | R. Červenka det. [p] 2005 [hw] || In coll. | Ivo Boščík [p]"; 1 ♂ (NMPC) "North-West SYRIA | DJEBEL ANSARIYA | Mts | SLENFE 1250–1300m.n.m. | 24.-2 [p] 3 [hw] 0.4.[20]04 leg. Boščík [p] || ex coll. R. Červenka | National Museum | Prague, Czech Republic [p] || THORECTES | brullei Jekel [hw] | R. Červenka det. [p] 2005 [hw]"; 1 ♀ (IBCF) "NW-Syria: Djebel an | Nusariah: Slenfe env. | 1280m 18. IV. 2005 | Karel ADAMÍK leg. | GPS WGS 84 | 35°35'47N | 036°12'36E; meadows | with quercus,cedrus, [p] || In coll. | Ivo Boščík [p] || Thorectes | brullei | syriacus [p]"; 1 ♂ (OHCB) "SY - Slinfah env. | Jabal an Nusayriyah | 27.IV.2008 | Z. Košťál lgt. [p]"; 7 ♂♂ 3 ♀♀ (SJCP) "SY - Slinfah env. | Jabal an Nusayriyah | 27.IV.2008 | Z. Košťál lgt. [p] || St. Jákł collection | PRAGUE | Czech republic [p, orange label]"; 2 ♂♂ 2 ♀♀ (VMCP) "27.4.2008 | C Syria | Jabal An Nusayriyah | Slinfah- 1300-1800m | leg. A. Wrzecionko [p] || Jekelius (s. str.) | brullei syriacus | (Jekel, 1866) | Det. V. Malý 20[p]17[hw] || coll. VI. Malý | PRAHA | CZ [p, green label]"; 1 ♂ 2 ♀♀ (VMCP) "SY - Slinfah env. | Jabal an Nusayriyah | 27.IV.2008 | Z. Košťál lgt. [p] || Jekelius (s. str.) | brullei syriacus | (Jekel, 1866) | Det. V. Malý 20[p]17[hw] || coll. VI. Malý | PRAHA | CZ [p, green label]"; 1 ♂ (SZCM) Syria | Dj. Ansariyah | Slunfah m. 1200–1300 | G. Sama leg. | 2/6.vi.2000 [p]"; 1 ♂ (SZCM) Syria | Slinfah | 1130m | 35°36N 36°11E | V.2008 | leg. G. Sabatinelli [p]".

Additional material examined. SYRIA, Latakia province: 1 ♀ (MNHN), Palestina, Lataquie, 1878, without collector's name, ex. coll. L. Bedel 1922; 1 ♂♂ 2 ♀♀ (NMPC), Djebel Ansaryia, 1300–1400m, 4.iv.1982, Heinz lgt., ex. coll. R. Červenka. **Tartus province:** 1 ♀ (MNHN), Hamidie, without date and collector's name, ex. coll., R. Oberthur; 1 ♂ (DSCP), 1 ♀ (VSCZ), E of Safita, Mashtal Helu, 30.iv.2008, V. Skoupý lgt.; 1 ♀ (DSCP), same data, 21.iv.2010.

Description (♂) (Fig. 4A, C–D). **Body** (Fig. 4A, C). Oblong, strongly convex, dorsal surface black, alutaceous; ventral surface and legs moderately shiny with weak blue tinge; claws and setation brownish to black.

Head (Fig. 4D). Labrum slightly emarginate anteriorly, strongly rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with distinctly prominent tubercle, tubercle situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, tubercle apex rounded in lateral aspect. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate, almost parallel laterally, rounded anterolaterally. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly asymmetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth.

Pronotum (Fig. 4A) transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriorly and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated, longitudinal midline absent. Surface slightly microsculptured (shagreened), punctation simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by 1–2 their diameter discally, denser in anterior depression, sparser laterally and basally.

Scutellum (Fig. 4A) widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin, smooth and shiny laterally.

Elytra (Fig. 4A, C) non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented, basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent.

Apterous. Posterior wings entirely absent.

Ventral side. Thoracal surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, slightly shiny with weak blue tinge, setation relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect),

angulate in lateral aspect, slightly projected anteriorly, rounded apically, irregularly coarsely punctate. Meso-metaventral plate with several coarse punctures, irregularly punctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, slightly shiny with weak blue tinge, covered with sparse, relatively short brownish setation.

Legs (Figs 16A, E, 17A). Femora with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate. Exterior edge of protibia with nine teeth, tooth III turning out of line, lower than others; tooth III large, not flat as others, considerably wide, its anterior edge shorter than posterior, base forming short arch; tooth I bifid, exterior tooth shorter than interior. Posterior ridge consisting of side row of seven small denticles (largest denticle penultimate; on opposite tooth IV) alternating with depressions, narrow carina absent. On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well developed, tooth apex situated anteriorly of denticle apex; posterior ridge noticeably declining between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle, area with one or two small, almost imperceptible denticles; area anteriorly of protibial denticle with four small denticles.

Aedeagus. Parameres as in Fig. 20A, E.

Variability in males. Individual variability is very little reflected in the size and density of the dorsal surface punctuation, as well as in the relative size of the clypeal tubercle and meso-metaventral process. The lateral pronotal foveolae and the longitudinal midline as well as the frontoclypeal Y-shaped suture can only be indicated very slightly until absent.

The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to nine teeth. Protibial denticle more or less developed. Posterior protibial ridge forming a row of denticles with five to nine denticles alternating with depressions. Area between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle in ventral aspect with one to two small, almost imperceptible denticles. Area anteriorly of protibial denticle with three to five small denticles.

Small males may not be underdeveloped in all the characters above. Body size does not correlate with development. Old abraded and small specimens can possess less developed or abraded teeth and denticles, respectively. Protibial tooth I may seem simple. Also, the other above features may be less noticeable or underdeveloped.

Female (Fig. 4B) differs from male as follows: clypeal tubercle as a rule less developed; tooth III on exterior edge of protibia not turning out of line, flat as others; tooth I simple; protibial

ridge consisting of row of small denticles, alternating with depressions, narrow carina absent, on opposite to tooth III, one protibia denticle, less developed than males.

Variability in females. Individual variability is very little reflected in the same characters as in males (see above). The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to nine teeth. Protibial ridge expressed as a row of denticles with eleven to seventeen denticles alternating with depressions. The last paragraph for variability in males also applies to females (see above).

Differential diagnosis. Refer to Table 1. Females, small undeveloped males and old abraded specimens are morphologically very difficult to identify.

Distribution. So far known from several localities in north-western Syria, mainly from the Syrian coastal mountain range (see map, Figs 21, 22).

***Jekelius (Jekelius) brullei* (Jekel, 1866), “stat. nov.”**
(Figs 5A–E, 6A–D, 14C, 15C, 18C, 19C, 21, 23)

Geotrupes (Thorectes) brullei Jekel, 1866: 554 (original description).

Geotrupes creticus Fairmaire, 1876: 25 (original description) „**syn. nov.**“

Type locality. “Peleponnesus (Morée); Algeria”.

Type material (1 specimen). **GREECE:** Syntype ♂ (6A–D) „Griechen- | land [p] || Coll. C. Felsche | Kauf 20, 1918 [p] || Brullei | Jekel [hw] || Typus [p, red label]“.

Additional material examined. **GREECE, Crète province:** 1 ♂ (HNHM), Creta, without date, E. Frivaldszky lgt. et coll.; 1 ♀ (ANHM), Crete, without date and collector’s name, coll. D. v. d. Hoop; 1 ♀ (MNHN), same data, coll. L. Bedel; 2 ♀♀ (ANHM), same locality, without date, v. O. [=Oertzen], coll. C. & O. Vogt, Acq. 1960; 1 ♂ 1 ♀ (MNHN), Creti, without date and collector’s name, coll. D. Sharp 1890; 1 ♂ (MNHN), Meskla, iv.[19]71, Sigv [=Pluot-Sigwald lgt.]; 1 ♂ (ANHM), 17km ZW v. Iráklion, nom. Iráklion, Máráthos, 350m, 26.x.1972, A. C. & W. N. Ellis lgt.; 1 ♀ (ZSMC), Mon. Vrontisi, 1.v.1985, L. & H. Freude lgt.; 1 ♀ (MNHB), Chania, Pelion, 8.iv.1987, c. J. Frisch lgt.; 1 ♂ (OHCB), Rhodopos Halbinsel [=peninsula], 17.x.[19]99, Dr. K. Handke lgt.; 9 ♂♂ 2 ♀♀ (ZSCM), Omalos plants, 14.x.2000, O. Mehl lgt.; 1 ♂ (JSCP), Hania env., Omalos plain, 31.iii.2004, J. & H. Batelka lgt.; 2 ♂♂ 2 ♀♀ (SMTD), Rethymn., Ida mts., ca. 3km S of Anogia, 800–1000m, 21.x.2006, M. Schülke lgt., road side at 6.00 p.m.; 1 ♀ (DFPE), Loutraki at Anogia, 3.v.2009, B. Byk lgt.; 1 ♀ (JSCP), 2 km S of Agonia, 35°16'22"N 24°53'25"E, 900m, 2.x.2009, R. & H. Fouqué lgt.; 1 ♀ (JSCP), Rouwas forest, 35°09'54"N 24°54'54"E, 950m, 10.x.2009, R. & H. Fouqué lgt.; 1 ♂ (JSCP), 1

km NE Omalos, 35°21'19"N 23°54'38"E, 1150m, 16.v.2017, R. Rejzek lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (DSCP), NE of Epanochori, 35°20'05"N 23°51'09"E, ca 920m, 18.iv.2018, L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt. **Peloponnese province:** 5 ♂♂ 5 ♀♀ (SMTD), Parnon V, Umg. Vamvakou, 950–1200 m, without date, Muche lgt.; 1 ♀ (MNHN), Pres Corynthe, without date, P. Gonnadius lgt.; 1 ♂ (ANHM), Taygetos, without date and collector's name; 1 ♂ (IRSB), same data; 1 ♂ 1 ♀ (MNHN), same data; 1 ♂ (ZSMC), same data; 5 ♂♂ 4 ♀♀ (ZSMC), Taygotus, without date and collector's name; 1 ♀ (MNHN), Cambos, v.1901, Holz lgt.; 1 ♀ (ZSMC), Tripolis, 24.iv.[19]05, [?]recht lgt.; 1 ♂ (ZSMC), same locality, 25.iv.[19]05, Hrl, Sammlung Dr. K. Daniel; 1 ♀ (MNHN), same locality, 2.v.[19]63, L. Muriaux lgt.; 1 ♂ (ZSMC), Trypi, 5.v.[19]05, without collector's name; 1 ♂ 1 ♀ (MNHN), Argos, 29.iii.[19]59, H. Coiffait lgt.; 7 ♂♂ 1 ♀ (ANHM), Lakonia, 12km W. v. Sparty, 1000–1300m, 1.x.1962, without collector's name, Ent. Exc. Zoöl. Mus.; 1 ♀ (JSCS), Poliana, Taygetos, 900 mtr, 14.vi.1964, W. Robenz lgt.; 2 ♂♂ (MNHN), Mt. Kylini, 1800–2300m, 26.vii.[19]70, C. Jeanne lgt.; 1 ♀ (JSCS), Argolis, Pass SW of Argos, 400m, iv.1977, Krätschmer lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (VMCP), 45km N of Sparti, 11.v.1979, M. Rakovič lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (ZSMC), Akrokorinth, 20.–27.v.1980, K. u. S. Wellschmied lgt.; 2 ♂♂ 1 ♀ (ZSMC), same locality, 24.iv.1984, H. & L.Freude lgt.; 3 ♂♂ 3 ♀♀ (JSCS), Kyllini b. Kastanea, 9.iv.1982, Krätschmer lgt.; 1 ♂ (ZSMC), Palaco Epidavrus, 27.iv.1984, H. & L. Freude lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (ZSMC), Ligourion, 29.iv.1984, H. & L.Freude; 1 ♀ (MNHB), Stavropigio, Kalamata, 10.iv.1987, c.J. Frisch lgt.; 1 ♂ (HSCB), Phrusicina, Nemea, 12.iv.[19]87, Fery lgt., Schafskot [=sheep's excrement]; 1 ♂ (HSCB), Astros Umg., Bach [=creek], 12.iv.[19]87, Fery lgt., tot [=dead]; 1 ♂ 2 ♀♀ (MNHB), Akrokorinth, Korinth, 15.iv.1987, c. J. Frisch lgt.; 1 ♀ (SZCM), Hellas, Lakonia, 5 km S of Monemvassia, 31.iii.1988, A. K. Link lgt.; 3 ♂♂ 6 ♀♀ (ZSMC), Megalopoli, iii.[19]90, Menrad lgt.; 1 ♂ (ZSMC), same locality, Kar[?]ena, iii.[19]90, Menrad lgt.; 1 ♂ (ZSMC), Levidi, 31.iii.[19]90, Menrad lgt.; 1 ♂ (DSCP), same locality, 2.v.1993, Skoupý lgt.; 1 ♂ 2 ♀♀ (ZSMC), Oliyirtos–Geb[irge]. [=mountains], 31.iii.[19]90, Menrad lgt.; 3 ♂♂ 3 ♀♀ (SZCM), Poliani, iv.[19]91, S. Ziani lgt.; 10 ♂♂ 12 ♀♀ (SZCM), Stimfalia, iv.[19]91, S. Ziani lgt.; 1 ♀ (SZCM), Tripi, 900m, iv.[19]91, S. Ziani lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (SZCM), Tripoli, iv.[19]91, S. Ziani lgt.; 1 ♂ (JSCP), Gytheion, 30.v.1991, J. Schneider lgt.; 1 ♂ (SZCM), Acro Corinto, 22.x.[19]91, Talamelli lgt.; 2 ♀♀ (SZCM), Kalavryta, 22.x.[19]91, Talamelli lgt.; 2 ♂♂ 3 ♀♀ (USCK), Korinthos, 30.v.1992, M. Šárovec lgt.; 1 ♀ (SZCM), Korinthio-Zemeno-Kesari, 11.v.[19]94, Talamelli lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (USCK), Taigetos, Anavriti, 31.v.1996, U. Schaffrath lgt.; 1 ♀ (JSCP), Tolo, 28.x.1997, A. Mikyška lgt.; 1 ♂ 2 ♀♀ (NMPC), Akrokorinthos, 30.iii.1998, F. Šťáhlavský lgt., coll. D. Král; 1 ♂ (NMPC), Arkadía, Menalo-Geb. [Mt.], SW, Levidi, 1625m, 37°39'06N 22°15'48E, 22.iv.1998, Behne lgt., Ski-Center, Tannenwald [=Fir forest, *Abies* sp.], unter Steinen [=under stones], coll. D. Král; 1 ♂ (NMPC), Ithilo env., 22.v.1998, Švarc lgt., coll. D. Král; 1 ♂ (JSCP), Aeropoli vill. env., 25.v.2003, J. Mička lgt.; 1 ♂ (DFPE), Alagonia, 7.iv.–30.v.2004, Kavka lgt.; 1 ♂ (ERCS), Zemeno sü Xylokastro, 26.vi.2005, W. Ziegler lgt.; 1 ♂ (Eichler), Amigdalies, 6.x.2005, T. Kwast lgt.; 2 ♀♀ (DFPE), Mili–Tripoli, 14.v.2008, P. Górski lgt.; 1 ♂ (DFPE), Karyes ad.Tripoli, 19.–25.v.2009, A.Woźniak lgt.; 1 ♂ (DFPE), Menalon Mts., 23.v.2009, P. Górski lgt.; 5 ♂♂, 2 ♀♀ (JSCP), Arkadia, Mts. Menalo, Lakes Rouchi, 5km E of Vitina, 37°40'N 22°14'E, 1470m, 27.–28.v.2009, D.Navrátil lgt.; 2 ♂♂ (JSCP), Lakes Rouchi, 6km E of Vitina 6km E, 1470m, 37°40'N 22°14'E, 27.–28.v.2009, J. Kadlec lgt.; 3 ♂♂ 1 ♀ (JSCP), Krioneri vef. Camp, 1600–2000 m, 29.v.2009, without collector's name; 1 ♂ 1 ♀ (JSCP), Menalo Mt., Arkadia distr., Roino env., 20.–31.v.2010, L. Černý lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (ERCS), Taygetos Oros, Profitis Ilias (Berg), Ostseite, 2000m, 27.vi.2011, E. Rößner lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (JSCP), West Attica, Pissia, 38°1'35.86"N 23°0'18.52"E, 27.v.2012, K. Hodek lgt.; 2 ♂♂ 4 ♀♀ (JSCP), Menalo Mts., 1200–1600m,

10.v.2013, Barries lgt.; 1 ♀ (DFPE), Moni Varson at Trypolis, 21.v.2015, A. Woźniak lgt.; 1 ♀ (SZCM), Taygetos Mts., Profitis Ilias, 36.954026N 22.364374E, 1600 m, 3.viii.2015, S. Beretta lgt., above the refuge; 3 ♂♂ 2 ♀♀ (DSCP), 4 ♂♂ 6 ♀♀ (NMPC), NE of Áno Lousi, 38°00'29"N 22°08'57"E, ca. 1240m, 14.iv.2018, L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt.; 11 ♂♂ 12 ♀♀ (DSCP), 11 ♂♂ 15 ♀♀ (NMPC), NEE of Kalavryta, 38°03'12"N 22°08'15"E, ca. 690m, 14.iv.2018, L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt.; 2 ♂♂ 2 ♀♀ (DSCP), 2 ♂♂ 3 ♀♀ (NMPC), S of Thanas, 37°28'12"N 22°22'00"E, ca. 750 m, 16.iv.2018, L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt.; 3 ♂♂ 2 ♀♀ (DSCP), 2 ♀♀ (NMPC), E of Kandila, 37°46'16"N 22°23'27"E, ca. 1000m, 16.iv.2018, L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt.; 7 ♂♂ 5 ♀♀ (DSCP), 3 ♂♂ 3 ♀♀ (NMPC), Stymfalia lake, 37°51'11"N 22°28'58"E, ca. 650m, 16.–17.iv.2018, L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt. **West Greece province:** 1 ♀ (SMTD), Cumani, without date, Brenske lgt.; 1 ♀ (IRSB); same data, coll. Prof. Schneider, Vermächt 1903; 1 ♂ (ANHM), Helmos, without date and collector's name, coll. C & O. Vogt, Acq. 1960; 1 ♂ (MNHN), Patras, 22.v.[19]05, without collector's name; 2 ♀♀ (ZSMC), same data; 1 ♀ (ZSMC), same data, coll. Dr. K. Daniel; 3 ♂♂, 2 ♀♀ (HNHM), Indema, Khelmos, 22.–23.iv.1936, Dr. J. Fodor lgt.; 1 ♀ (MNHN), Kato Vlassia, iv.1963, L. Muriaux lgt.; 8 ♂♂ 10 ♀♀ (MNHN), Mont Chelmos, 30.vii.1971, J. Baraud lgt.; 1 ♀ (NMPC), Mt. Chelmos, Kalavryta env., 27.vi.[19]80, J. Pivka lgt., coll. D. Král; 1 ♂ (USCK), Aroania-Chelmos, 21.vi.1981, J. & M. Sláma lgt.; 1 ♂ (USCK), Kalavrita, 18.viii.[19]84, F. Kantner lgt.; 1 ♀ (ANHM), Kalavryta, 20.v.1987, H. Teunissen lgt.; 1 ♀ (HKCS), same locality, 14.vi.[20]05, H. Pautz lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (JSCS), Lambia, 60km SW of Kalavrita, 24.v.1989, Persohn lgt.; 1 ♂, 5 ♀♀ (SZCM), Tripotama, iv.[19]91, S. Ziani lgt.; 2 ♂♂ 1 ♀ (ARCL), Ahaia, Chelmos, N38°01'20" E22°10'36", 1470m, 12.vi.1997, J. Dils-Faes lgt.; 5 ♀♀ (DEIC), Achaia, Chelmos Geb., O [=ost, =east] Kalávrita, Xerokambos, 38°00'41N 22°11'34E, 1600 m, 27.iv.1998, Behne lgt., N Hang [north hillside], unter Steinen [=under stones]; 3 ♀♀ (DKCP), same data; 1 ♂ (ARCL), Ahia-Gebirge [=mountain], 9km W of Kalavrita, 5 km W of Skepasko, 4 km S of Drosato, Umg. Gaumenissa, 38°03'15"N 22°01'29"E, 720m, 27.–28.x.2008, A. D. u. Ph. Steidel & H. Mehlhorn lgt.; 1 ♂ (DFPE), Koumanis at Foloi, 28.v.2009, P. Górski lgt.

Redescription (♂) (Figs 5A, C–D, 6A–C). **Body** (Figs 5A, E, 6A–B). Oblong, strongly convex, dorsal surface black, alutaceous; ventral surface and legs moderately shiny; claws and setation brownish to black.

Head (Figs 5D, 6C). Labrum slightly emarginate anteriorly, strongly rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with distinctly prominent tubercle, tubercle situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, tubercle apex rounded in lateral aspect. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate, almost parallel laterally, rounded anterolaterally. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly asymmetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth.

Pronotum (Figs 5A, 6A) transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriorly and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated. Surface slightly microsculptured (shagreened), punctation simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by one and more than their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally.

Scutellum (Figs 5A, 6A) widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin, smooth and shiny laterally.

Elytra (Figs 5A, C, 6A–B) non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented, basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent.

Apterous. Posterior wings entirely absent.

Ventral side. Thoracic surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, slightly shiny, setation relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect, regularly rounded, considerably wide in ventral aspect, projected anteriorly, irregularly strongly coarsely punctate. Meso-metaventral plate coarsely irregularly punctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, slightly shiny, covered with sparse, relatively short brownish setation.

Legs (Figs 14C, 15C). Femora with microsculpture, semialutaceous, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate. Exterior edge of protibia with seven teeth, tooth III turning out of line, lower than others; tooth III large, pyramidal, narrow, anterior edge longer than posterior, base short, rising gradually; tooth I bifid, interior lobe shorter than exterior. Posterior ridge consisting of side row of six small denticles (largest denticle penultimate; between tooth IV and V) alternating with depressions, narrow, but strongly developed carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to third denticle and declining before protibia denticle. On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well

developed, tooth apex situated only slightly posteriorly of denticle apex; posterior ridge noticeably declining between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle, area without small, almost imperceptible denticles; area anteriorly of protibial denticle with seven small denticles.

Aedeagus. Parameres as in Figs 18C, 19C.

Variability in males. Individual variability is very little reflected in the size and density of the dorsal surface punctation, as well as in the relative size of the clypeal tubercle and meso-metaventral process. The lateral pronotal foveolae and the longitudinal midline as well as the frontoclypeal Y-shaped suture can only be indicated very slightly until absent. Ventral surface and legs moderately shiny with weak blue tinge, which can be indicated very slightly until absent.

The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to eight teeth. Protibial denticle more or less developed. Posterior protibial ridge forming a row of denticles with five to six denticles alternating with depressions. Area between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle in ventral aspect with one small, almost imperceptible denticle, or without. Area anteriorly of protibial denticle with three to five to seven small denticles.

Small males may not be underdeveloped in all the characters above. Body size does not correlate with development. Old abraded and small specimens can possess less developed or abraded teeth and denticles, respectively. Protibial tooth I may seem simple. Also, the other above features may be less noticeable or underdeveloped.

Female (Fig. 5B) differs from male as follows: clypeal tubercle as a rule less developed; tooth III on exterior edge of protibia not turning out of line, flat as others; tooth I simple; protibial ridge consisting of row of small denticles, alternating with depressions, narrow carina absent, on opposite to tooth III, one protibia denticle, less developed than males.

Variability in females. Individual variability is very little reflected in the same characters as in males (see above). The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to nine teeth. Protibial ridge expressed as a row of denticles with ten to fourteen denticles alternating with depressions. The last paragraph for variability in males also applies to females (see above).

Differential diagnosis. Refer to Table 1. Females, small undeveloped males and old abraded specimens are morphologically very difficult to identify.

Distribution. So far known only from the Peloponnese peninsula and Crete (Greece) (see map, Fig. 21, 23).

Jekelius (Jekelius) “dalmatinus”
(Figs 7A–E, 14D, 15D, 18D, 19D, 21, 23)

Type locality. “Croatia Krk isl., NE of Omišalj, airport, 45°13'N 14°34'E, ca100 m”.

Type material (81 specimens). **CROATIA, Primorje-Gorski Kotar province: Holotype** ♂ (NMPC) (Fig. 7A, C–E) “Croatia, 9.x.2017, Krk isl. | NE of OMIŠALJ, airport | 45°13'N 14°34'E, ca100m | D. Král & D. Sommer lgt. [p]”. **Paratypes: allotype**, ♀ (NMPC) (Fig. 7B), **paratypes**, 17 ♂♂ 22 ♀♀ (NMPC), 2 ♂♂ 8 ♀♀ (DSCP), same data as holotype; 1 ♂ (MNHN) “Bakar | 13. 10. 1902 || Yugoslavia | prope Trieste”; 1 ♀ (CNHM) “KVARNER | KRK | MIKŠIĆ J. [hw] || 6566 [p]”; 1 ♂ (IRSB) “CROATIA | Platak [hw] | G. Depoli [leg.] [without date, p] || R. Mus. Hist. Nat. | Belg. I. G. 12.423 [=IRSB, p] || R. Miksić. det., 19[??] | Geotrupes | brullei Jek. [p]”; 1 ♂ (CNHM) “Lošinj.3.94. | til[??] [hw] || | Geotrupes | brullei (Jek.) | [other side] coll. Koča | det. Mikšić [hw] || 5315 [hw]”; 1 ♀ (HNHM) “Lussingrande | 1938.XI.8. Entz. [hw] || G. laevigatus | a. creticus [hw] | det. Dr. Enródi [p]”; 1 ♀ (CNHM) “Krk – Prim. | X.[19]48 [hw] | [other side] TRNOVEC | IGALFFY – CROAT. || Thorectes v.Brullei [hw]”; 1 ♂ (NMPC) “CROATIA, inv. KRK | 4 km NW STARA BAŠKA | 18.–19.9.1995 | M. MIKÁT lgt. [p] || ex. coll. David Král | National Museum | Prague, Czech Republic [p]”; 8 ♂♂, 4 ♀♀ (JSCP) “CROATIA – CRES isl. | 45°06'42.43"N – 14°20'08.29"E | BELI vill. env., 330m | 4.9.2009, Jan Schneider leg. [p] || Jan Schneider | collection | PRAGUE | Czech Republic [p, blue label]”; 1 ♂ (JSCP) “CROATIA – CRES isl. | 45°06'42.43"N – 14°20'08.29"E | BELI vill. env., 330m | 4.9.2009, Jan Schneider leg. [p] || COLLECTION | JAN SCHNEIDER | PRAGUE | CZECH REPUBLIC [p, blue label]”; 1 ♂ (JSCP) “CROATIA – CRES isl. | 45°06'42.43"N – 14°20'08.29"E | BELI vill. env., 330m | 4.9.2009, Jan Schneider leg. [p]”; 1 ♂ (NMCP) “CRO, Krk (isl.) | Baška, ca500m | IX.1999, L. Juříčková lgt. [p]”; 1 ♂ (NMCP) “CRO, Krk (isl.) | Punat | IX.1999, L. Juříčková lgt. [p]”; 1 ♂ 2 ♀♀ (ALCA) “KROATIEN | Insel Krk [p] | 17.–25.5.96 | U. Baska [hw] | leg. Drack [p]”; 1 ♀ (ALCA) “KROATIEN | Insel Krk [p] | 24.6.989 | leg. Drack [p]”; 2 ♂♂ (ALCA) “YU–Kroatien [p] | Baska/Krk [hw] | 11.9.90 leg. Drack [hw]”; 1 ♂ (HFCB) “31.3.87 Yugoslav. | Insel Krk | Schafskot | Fery leg. [hw]”; 1 ♂ (DFPE) “Croatia bor. occ., Njivice | Krk island, 25–31.VIII.97 | leg. P. Kabátek [p]”.

Additional material examined. BOSNA & HERCEGOVINA, Federation of Bosnia & Herzegovina: 1 ♂ (CNHM), Klobuk Kod Ljubuskog, without date, Cerar lgt.; 1 ♂ (ANHM), Mostar, without date, Matzenauer lgt., coll. D. v. d. Hoop. **Republika Srpska:** 2 ♀♀ (MNHB), 1 ♀ (NMPC), Trebinje, without date and collector's name. **CROATIA, Dubrovnik-Neretva province:** 1 ♂ (CNHM), Mljet, 12.v.[19]12, without collector's name; 2 ♂♂ (CNHM), Pupnata, x.1915, without collector's name; 1 ♀ (CNHM), Kupari, 28.ix.[19]28, W. Liebmann lgt.; 1 ♀ (NMPC), Ins. Mljet, viii.1980, Hoffer lgt., ex. coll. D. Král; 1 ♂ 1 ♀ (JSCP), Trpanj, 19.ix.1988, Dr. Slaba lgt.; 1 ♂ (OHCB), Peljesac island, Kuna, 42°58'127"N, 017°20'746"E, 18.–24.vi.2010, O. Hillert lgt. **Istria province:** 1 ♂ (ZSMC), Pola, without date and collector's name; 2 ♂♂ 2

♀♀ (ZSMC), same locality, 11.4.1906, without collector's name; 1 ♂ 1 ♀ (MNHB), 3 ♂♂ 1 ♀ (SMTD), same locality, 11.ix.1912, W. Ramme lgt.; 2 ♂♂ 1 ♀ (SMTD), Rovigno, v.1914, P. Schulze lgt.; 1 ♂ (HNHM), Rovinj, tól Ék-re, 3.x.1958, Pócs lgt.; 3 ♂♂ 2 ♀♀ (ZSMC), Pula, 11.ix.[19]64, Dr. Etinger lgt.; 1 ♀ (Karlsruhe), Vrsar-Flengi, 21.viii.[19]66, Riegelbauer lgt.; 1 ♂ (NMPC), Rabac, 26.viii.1967, without collector's name, ex. coll. D. Král, ovčí trus [=sheep dung]. **Lika–Senj province:** 1 ♂ (NMPC), Prizna, Gratlina, 50m, 11.x.1996, L. Ádám lgt., Festuco–Poietum bulbosae, kecsketrágyából. **Primorje-Gorski Kotar province:** 1 ♂ (NMPC), Fiume, without date and collector's name; 2 ♂♂ (ZSMC), Ins[el]. Unie, without date and collector's name; 1 ♂ (ZSMC), same locality, 7.iv.1914, without collector's name; 1 ♀ (ZSMC), same locality, 12.iv.1914, without collector's name, coll. Neuhauser; 1 ♂ (ZSMC), same locality, 17.vi.1914, without collector's name, coll. Pauliano; 1 ♂ 2 ♀♀ (SMTD), Arbe, ix.1927, P. Schulze lgt.; 1 ♂ (SMTD), Insel Rab, 27.ix.[19]37, G. Enderlein S. lgt.; 7 ♂♂ 6 ♀♀ (SZCM), Porozina, 12.viii.[19]76, M. Leroy lgt.; 2 ♂♂ (HNHM), Kamenjak, 700m, 9.v.1996, L. Ádám lgt., Seslerio–Ostryetum carpinifoliae, talajról. **Split–Dalmatia province:** 1 ♀ (CNHM), Komiža, without date and collector's name; 2 ♀♀ (CNHM), Prapoinica–Vrgorac, without date and collector's name; 1 ♂ (ANHM), Sucurac, without date and collector's name, coll. D. v. d. Hoop; 1 ♂ (MNHN), Neresi, iv.1908, Novak lgt.; 1 ♂ 2 ♀♀ (CNHM), 4 ♂♂ (MNHB), Kozjak, 30.ix.[19]26, Novak lgt.; 1 ♂ (CNHM), same locality, 30.ix.[1926], without collector's name; 1 ♂ 1 ♀ (MNHB), Klis, 11.v.[19]31, Dr. Feige lgt.; 1 ♂ (MNHB), Hvar, 20.v.[19]37, Dr. Feige lgt.; 2 ♂♂ (CNHM), Trnovec, Solin, xi.[19]47, Igalfy lgt.; 1 ♀ (JSCS), Mosor, Dugo-Polje, 400m, x.1974, Krätschmer lgt., coll. J. Schönfeld; 3 ♂♂ 1 ♀ (JSCP), Dugopolje env., 16.–18.iv.2002, V. Zieris lgt.; 1 ♀ (NMPC), Kozjak env., Lečevica, 3.v.2003, J. Prouza lgt. **Zadar province:** 2 ♂♂ (MNHB), Zara, without date and collector's name; 2 ♂♂ (CNHM), same locality, iv.[19]14, Novak lgt.; 2 ♂♂ 1 ♀ (MNHN), same locality, 1.x.[19]16, Novak lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (SMTD), same locality, viii.[19]27, von. V. Veidely & von Lengerken lgt.; 1 ♀ (MNHN), Obrovazzo, xi.[19]13, Novak lgt.; 2 ♂♂ 1 ♀ (CNHM), Bilišane, Obrovac, 5.xi.[19]13, Novak lgt.; 1 ♂ (CNHM), same locality, 5.xi.[19]13, without collector's name; 2 ♂♂ (CNHM), same locality, 5.xi.1926, without collector's name; 1 ♀ (CNHM), Žegar, iii.[19]14, without collector's name; 3 ♂♂ (CNHM), same data, but 3.iii.1914; 2 ♀♀ (CNHM), Pašman, 3.xi.[19]29, Novak lgt.; 2 ♂♂ 1 ♀ (CNHM), Bošava, 5.ix.[19]29, without collector's name; 3 ♂♂ 3 ♀♀ (CNHM), Kornat, 20.x.1933, without collector's name; 1 ♂ 1 ♀ (CNHM), Žman, 27.ix.1954, without collector's name; 3 ♀♀ (JSCS), Insel Pag, ix.1981, Krätschmer lgt., coll. J. Schönfeld, w[est]. Pag, Quercus; 2 ♀♀ (HFCB), same locality, 1.iv.[19]87, Fery lgt., Schafskot [=sheep dung]; 1 ♂ (HFCB), same data, Eselskot [=donkey dung]; 4 ♂♂, 4 ♀♀ (NMPC), Kolan, 3.–4.ix.2014, J. Rybníček lgt., ex. coll. D. Král; 2 ♂♂ 2 ♀♀ (NMPC), 2 ♂♂ 3 ♀♀ (DSCP), E of Jasenice, 44°14'N 15°36'E, ca. 90m, 10.x.2017, D. Král & D. Sommer lgt.

Non-localized material or inaccurate localization. CROATIA, Istria province: 1 ♀ (ZSMC), Istria, without date and collector's name; 1 ♀ (ZSMC), same locality, ix.1910, without date and collector's name; 6 ♂♂ 2 ♀♀ (Karlsruhe), same locality, 14.–31.viii.[19]66, Riegelbauer lgt.; 1 ♂ (Karlsruhe), Istrien, without date and collector's name, coll. Riegelbauer.

Description (♂) (Fig. 7A, C–D). **Body** (Fig. 7A, C). Oblong, strongly convex, dorsal surface black, semialutaceous; ventral surface and legs moderately shiny; claws and setation brownish to black.

Head (Fig. 7D). Labrum slightly emarginate anteriorly, strongly rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with slightly indicated tubercle, tubercle situated distinctly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, tubercle apex acute in lateral aspect. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate, evenly rounded. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly assymetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth.

Pronotum (Fig. 7A) transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriorad and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated. Surface dense microsculptured (shagreened), punctation simple, almost regularly spaced, very dense, punctures separated by one to two (or less) of their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally.

Scutellum (Fig. 7A) widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin, smooth and shiny laterally.

Elytra (Fig. 7A, C) non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface semialutaceous, finely shagreened, with slightly indicated stria punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented, basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent.

Apterous. Posterior wings entirely absent.

Ventral side. Thoracal surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, shiny, setation relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect, almost acute, considerably narrow in ventral aspect, projected anteriorad, irregularly strongly coarsely punctate. Meso-metaventral plate coarsely irregularly punctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, shiny, covered with sparse, relatively short brownish setation.

Legs (Figs 14D, 15D). Femora with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate. Exterior edge of protibia with seven teeth, tooth III turning out of line, lower than others; tooth III small, slightly pyramidal, narrow, anterior edge longer posterior, base long, rising gradually, nearly straight; tooth I bifid, interior lobe shorter than exterior. Posterior ridge consisting of side row of five small denticles (largest denticle ultimate; opposite tooth IV) alternating with depressions, narrow, small, faintly developed carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to the penultimate denticle and declining before protibia denticle. On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well developed, tooth apex situated against of denticle apex; posterior ridge noticeably declining between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle, area without small, almost imperceptible denticles; area anteriorly of protibial denticle with four small denticles.

Aedeagus. Parameres as in Figs 18D, 19D.

Variability in males. Individual variability is very little reflected in the size and density of the dorsal surface punctation, as well as in the relative size of the clypeal tubercle and meso-metaventral process. The lateral pronotal foveolae and the longitudinal midline as well as the frontoclypeal Y-shaped suture can only be indicated very slightly until absent. Ventral surface and legs moderately shiny with weak blue tinge, which can be indicated very slightly until absent.

The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to eight teeth. Protibial denticle more or less developed. Posterior protibial ridge forming a row of denticles with five to six denticles alternating with depressions. Area between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle in ventral aspect without small, almost imperceptible denticle. Area anteriorly of protibial denticle with three to five small denticles.

Small males may not be underdeveloped in all the characters above. Body size does not correlate with development. Old abraded and small specimens can possess less developed or abraded teeth and denticles, respectively. Protibial tooth I may seem simple. Also, the other above features may be less noticeable or underdeveloped.

Female (Fig. 7B) differs from male as follows: clypeal tubercle as a rule less developed; tooth III on exterior edge of protibia not turning out of line, flat as others; tooth I simple; protibial

ridge consisting of row of small denticles, alternating with depressions, narrow carina absent, on opposite to tooth III, one protibia denticle, less developed than males.

Variability in females. Individual variability is very little reflected in the same characters as in males (see above). The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to eight teeth. Protibial ridge expressed as a row of denticles with eleven to fourteen denticles alternating with depressions. The last paragraph for variability in males also applies to females (see above).

Differential diagnosis. Refer to Table 1. Females, small undeveloped males and old abraded specimens are morphologically very difficult to identify.

Distribution. So far known from coastal parts of Bosna & Hercegovina and Croatia (see map, Figs 21, 23).

Jekelius (Jekelius) “graecus”
(Figs 8A–E, 14E, 15E, 18E, 19E, 21, 23)

Type locality. “Greece, NNE of Kyriaki, 38°22'39"N 22°48'16"E, ca. 900 m”.

Type material (22 specimens). **GREECE, Central Greece province: Holotype** ♂ (NMPC) (Fig. 8A, C–D) “Greece, 17.iv. 2018 | NNE of KYRIAKI, ca900m | 38°22'39"N 22°48'16"E | L.Hrůzová, D.Král & D.Sommer lgt. [p]”. **Paratypes: allotype**, ♀ (NMPC) (Fig. 8B), **paratypes**, 4 ♂♂ 2 ♀♀ (NMPC), 8 ♂♂ 6 ♀♀ (DSCP), same data as holotype.

Additional material examined. **GREECE, South Aegean:** 2 ♂♂ (IRSB), Ile Andros, 2.iv.1960, S. Breuning lgt., R. I. Sc. N. B. I. G. 23.112; 1 ♂ 2 ♀♀ (SMTD), Naxos, Nove.[mber] 1982 [= xi.1982], Legakis lgt., pitfall traps. **Attica province:** 1 ♂ 2 ♀♀ (MNHN), 2 ♂♂, 2 ♀♀ (ZSMC), Athen, without date and collector’s name; 1 ♂ (MNHB), same locality, without date, Beránek lgt.; 1 ♀ (MNHN), Athenes, without date and collector’s name; 1 ♂ 1 ♀ (MNHN), same locality, without date, Ch. J. Lange lgt.; 1 ♂ (HNHM), Cykladen, Keos, v. Oertzen lgt.; 1 ♂ (ZSMC), Kephisia, 23.iv.[19]05, H. lgt., Sammlung Dr. K. Daniel; 1 ♀ (MNHN), Golfe de Corinthe, Itéa, 1918, Kapit Magdelaine lgt.; 16 ♂♂, 15 ♀♀ (MNHN), Attique, Keratea, 12.iii.[19]59, H. Coiffait lgt.; 2 ♂♂ 1 ♀ 1 spec. (MNHN), Attique, Hymette, 16.iv.[19]59, H. Coiffait lgt.; 1 ♀ (MNHB), Attica, 30.ii.[19]70, without collector’s name; 1 ♂ (HNHM), Attiki, Paiania, 100 m, 3.iv.1978, J. Papp lgt. 2 ♂♂ 2 ♀♀ (NMPC), 3 ♂♂ 2 ♀♀ (DSCP), SWW of Vilia, 38°08'54"N 23°17'59"E, ca. 570m, 13.–14.iv.2018, L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt. **Central Greece province:** 2 ♂♂ 1 ♀ (ANHM), Akarnania omgeving [=surroundings], Amphilochia, 6.x.1962, without collector’s name, Ent. Exc. Zoöl. Mus.; 4 ♂♂ 1 ♀ (ANHM), Parnassos, without date, v. Oertzen lgt., Collectie C. & O. Vogt, Acq. 1960; 1 ♂ 1 ♀ (ANHM), Makronision, without date, v. Oertzen lgt., Collectie C. & O. Vogt, Acq. 1960; 1 ♂ 1 ♀ (ANHM), Karpenision, Tymfristos

Geb.[irge, = mountain], 1900 m, 21.vii.[19]71, Wagener lgt.; 1 ♀ (MNHB), Chalkis, Euboea, iii.[19]26, Holtz lgt.; 1 ♂ (ZSMC), Parnass, 15.–16.v.1938, L.+H. Freude lgt.; 1 ♀ (ZSMC), Parnass, 14.–16.7.[19]38, L.+H. Freude lgt.; 1 ♂ (MNHN), Attique, Mt. Parnas, 15.iv.[19]59, H. Coiffait lgt., ex. coll. J. Baraud; 1 ♀ (JSCS), Evrytania, Tymfristos, 1300 m, iv.1973, Krätschmer lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (HNHM), Lamia, Oita Mts., 1500m, 18.x.1980, Peregovits lgt.; 1 ♂ (ANHM), Euboea, Amarinthos, 27.iv.1987, J. A. W. Luccas lgt.; 6 ♂♂ 11 ♀♀ (HNHM), Parnaß, Delphi, 6.iv.[19]87, Witzgall lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (ARCL), 1 ♀ (VMCP), Sterea Ellas, Eratini, 25.v.1981, Probat lgt.; 1 ♀ (VMCP), Sterea Ellas, Parnassós Oros, 2000m, 9.vi.1981, Probat lgt.; 2 ♀♀ (ZSMC), Parnass, 1800–2000m, 29.v.1987, H. & L. Freude lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (ZSMC), same locality, 2.vi.1987, H. & L. Freude lgt.; 1 ♀ (ZSMC), Euböa, Dirphis, 12.v.1988, L.+H. Freude lgt.; 1 ♀ (USCK), Parnassos, Delphi, 1200 m, 11.iv.1989, Karner lgt.; 1 ♀ (USCK), Parnassos, Kalyvia, 11.iv.1989, Frisch & Fulda lgt., FH136; 1 ♂ (IRSB), Ile d'Eubée, Rovies, 20.v.1989, ex. coll. J.-M. Warlet; 1 ♀ (Karlsruhe), Süd. Parnass, 1600m, 1.–10.vi.1990, E. Bettag lgt.; 1 ♀ (NMPC), Delphi, 24.ix.1992, Tomáš Sitek lgt.; 1 ♂, 1 ♀ (JSCP), Timfrisós Mts., Karpeníssi, 1900–2200m, 23.v.1997, P. Bulirsch lgt.; 2 ♀♀ (JSCP), SW of Vardoússia Mts., Dáfnos vill. env., 1400–2000m, 26.v.1997, P. Bulirsch lgt.; 1 ♂ 1 ♀ (HKCS), 1 ♂ (ERCS), Parnassos Gebirge [=mountain], Ski Center Parnassos, 19.vi.[20]05, H. Pautz lgt.; 2 ♂♂ (ERCS), Mt. Parnassos, Parnassos ski resort, 38°34'02.4"N 22°34'23.1"E, 2200m, 26.iv.2007, Schnitter & Arndt lgt., alpine Matten (z.T. Schneefel-der); 1 ♂ 2 ♀♀ (NMPC), Mt. Parnassós, Ski-Center Parnassu, 38°32.4'N 22°34.8'E, 1800m, 5.–6.vi.2007, P. Kabátek lgt., ex. coll. David Král; 1 ♂ (SZCM), Viotia prof., Mt. Parnassos, 1700m, 38°32'N 22°34'E, 24.vii. 2010, I. Zappi lgt.; 7 ♂♂ 10 ♀♀ (NMEC), Parnassos Mts., Arachova, 38°30'N 22°33'E, 1200m, 6.v.2014, R. Mucska lgt. **Epirus province:** 1 ♂ (MNHB), Saloniki, without date and collector's name; 1 ♂ (MNHN), Epire, Joannina, 17.iii.[19]59, H. Coiffait lgt.; 3 ♂♂ (NMPC), Preveza env., Agia Apostoli, 20.vi.1992, Kapler lgt., ex. coll. David Král; 1 ♂ (NMPC), Pindos, 50 km N of Ioannina, Vikos env., 1800m, 23.v.2000, F. Kantner lgt., ex. coll. David Král; 1 ♂ 1 ♀ (ANHM), Epirus, Igoumenitsa, 15.–17.x.1962, Ent. Exc. Zoöl. Mus.; 1 ♂ 1 ♀ (ANHM), Epirus, 22 km NW of Ionnaanina, 12.x.1962, Ent. Exc. Zoöl. Mus.; 2 ♂♂ 1 ♀ (ANHM), Epirus, 8 km E of Ionnanina, 800–1000m, 9.x.1962, Ent. Exc. Zoöl. Mus.; 1 ♂ (ANHM), Epirus, 10–15 km NW of Ionnanina, 10.x.1962, Ent. Exc. Zoöl. Mus. **Ionian Islands province:** 1 ♀ (VMCP), Cephalonie, Mte. Nero, without date and collector's name; 1 ♂ (MNHB), Corcyra[a], without date and collector's name; 2 ♂♂ (MNHN), Corfu, [19]05, Wörz lgt.; 1 ♂ (MNHN), same data, O. Leonhard lgt.; 1 ♀ (SMTD), Corfu, Pantokrator, without date and collector's name, coll. Prof. Dr. Fuchs, Ankauf 1946; 1 ♂, 1 ♀ (HNHM), same data, ex. coll. Dr. S. Enródi; 2 ♂♂ (IRSB), Corfu, without date, Winkler lgt.; 1 ♂ (HNHM), 2 ♂♂ (IRSB), Kephallenia, without date, Paganetti lgt.; 4 ♀♀ (ANHM), same data, ex. coll. D. v. d. Hoop; 1 ♂ (HNHM), same data, ex. coll. Dr. S. Enródi; 1 ♀ (HNHM), same data, ex. coll. Dr. J. Fodor; 1 ♀ (MNHN), same data, ex. coll. H. Marmottan; 1 ♀ (MNHN), same data, ex. coll. J. Baraud; 1 ♀ (ANHM), Kephallonia, without date, v. Oertzen lgt., Collectie C. & O. Vogt, Acq. 1960; 1 ♀ (ANHM), Zante, without date, v. Oertzen lgt., Collectie C. & O. Vogt, Acq. 1960; 1 ♀ (ANHM), Kephallenia, 1929, without collector's name; 1 ♂ 1 ♀ (CNHM), Corfou, viii.[19]62, without collector's name; 1 ♂ 1 ♀ (SZCM), Cephalonia, Strada por M. Enos, 300–1000m, 13.v.[19]92, Gudenzi lgt.; 1 ♀ (NMPC), Dassia, 12 km No f Kirkyra, 30.ix.–10.x.1998, B. Kučerová lgt., ex. coll. S. Pokorný; 1 ♂ 1 ♀ (NMPC), Pantokrator env., 16.–22.iii.2001, Dr. Jurčiček lgt., ex. coll. David Král; 1 ♂ (JSCP), Porta, Pantokrator, 20.–27.iii.2001, Mir[oslav] Dvořák lgt.; 2 ♂♂ 1 ♀ (JSCP), Ainos Mts., 1060m, 38°09'36"N 20°37'19"E, 8.–14.vi.2011, R. + H. Fouqué lgt.

Non-localized material or inaccurate localization. GREECE, Attica province: 1 ♀ (HKCS), 2 ♂♂ 1 ♀ (ZSMC), Attica, without date and collector's name; 1 ♂ (ZSMC), same data, coll. Hänel, Dresden, Ankauf 1947, D.7472 / II.322/24, 151; 1 ♀ (ANHM), Attika, without date, v. Oertzen lgt., coll. C&O. Vogt, Acq. 1960; 1 ♀ (MNHB), same locality, 15.iv.[19]22, W. Liebmann lgt.

Description (♂) (Fig. 8A, C–D). **Body** (Fig. 8A, C). Oblong, strongly convex, dorsal surface black, alutaceous; ventral surface and legs moderately shiny; claws and setation brownish to black.

Head (Fig. 8D). Labrum slightly emarginate anteriorly, strongly rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with distinctly prominent tubercle, tubercle situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, tubercle apex rounded in lateral aspect. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate, evenly rounded. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly asymmetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth.

Pronotum (Fig. 8A, C) transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriorly and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated. Surface microsculptured (shagreened), punctation simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by one or more than of their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally.

Scutellum (Fig. 8A) widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin, smooth and shiny laterally.

Elytra (Fig. 8A, C) non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented, basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent.

Apterous. Posterior wings entirely absent.

Ventral side. Thoracal surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, shiny, setation relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process weakly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect, almost acute, narrow in ventral aspect, projected anteriorly, finely punctate, punctures numerous. Meso-metaventral plate coarsely irregularly punctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, shiny, covered with sparse, relatively short brownish setation.

Legs (Figs 14E, 15E). Femora with microsculpture, semialutaceous, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate. Exterior edge of protibia with seven teeth, tooth III turning out of line, lower than others; tooth III small, slightly pyramidal, narrow, anterior edge longer posterior, base short, rising gradually; tooth I bifid, interior lobe shorter than exterior. Posterior ridge consisting of side row of seven small denticles (largest denticle ultimate; opposite tooth IV) alternating with depressions, without carina. On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well developed, tooth apex situated directly between tooth II and III; posterior ridge noticeably declining between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle, area without small, almost imperceptible denticles, but with narrow, very faintly developed carina; area anteriorly of protibial denticle with three small denticle.

Aedeagus. Parameres as in Figs 18E, 19E.

Variability in males. Individual variability is very little reflected in the size and density of the dorsal surface punctation, as well as in the relative size of the clypeal tubercle and meso-metaventral process. The lateral pronotal foveolae and the longitudinal midline as well as the frontoclypeal Y-shaped suture can only be indicated very slightly until absent. Ventral surface and legs moderately shiny with weak blue tinge, which can be indicated very slightly until absent.

The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to eight teeth. Protibial denticle more or less developed. Posterior protibial ridge forming a row of denticles with six to seven denticles alternating with depressions. Area between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle in ventral aspect without small, almost imperceptible denticles, but with narrow carina. Area anteriorly of protibial denticle with three to five small denticles.

Small males may not be underdeveloped in all the characters above. Body size does not correlate with development. Old abraded and small specimens can possess less developed

or abraded teeth and denticles, respectively. Protibial tooth I may seem simple. Also, the other above features may be less noticeable or underdeveloped.

Female (Fig. 8B) differs from male as follows: clypeal tubercle as a rule less developed; tooth III on exterior edge of protibia not turning out of line, flat as others; tooth I simple; protibial ridge consisting of row of small denticles, alternating with depressions, narrow carina absent, on opposite to tooth III, one protibia denticle, less developed than males.

Variability in females. Individual variability is very little reflected in the same characters as in males (see above). The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to eight teeth. Protibial ridge expressed as a row of denticles with ten to fiveteen denticles alternating with depressions. The last paragraph for variability in males also applies to females (see above).

Differential diagnosis. Refer to Table 1. Females, small undeveloped males and old abraded specimens are morphologically very difficult to identify.

Distribution. So far known from the Greek mainland (except easternmost parts) and Ionian islands (see map, Fig. 21, 23).

***Jekelius (Jekelius) jeannei* Huchet & Sommer, 2020**
(Figs 9A–E, 21, see also figs. in Huchet et al. (2020))

Jekelius jeannei Huchet et al. 2020: 2 (original description).

Type locality. “Turquie (Antalya), col de Yarpus, 1820 m”.

Type material examined (3 specimens). **TURKEY, Antalya province: Paratypes**, 1 ♂ (SZCM) (Fig. 9A, C–E), “TURKEY Anatalya | Alçabel Geç. m., 1800 m | de Magnani leg., 22.V.1997”; 2 ♀♀ (ARCL) (Fig. 9B, “Turkey, Alacabel-pass | E. Taurus, 37.10N 31.55E | 1825m 13.–23.ix.2007 | P.Croy lgt”.

Redescription (♂) (Fig. 9A, C–D, see also figs. in Huchet et al. (2020)). **Body** (Fig. 9A, C). Oblong, strongly convex, dorsal surface black, alutaceous; ventral surface and legs moderately shiny; claws and setation brownish to black.

Head (Fig. 9D). Labrum slightly emarginate anteriorly, strongly rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with distinctly prominent, situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, apex acute in lateral aspect. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate, almost parallel laterally, rounded anterolaterally. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly asymmetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth.

Pronotum (Fig. 9A, C) transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriorly and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated. Surface surface dense microsculptured (shagreened), punctation simple, almost regularly spaced, very dense, punctures separated by 1–2 (or less) their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally.

Scutellum (Fig. 9A) widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin, smooth and shiny laterally.

Elytra (Fig. 9A, C) non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface semialutaceous, finely shagreened, with distinctly indicated stria punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented, basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent.

Apterous. Posterior wings entirely absent.

Ventral side. Thoracal surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, slightly shiny, setation relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect, rounded, considerably narrow in ventral aspect, distinctly projected anteriorly, irregularly coarsely punctate. Meso-metaventral plate coarsely irregularly punctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, slightly shiny, covered with sparse, relatively short brownish setation.

Legs. Femora with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate. Exterior edge of protibia with seven teeth, tooth III turning out of line, lower than others; tooth III large, pyramidal, narrow, anterior edge longer than posterior, base long, rising gradually nearly straight; tooth I bifid, interior lobe shorter than exterior. Posterior ridge consisting of side row of four small denticles (largest denticle penultimate; on opposite tooth V) alternating with depressions, narrow carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to penultimate denticle and declining nearly behind ultimate denticle. On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well developed, tooth apex situated against of denticle apex; posterior ridge noticeably declining between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle, area without small, almost imperceptible denticles; area anteriorly of protibial denticle with four small denticles.

Aedeagus. Parameres see figs. in Huchet et al. (2020).

Variability in males. Individual variability is very little reflected in the size and density of the dorsal surface punctation, as well as in the relative size of the clypeal tubercle and meso-metaventral process. The lateral pronotal foveolae and the longitudinal midline as well as the frontoclypeal Y-shaped suture can only be indicated very slightly until absent. Ventral surface and legs moderately shiny with weak blue tinge, which can be indicated very slightly until absent.

The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with seven teeth. Protibial denticle more or less developed. Posterior protibial ridge forming a row of denticles with four denticles alternating with depressions. Area between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle in ventral aspect without small, almost imperceptible denticles. Area anteriorly of protibial denticle with four small denticles.

Small males may not be underdeveloped in all the characters above. Body size does not correlate with development. Old abraded and small specimens can possess less developed or abraded teeth and denticles, respectively. Protibial tooth I may seem simple. Also, the other above features may be less noticeable or underdeveloped.

Female (Fig. 9B) differs from male as follows: clypeal tubercle as a rule less developed; tooth III on exterior edge of protibia not turning out of line, flat as others; tooth I simple; protibial ridge consisting of row of small denticles, alternating with depressions, narrow carina absent, on opposite to tooth III, one protibia denticle, less developed than males.

Variability in females. Individual variability is very little reflected in the same characters as in males (see above). The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with seven teeth. Protibial ridge expressed as a row of denticles with eleven denticles alternating with depressions. The last paragraph for variability in males also applies to females (see above).

Differential diagnosis. Refer to Table 1. Females, small undeveloped males and old abraded specimens are morphologically very difficult to identify.

Distribution. So far known only from type locality and environs (see map, Fig. 21).

Jekelius (Jekelius) “levantinus”
(Figs 10A–E, 16B, F, 17B, 20B, F, 21, 22)

Type locality. Lebanon, Hadath El Jebel, 34°15'19"N 35°55'17"E, ca. 1380 m.

Type material (63 specimens). **LEBANON, North province: Holotype**, ♂ (NMPC) (Fig. 10A, C–E) “Lebanon, 25.xii.2021 | HADATH EL JEBEL, ca1380m | 34°15'19"N 35°55'17"E | David Král lgt. [p]”. **Paratypes: allotype**, ♀ (NMPC) (Fig. 10B), **paratypes**, 8 ♂♂ 6 ♀♀ (NMPC), same data as holotype; 3 ♂♂ 4 ♀♀ (NMPC) same data but 29.xii.2021; 1 ♂ (JSCP) “LEBANON, nord, EHDEN | JABAL MAR ELIAS | zw. ASLOUT, u. BHAIRET | TOULA, ca. 1100m | I. Puchner [leg.], 8.xi.–12.xi.[19]99 [p] || Jan Schneider | collection | PRAGUE | Czech Republic [p, blue label]”; 1 ♀ (JSCP) “LEBANON, nord, EHDEN | JABAL MAR ELIAS | umg., MAZRAAT, el TEFFAH | ca. 1050m | I. Puchner [leg.], 8.–12.xi.[19]99 [p] || Jan Schneider | collection | PRAGUE | Czech Republic [p, blue label]”; 4 ♀♀ (SZCM) “LEBANON – Caza Koura | Anfah | IV.2006 leg. A. Kairouz [p]”; 3 ♂♂, 6 ♀♀ (NMPC) “Lebanon, 25.xii.2021 | BEIT MONZER, ca1240m | 34°15'34"N 35°54'31"E | David Král lgt. [p]”; 1 ♀ (NMPC) “Lebanon, 25.xii.2021 | MOGR EL AHWAL, ca630m | 34°17'11"N 35°52'08"E | David Král lgt. [p]”; 8 ♂♂, 5 ♀♀ (NMPC) “Lebanon, 27.xii.2021 | Beqaa vall., N of AAMMIQ | 33°43'52"N 35°46'34"E | ca950m, David Král lgt. [p]”; 2 ♀♀ (NMPC) “Lebanon, 28.xii.2021 | NW of JEZZINE, ca1050m | 33°33'17"N 35°33'38"E | David Král lgt. [p]”; 5 ♂♂, 4 ♀♀ (NMPC) “Lebanon, 28.xii.2021 | JARJOUAA, ca650m | 33°27'20"N 35°30'26"E | David Král lgt. [p]”.

Additional material examined. ISRAEL, Haifa province: 1 ♂ (OHCB), Haifa, without date and collector's name; **Jerusalem province:** 1 ♀ (MNHN), Jerusálém, without date, Reitter lgt.; 1 ♂ (SMTD), Jerusál., iii.[18]85, D'F. Leuthner lgt., ex. coll. C. Flesche, kauf 20, 1918; **North province:** 1 ♂ (IRSB), Nazareth, without date and collector's name; 5 ♂♂ 1 ♀ (NMPC), North Golan, Mt. Hermon Reserve, 1100–1400m, 10.iv.1985, Heinz lgt., ex. coll. Radek Červenka; 1 ♂ (NMPC), Raum, Meron, 6.xi.1986, H. Roer lgt., ex. coll. D. Král; 1 ♂ 1 ♀ (SJCP), Berg Meron, 29.iii.–26.iv.[18]87, Reitter lgt.; 2 ♂♂ 4 ♀♀ (VMCP), North Golan, Hermon Reserve, ca. 1500m, 29.iii.–5.iv.1995, Heinz lgt.; 1 ♂ (SZCM), Lower Galilee, Kfar Hahores, 400m, 1.iv.[19]95, G. Magnani lgt.; 1 ♀ (SZCM), Ejn Jakof Ya'akov, 270m, 33°00'N 35°13'E, 27.xi.2009, G.

Sabatinelli lgt.; 2 ♀♀ (SZCM), North Galilee, Netu'a, 33°03'N 35°19'E, xii.2009, G. Sabatinelli lgt.; 3 ♂♂ 3 ♀♀ (NMPC), Akbara env., 32°56'15"N 35°29'26"E, 25.iv.2018, Jiří Rejsek lgt.; 4 ♂♂ 5 ♀♀ (DSCP), 4 ♂♂ 5 ♀♀ (NMPC), Nahal Betset, 33°04'N 35°12'E, 160m, 4.xii.2018, Jaroslav Turna lgt.; 5 ♂♂ 2 ♀♀ (DSCP), 4 ♂♂ 3 ♀♀ (NMPC), same data but 11.xii.2018; 2 ♂♂ 1 ♀ (DSCP), 2 ♂♂ 1 ♀ (NMPC), Bar'am forest, 33°02'N 35°25'E, 700m, Jaroslav Turna lgt.; **LEBANON, Akkar province:** 1 ♂ (MNHN), Chambouq, 15.xi.2003, D. El-Khoury lgt., ex. coll. D. Azar (Zalzalé); **Beirut province:** 4 ♂♂ (ZSMC), Bayruth env., 6.–7.x.[19]54, Ch. Lindemann lgt.; **Mount Lebanon province:** 1 ♂, 1 ♀ (MNHN), Moukhada, 5.x.[19]51, H. Coiffait lgt.; 3 ♀♀ (MNHN), Dahr el Baïdar, 19.xi.[19]51, H. Coiffait lgt.; 1 ♀ (MNHN), same data, 15.vi.[19]54; 1 ♂, 1 ♀ (SZCM), Hammana env., Jabal el Knisse, ca. 1500m, 5.–11.xi.1999, L. Puchner lgt.; 1 ♂ (JSCP), 50km S of Beirut, Monsef, 300m, 8.xi.2005, Kriuger & Saldaitis lgt.; **Nabatieh province:** 1 ♀ (MNHN), Chebba, 22.ix.[19]59, H. Coiffait lgt.; **South province:** 1 ♀ (SMTD), Sidon, iv.1886, Pratt lgt., ex. coll. C. Felsche, kauf 20, 1918; **SYRIA, Al-Suwayda province:** 1 ♂, 1 ♀ (CNHM) Hermon, without date and collector's name; 2 ♂♂, 6 ♀♀ (IRSB), Hermon, without date, Madon lgt.; **Daara province:** 1 ♂ (MNHN), Saïda, without date and collector's name; 1 ♀ (MNHN), same data, ex. coll. L. Bedel 1922; 1 ♂ (MNHN), same data, ex. coll. Ch. Demaison; 2 ♂♂, 2 ♀♀ (MNHN), same locality, 1884, Durignello lgt.

Non-localized material or inaccurate localization (not listed in Gazetteer). **ISRAEL:** 1 ♂ (IRSB), "Palestine" [without date] Madon lgt.; **LEBANON:** 1 ♂ (MNHN), "Liban" [without date and collector's name] ex. coll. M. Sédillot 1935; 1 ♀ (MNHN), Nahr es Safa, 12.x.[19]51, H. Coiffait lgt.

Description (♂) (Fig. 10A, C–D). **Body** (Fig. 10A, C). Oblong, strongly convex, dorsal surface black, alutaceous vague; ventral surface and legs moderately shiny with weak blue tinge; claws and setation brownish to black.

Head (Fig. 10D). Labrum slightly emarginate anteriorly, strongly rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with slightly indicated tubercle, tubercle situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, tubercle apex rounded in lateral aspect. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate, evenly rounded, weakly converging anteriad. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly asymmetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth.

Pronotum (Fig. 10A, C) transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriad and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at

middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated, longitudinal midline absent. Surface slightly microsculptured (shagreened), punctation simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by 1–2 their diameter discally, denser in anterior depression, sparser laterally and basally.

Scutellum (Fig. 10A) widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin, smooth and shiny laterally.

Elytra (Fig. 10A, C) non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented; basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent.

Apterous. Posterior wings entirely absent.

Ventral side. Thoracal surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, slightly shiny with weak blue tinge, setation relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect, slightly projected anteriorly, rounded apically, irregularly coarsely punctate. Meso-metaventral plate with several coarse punctures, irregularly punctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, slightly shiny with weak blue tinge, covered with sparse, relatively short brownish setation.

Legs (Figs 16B, F, 17B). Femora distinctly microsculptured, semialutaceous, on few areas with weak blue tinge, impunctate. Exterior edge of protibia with eight teeth, tooth III turning out of line, lower than others; tooth III small, not flat as others, considerably narrow, its anterior edge longer than posterior, base long, rising gradually; tooth I bifid, interior tooth shorter than exterior. Posterior ridge consisting of side row of six small denticles (largest denticle ultimate; on opposite of between tooth IV and V) alternating with depressions, narrow carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to third denticle and declining next to protibia denticle. On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well developed, tooth apex situated anteriorly denticle apex; posterior ridge noticeably declining between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle, area without small denticles, but with smooth narrow carina; area anteriorly of protibial denticle with two small denticles.

Aedeagus. Parameres as in Fig. 20B, F.

Variability in males. Individual variability is very little reflected in the size and density of the dorsal surface punctation, as well as in the relative size of the clypeal tubercle and meso-metaventral process. The lateral pronotal foveolae and the longitudinal midline as well as the frontoclypeal Y-shaped suture can only be indicated very slightly until absent.

The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to eight teeth. Protibial denticle more or less developed. Posterior protibial ridge forming a row of denticles with five to ten denticles alternating with depressions, narrow carina more or less developed. Area anteriorly of protibial denticle with three to five small denticles.

Small males may not be underdeveloped in all the characters above. Body size does not correlate with development. Old abraded and small specimens can possess less developed or abraded teeth and denticles, respectively. Protibial tooth I may seem simple. Also, the other above features may be less noticeable or underdeveloped.

Female (Fig. 10B) differs from male as follows: clypeal tubercle as a rule less developed; tooth III on exterior edge of protibia not turning out of line, flat as others; tooth I simple; protibial ridge consisting of row of small denticles, alternating with depressions, narrow carina absent, on opposite to tooth III, one protibia denticle, less developed than males.

Variability in females. Individual variability is very little reflected in the same characters as in males (see above). The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with seven to eight teeth. Protibial ridge expressed as a row of denticles with ten to fourteen denticles alternating with depressions. The last paragraph for variability in males also applies to females (see above).

Differential diagnosis. Refer to Table 1. Females, small undeveloped males and old, abraded specimens are morphologically very difficult to identify.

Distribution. So far known from several localities in Israel and Lebanon (see map, Figs 21, 22).

Jekelius (Jekelius) "luciae"
(Figs 11A–E, 16C, G, 17C, 20C, G, 21, 22)

Type locality. Jordan, E of Um al Manabi, 32°21'53"N 35°46'31"E, ca. 1000m.

Type material (70 specimens). **Jordan, Irbid Province: Holotype**, ♂ (NMPC) (Fig. 11A, C–E), “NW JORDAN, 23.xii.2019 | E of UM AL MANABI | 32°21'53"N 35°46'31"E, ca1000m | L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt. [p]”. **Paratypes: allotype**, ♀ (NMPC) (Fig. 11B), **paratypes**, 8 ♂♂ 9 ♀♀ (DSCP), 7 ♂♂ 6 ♀♀ (NMPC), same data as holotype; 1 ♂ (SZCM) “M. JORDAN nw Ajlun | Kufr Alma | G. Sama leg. 27.3.1998 [p]”; 1 ♀ (VMCP) “Jordanien: Sakhra | (nW. Jerash) ~ 1100m | 16./23.IV.1998; | Heinz leg. [hw] || Jekelius (s. str.) | brullei syriacus | (Jekel, 1866) | Det. V. Malý 20[p]17[hw] || coll. VI. Malý | PRAHA | CZ [p, green label]”; 1 ♀ (NMPC) “JORDAN N | 10 km N, NE of | JERASH | 20.4.2002 | LGT. V. KŘIVAN || ex. coll. David Král | National Museum | Prague, Czech Republic [p]”; 1 ♂ (NMPC) “JORDAN N | AJLUUN, S of | ANGARA, oak | forest, 27.4.2002 | LGT. V. KŘIVAN || ex. coll. David Král | National Museum | Prague, Czech Republic [p]”; 1 ♀ (NMPC) “JORDAN N | JERASH, DIBIN | N. P. [=National Park] (pine forest) | 27.4.2002 | LGT. V. KŘIVAN || ex. coll. David Král | National Museum | Prague, Czech Republic [p]”; 10 ♂♂ 7 ♀♀ (DSCP) “NW JORDAN, 19.xii.2019, | Irjan env., N of RASOUN | 32°24'17"N 35°45'43"E, ca70m | L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt. [p]”; 9 ♂♂ 7 ♀♀ (DSCP) “NW JORDAN, 20.xii.2019 | NWW of AJLOUN | 32°20'45"N 35°43'22"E, ca950m | L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt. [p]”.

Description (♂) (Fig. 11A, C–D). **Body** (Fig. 11A, C). Oblong, strongly convex, dorsal surface black, alutaceous; ventral surface and legs moderately shiny with weak blue tinge; claws and setation brownish to black.

Head (Fig. 11D). Labrum slightly emarginate anteriorly, strongly rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with slightly indicated tubercle, tubercle situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, tubercle apex rounded in lateral aspect. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate, almost parallel laterally, rounded anterolaterally, weakly converging anteriad. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly asymmetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth.

Pronotum (Fig. 11A, C) transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriad and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated, longitudinal midline absent. Surface slightly

microsculptured (shagreened), punctation simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by 1–2 their diameter discally, denser in anterior depression, sparser laterally and basally.

Scutellum (Fig. 11A) widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin, smooth and shiny laterally.

Elytra (Fig. 11A, C) non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated stria punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented; basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent.

Apterous. Posterior wings entirely absent.

Ventral side. Thoracal surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, slightly shiny with weak blue tinge, setation relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process weakly prominent (not reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect, slightly projected anteriorly, rounded apically, irregularly coarsely punctate. Meso-metaventral plate finely punctate, punctures numerous, irregularly punctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, slightly shiny with weak blue tinge, covered with sparse, relatively short brownish setation.

Legs (Figs 16C, G, 17C). Femora distinctly microsculptured, semialutaceous, on few areas with weak blue tinge, impunctate. Exterior edge of protibia with seven teeth, tooth III turning out of line, lower than others; tooth III small, not flat as others, narrow, its anterior edge longer than posterior, base rising gradually, nearly straight; tooth I. bifid, interior tooth shorter than exterior. Posterior ridge consisting of side row of eight small denticles (largest denticle ultimate; on opposite tooth IV) alternating with depressions, narrow carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to third denticle and declining next to protibia denticle. On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well developed, tooth apex situated against denticle apex. Posterior ridge noticeably declining, between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle, area with two small, almost imperceptible denticles; area anteriorly of protibial denticle with five small denticles.

Aedeagus. Parameres as in Fig. 20C, G.

Variability in males. Individual variability is very little reflected in the size and density of the dorsal surface punctation, as well as in the relative size of the clypeal tubercle and meso-

metaventral process. The lateral pronotal foveolae and the longitudinal midline as well as the frontoclypeal Y-shaped suture can only be indicated very slightly until absent.

The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to seven teeth. Protibial denticle more or less developed. Posterior protibial ridge forming a row of denticles with five to eight denticles alternating with depressions, narrow carina more or less developed. Area between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle in ventral aspect with one to two small, almost imperceptible denticles. Area anteriorly of protibial denticle with three to five small denticles.

Small males may not be underdeveloped in all the characters above. Body size does not correlate with development. Old abraded and small specimens can possess less developed or abraded teeth and denticles, respectively. Protibial tooth I may seem simple. Also, the other above features may be less noticeable or underdeveloped.

Female (Fig. 11B) differs from male as follows: clypeal tubercle as a rule less developed; tooth III on exterior edge of protibia not turning out of line, flat as others; tooth I simple; protibial ridge consisting of row of small denticles, alternating with depressions, narrow carina absent, on opposite to tooth III, one protibia denticle, less developed than males.

Variability in females. Individual variability is very little reflected in the same characters as in males (see above). The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with seven to eight teeth. Protibial ridge expressed as a row of denticles with eleven to seventeen denticles alternating with depressions. The last paragraph for variability in males also applies to females (see above).

Differential diagnosis. Refer to Table 1. Females, small undeveloped males and old, abraded specimens are morphologically very difficult to identify.

Distribution. So far known only from the Irbid province, Jordan (see map, Fig. 21, 22).

Jekelius (Jekelius) syriacus (Jekel, 1866), “stat. nov.”
(Figs 12A–E, 13A–D, 16D, H, 17D, 20D, H, 21, 22)

Geotrupes (Thorectes) syriacus Jekel, 1866: 554 (original description).

Type locality. “Djebel Acra [= Jebel Aqra (= Mount Kılıç), Hatay province, Turkey]”.

Type material examined (1 specimen). **TURKEY, Hatay province: Syntype**, ♂ (SMTD) (Fig. 13A–D) “D^r F. Leuthner [lgt.] | Djebel Acra 6.[18]65 | N SYRIEN [p] || s. | syriacus | Jekel [hw] || Coll. C. Felsche | Kauf 20, 1918 [p, yellow label]”.

Additional material examined. TURKEY, Hatay province: 4 ♀♀ (DSCP), Altınözü, 22.–23.iv.1992, M. Kocian lgt.; 1 ♀ (VMCP), same data, V. Malý lgt.; 1 ♀ (SZCM), Antakia, 1000m, 20.–30.iv.1996, P. S. Rubizzany lgt.; 1 ♂, 1 ♀ (NMPC), Yayladağ, Harbiye pass, 850m, 3.v.1993, I. & K. Staven lgt., ex. coll. David Král; 1 ♂ (NMPC), Yayladagi env., 21.iii.1999, M. Snížek lgt.; 1 ♀ (NMPC), Harbiye, 23.iii.1999, M. Snížek lgt.; 1 ♂ (IBCF), 20km S of Harbie, 900m, 20.iv.2002, Karel Adamík lgt.

Redescription (♂) (Figs 12A, C–D, 13A–C). **Body** (Figs 12A, C, 13A–B). Oblong, strongly convex, dorsal surface black, vague; ventral surface and legs moderately shiny with weak blue tinge; claws and setation brownish to black.

Head (Figs 12D, 13C). Labrum slightly emarginate anteriorly, strongly rugopunctate, covered with blackish to dark brownish setae. Anterior clypeal margin almost semicircular and almost not upturned; clypeal disc slightly elevated with distinctly prominent tubercle, tubercle situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, tubercle apex rounded in lateral aspect. Area of frontoclypeal junction slightly depressed, Y-shaped suture only very faintly indicated to obsolete in basal part. Genae auriculate, subparallel, slightly narrowed anteriorly. Genal suture conspicuous, slightly concave. Clypeal and genal surface shallowly but remarkably rugopunctate. Mandibles slightly asymmetrical, with semicircular outer outline and acuminate subapical and apical exterior teeth.

Pronotum (Figs 12A, C, 13A–D) transversal, broadest in basal third, entirely bordered, except basal border broadly interrupted each side laterally, anterior angles projected slightly anteriorly and acute apically, sides slightly regularly rounded in approximately anterior two thirds, then moderately rounded to rounded posterior angles, basal margin moderately evenly rounded, at middle almost straight; anterior depression distinctly flat, lateral foveolae and longitudinal midline only very slightly indicated, longitudinal midline absent. Surface slightly microsculptured (shagreened), punctation simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by 1–2 their diameter discally, denser in anterior depression, sparser laterally and basally.

Scutellum (Figs 12A, 13A) widely triangulate, lateral margins slightly regularly rounded, except basal margin slightly bordered, very slightly microsculptured discally, punctures only very slightly indicated at basal margin, smooth and shiny laterally.

Elytra (Fig. 12A, C, 13A–D) non striate, humeral umbone absent, bordered laterally. Surface alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated stria punctures (more noticeable in apical half), rather longitudinally oriented; basic surface punctation almost obsolete, punctures very sparse and superficial, present only in some areas, in others completely absent.

Apterous. Posterior wings entirely absent.

Ventral side. Thoracal surface scabrous to rugopunctate or to remarkably coarsely punctate, slightly shiny with weak blue tinge, setation relatively sparse, short, brownish. Meso-metaventral process prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect, slightly projected anteriorly, rounded apically, irregularly coarsely punctate. Meso-metaventral plate almost impunctate, setation short and brownish. Abdominal ventrites scabrous, slightly shiny with weak blue tinge, covered with sparse, relatively short brownish setation.

Legs (Figs 16D, H, 17D). Femora with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate. Exterior edge of protibia with seven teeth, tooth III turning out of line, lower than others; tooth III large, not flat as others, wide, its anterior edge only little longer or equal to posterior, base shorter, rising gradually; tooth I bifid, interior tooth shorter than exterior. Posterior ridge consisting of side row of five small denticles (largest denticle ultimate; on opposite of tooth V) alternating with depressions, narrow carina absent. On opposite to tooth III, one protibia denticle, but well developed, tooth apex situated anteriorly of denticle apex; posterior ridge noticeably declining between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle, area very short, without small denticles, but with smooth narrow carina; area anteriorly of protibial denticle with five small denticles.

Aedeagus. Parameres as in Figs 20D, H.

Variability in males. Individual variability is very little reflected in the size and density of the dorsal surface punctation, as well as in the relative size of the clypeal tubercle and meso-metaventral process. The lateral pronotal foveolae and the longitudinal midline as well as the frontoclypeal Y-shaped suture can only be indicated very slightly until absent.

The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with six to seven teeth. Protibial denticle more or less developed. Posterior protibial ridge forming a row of denticles with five to nine denticles alternating with depressions. Area anteriorly of protibial denticle with five small denticles.

Small males may not be underdeveloped in all the characters above. Body size does not correlate with development. Old abraded and small specimens can possess less developed or abraded teeth and denticles, respectively. Protibial tooth I may seem simple. Also, the other above features may be less noticeable or underdeveloped.

Female (Fig. 12B) differs from male as follows: clypeal tubercle as a rule less developed; tooth III on exterior edge of protibia not turning out of line, flat as others; tooth I simple; protibial ridge consisting of row of small denticles, alternating with depressions, narrow carina absent, on opposite to tooth III, one protibia denticle, less developed than males.

Variability in females. Individual variability is very little reflected in the same characters as in males (see above). The variability is more noticeable especially in the following characters. Exterior edge of protibiae with seven to eight teeth. Protibial ridge expressed as a row of denticles with twelve to fifteen denticles alternating with depressions. The last paragraph for variability in males also applies to females (see above).

Differential diagnosis. Refer to Table 1. Females, small undeveloped males and old, abraded specimens are morphologically very difficult to identify.

Distribution. So far known only from the Hatay province of Turkey (see map, Figs 21, 22).

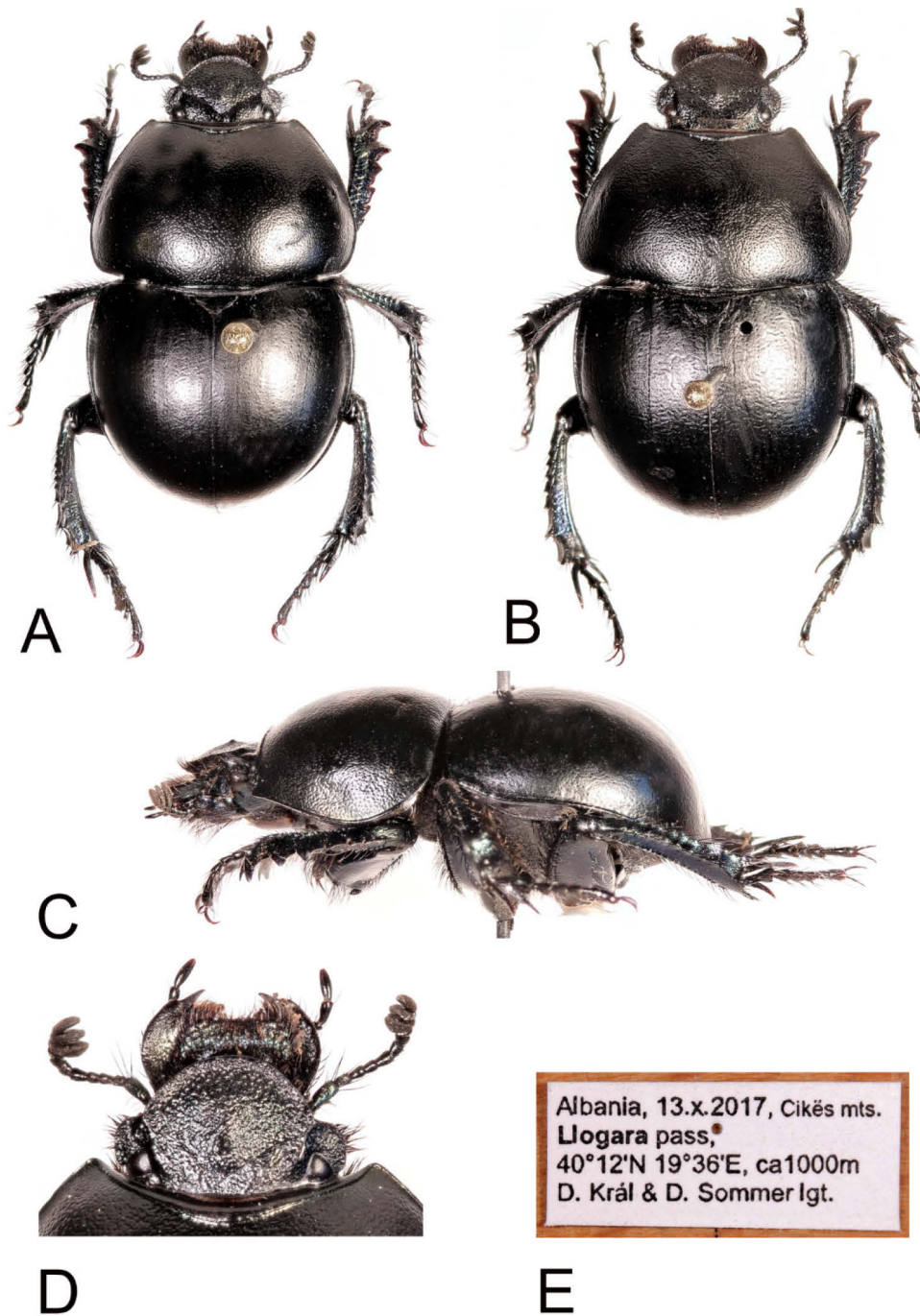


Figure 1. *Jekelius (Jekelius) "albanicus"* **A** habitus, holotype, ♂, dorsal view **B** habitus, paratype ♀, dorsal view **C** habitus, holotype, ♂, left lateral view **D** head, holotype, ♂, dorsal view **E** holotype, associated labels. Not to scale.

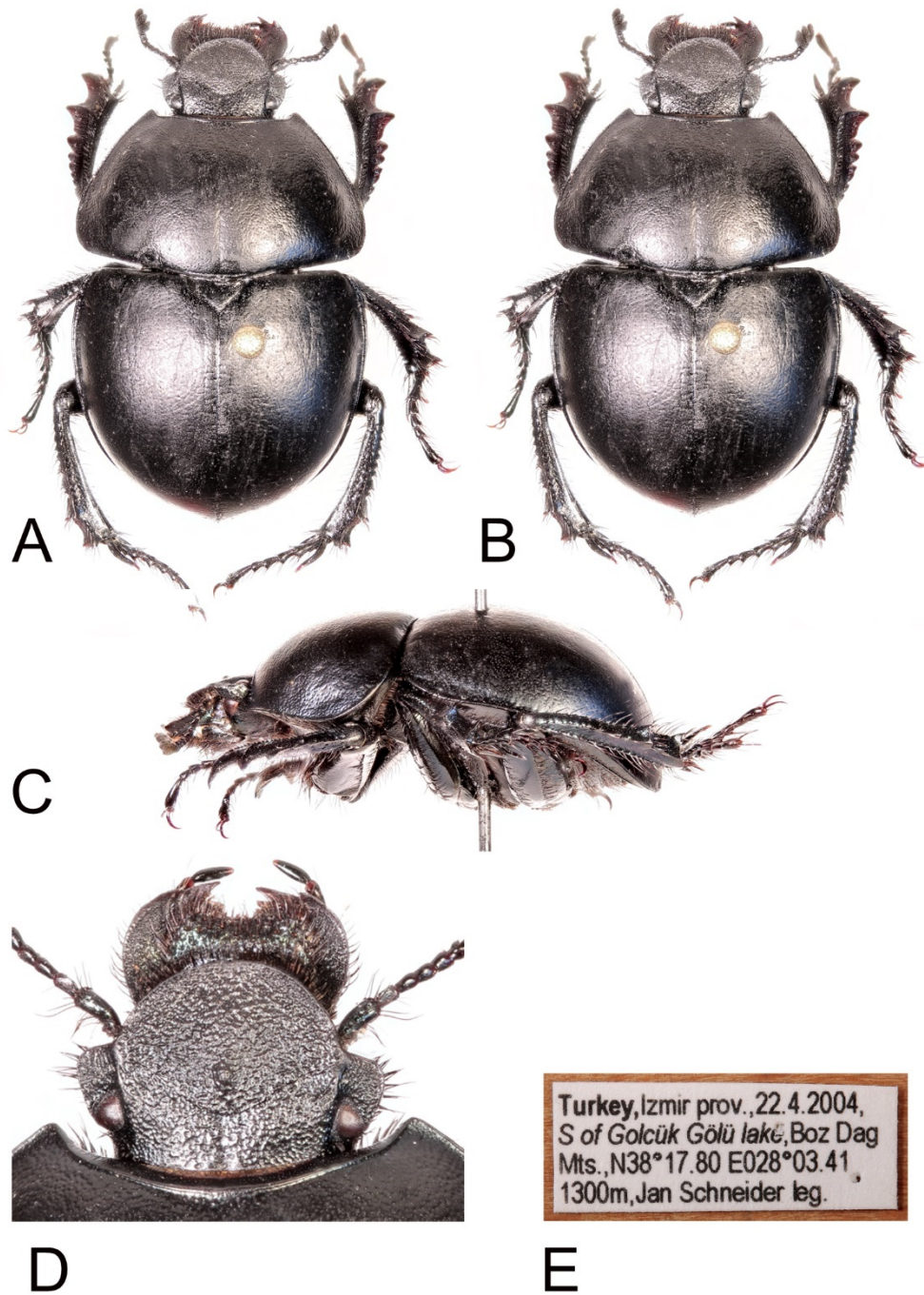


Figure 2. *Jekelius (Jekelius) anatolicus* (Jekel, 1866). **A** habitus, ♂, dorsal view **B** habitus, ♀, dorsal view **C** habitus, ♂, left lateral view **D** head, ♂, dorsal view **E** associated labels. Not to scale.

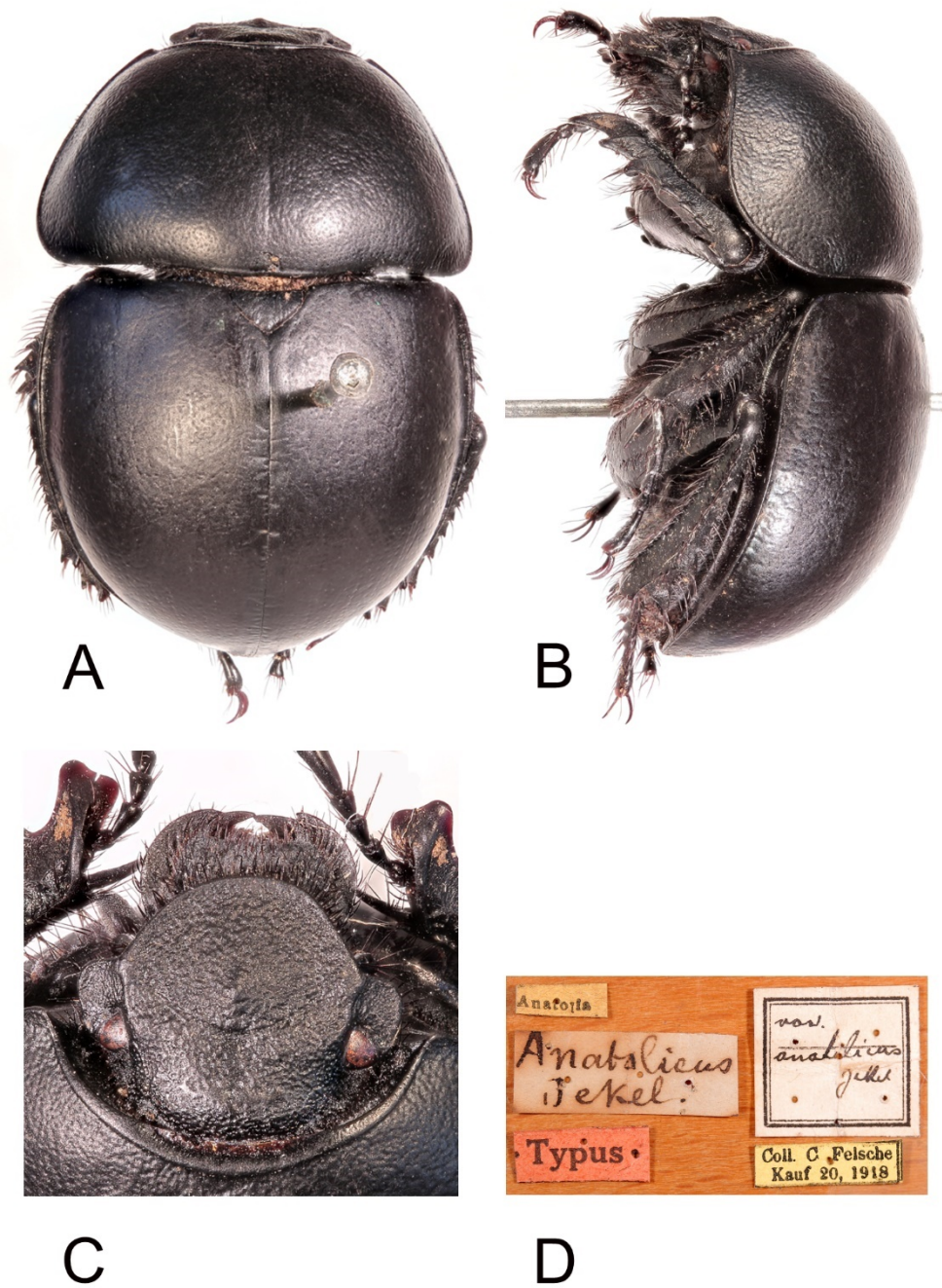


Figure 3. *Jekelius (Jekelius) anatolicus* (Jekel, 1866) – syntype, ♂. **A** habitus, dorsal view **B** habitus, left lateral view **C** head, dorsal view **D** associated labels. Not to scale.

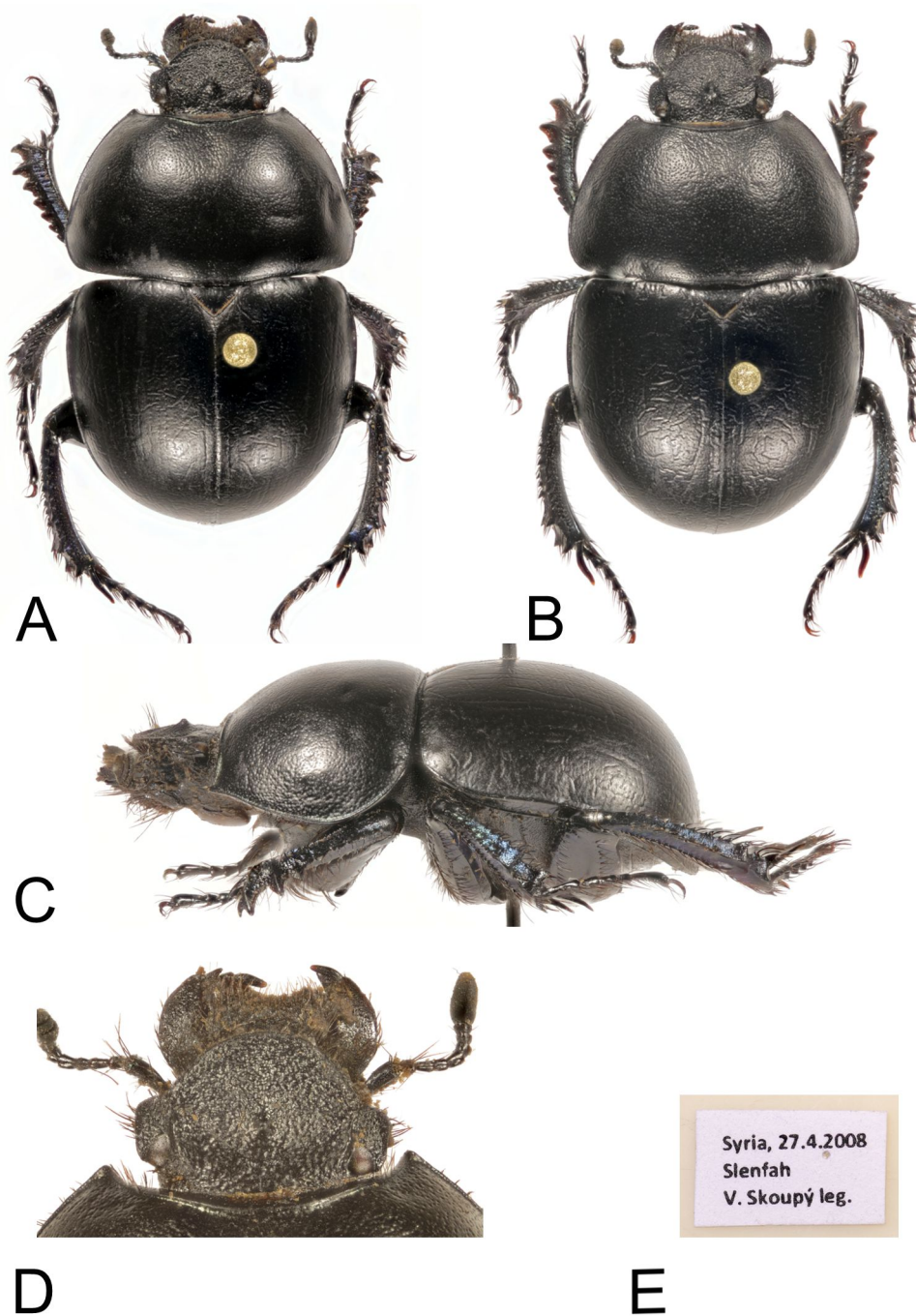


Figure 4. *Jekelius (Jekelius) "bargylus"*. **A** habitus, holotype, ♂, dorsal view **B** habitus, paratype ♀, dorsal view **C** habitus, holotype, ♂, left lateral view **D** head, holotype, ♂, dorsal view **E** holotype, associated labels. Not to scale.

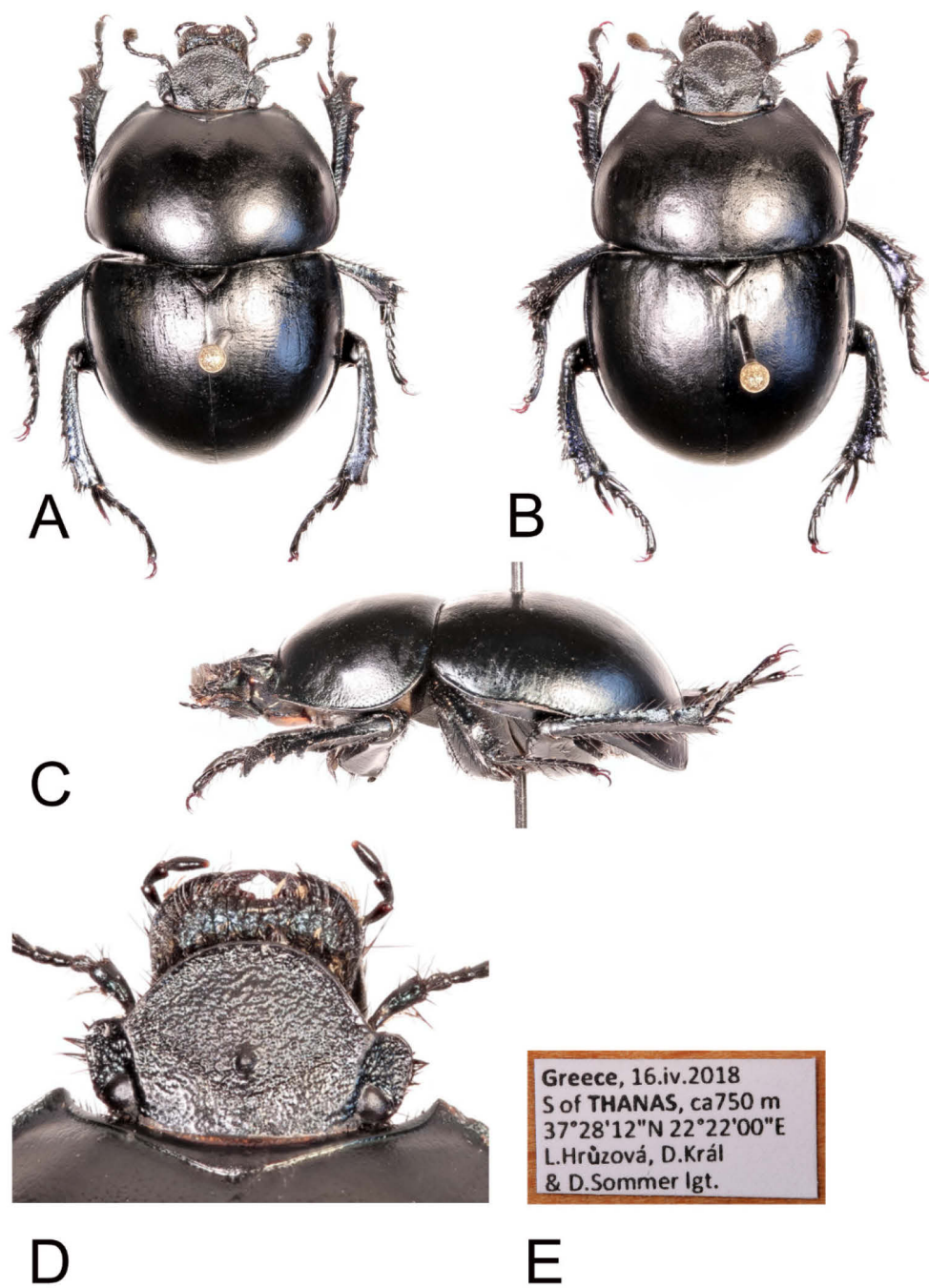


Figure 5. *Jekelius (Jekelius) brullei* (Jekel, 1866). **A** habitus, ♂, dorsal view **B** habitus, ♀, dorsal view **C** habitus, ♂, left lateral view **D** head, ♂, dorsal view **E** associated labels. Not to scale.

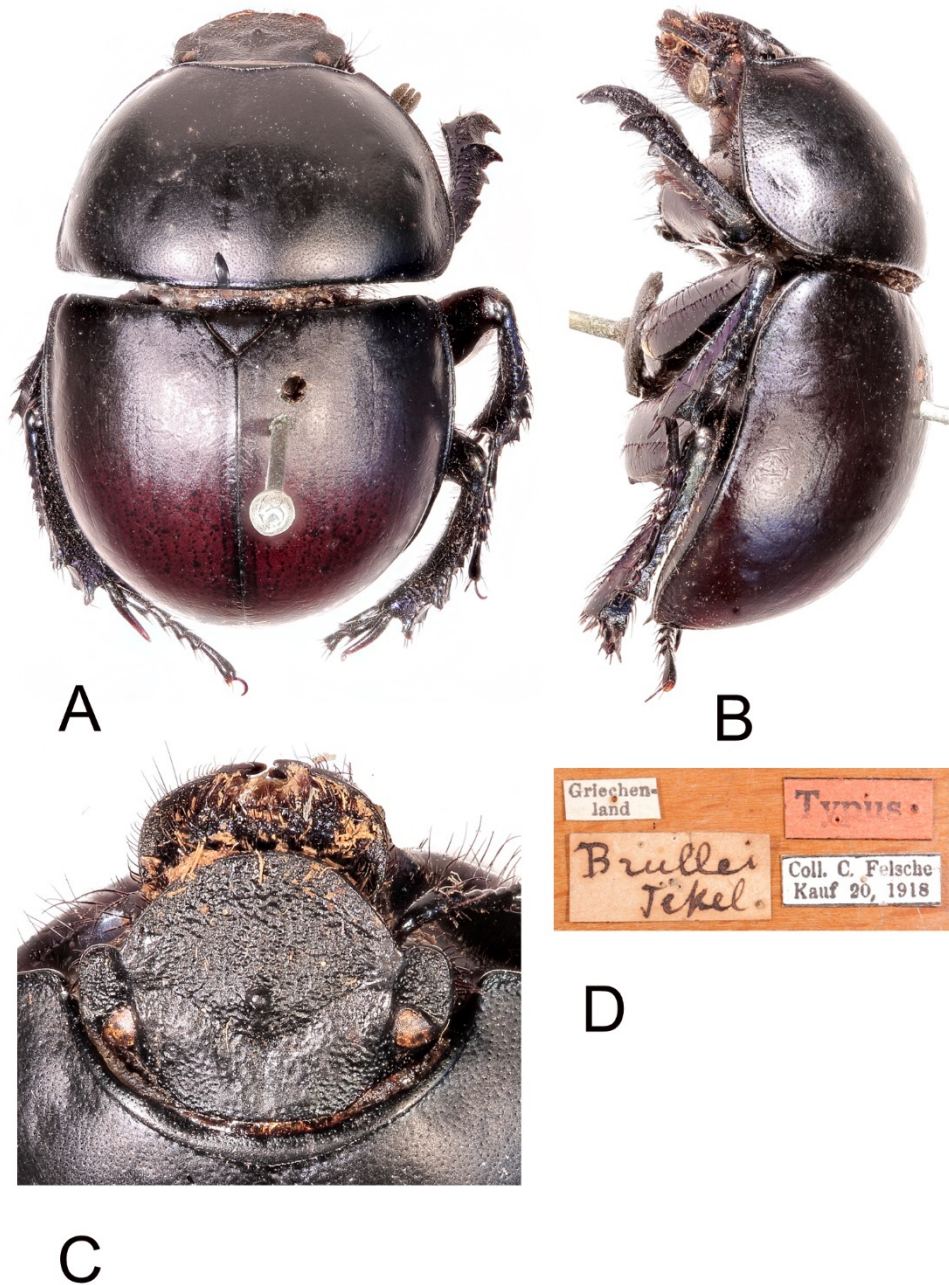


Figure 6. *Jekelius (Jekelius) brullei* (Jekel, 1866) – syntype, ♂. **A** habitus, dorsal view **B** habitus, left lateral view **C** head, dorsal view **D** associated labels. Not to scale.

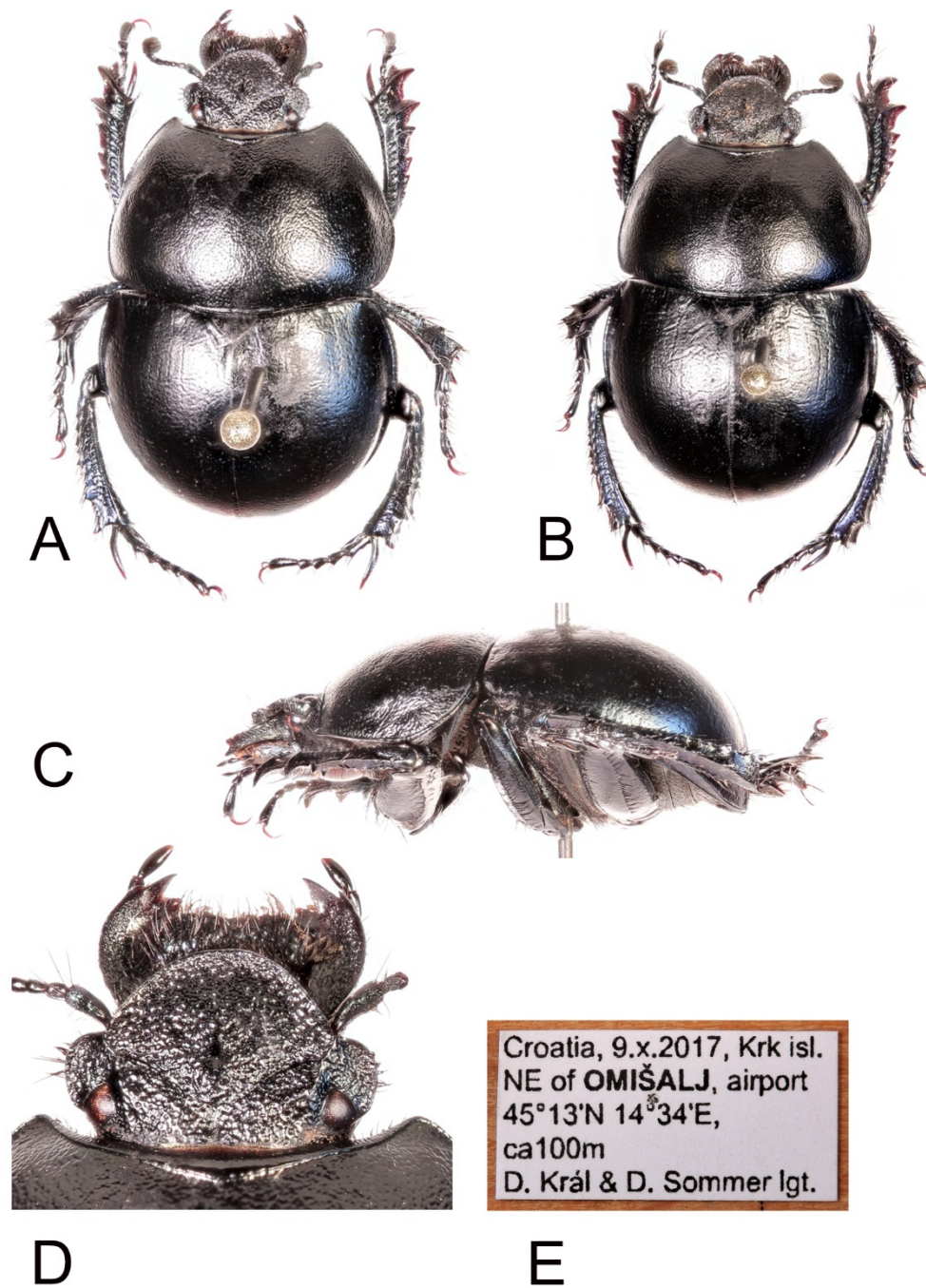


Figure 7. *Jekelius (Jekelius)* “*dalmatinus*” **A** habitus, holotype, ♂, dorsal view **B** habitus, paratype ♀, dorsal view **C** habitus, holotype, ♂, left lateral view **D** head, holotype, ♂, dorsal view **E** holotype, associated labels. Not to scale.

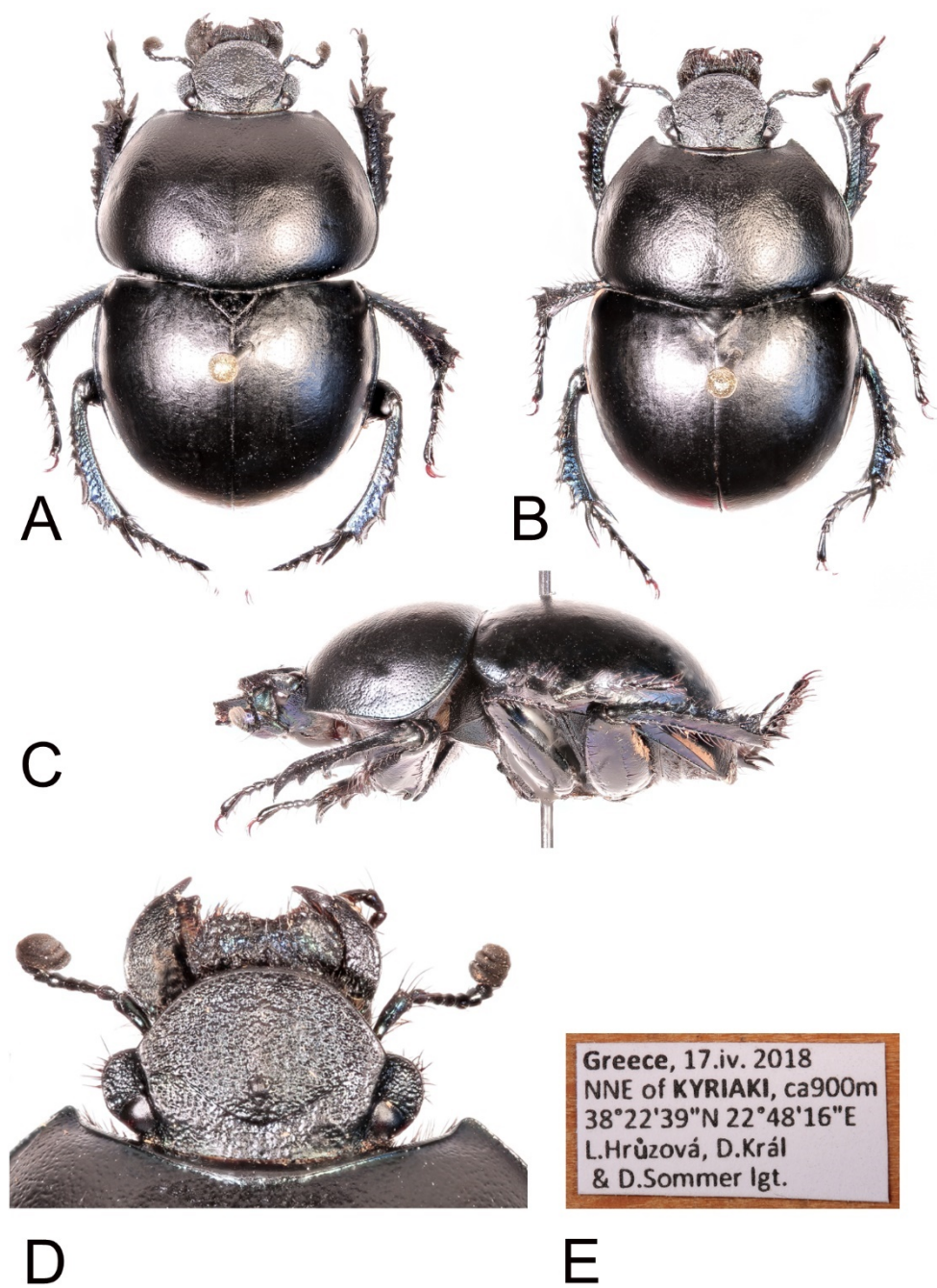


Figure 8. *Jekelius (Jekelius) "graecus"* **A** habitus, holotype, ♂, dorsal view **B** habitus, paratype ♀, dorsal view **C** habitus, holotype, ♂, left lateral view **D** head, holotype, ♂, dorsal view **E** holotype, associated labels. Not to scale.

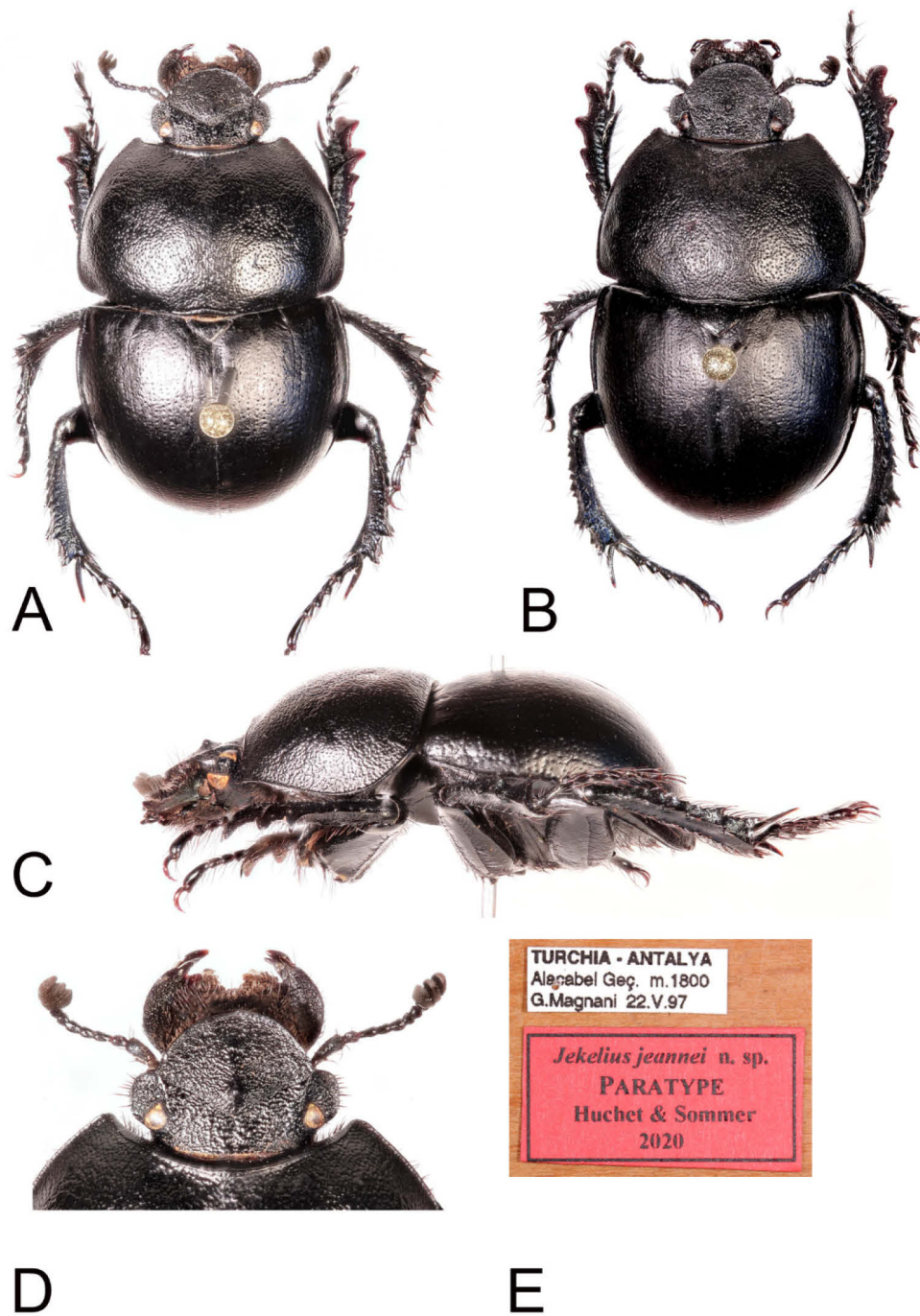


Figure 9. *Jekelius (Jekelius) jeannei* Huchet & Sommer, 2020. **A** habitus, paratype, ♂, dorsal view **B** habitus, paratype, ♀, dorsal view **C** habitus, paratype ♂, left lateral view **D** head, paratype, ♂, dorsal view **E** associated labels. Not to scale.

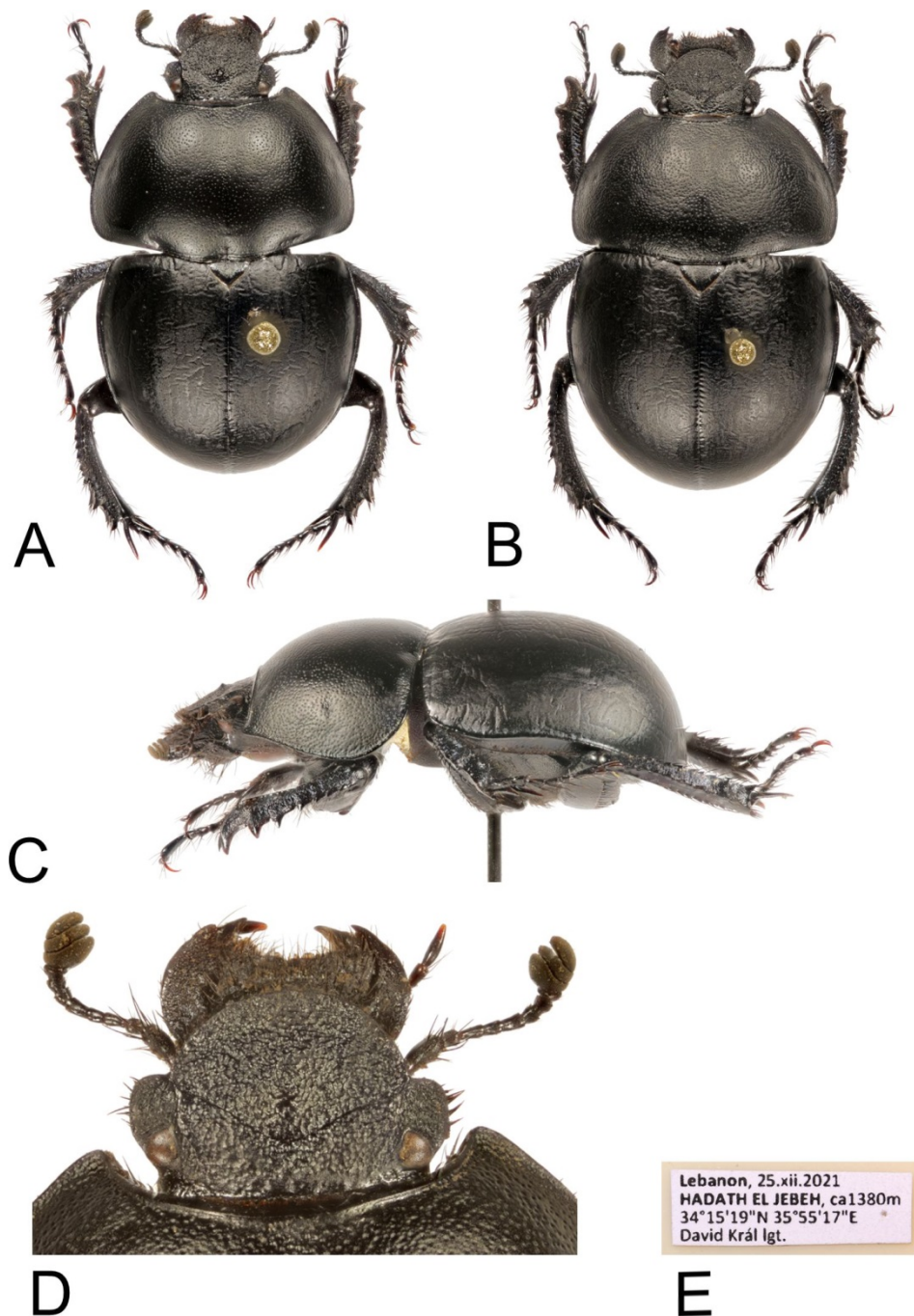


Figure 10. *Jekelius (Jekelius) "levantinus"*. **A** habitus, holotype, ♂, dorsal view **B** habitus, paratype ♀, dorsal view **C** habitus, holotype, ♂, left lateral view **D** head, holotype, ♂, dorsal view **E** holotype, associated labels. Not to scale.

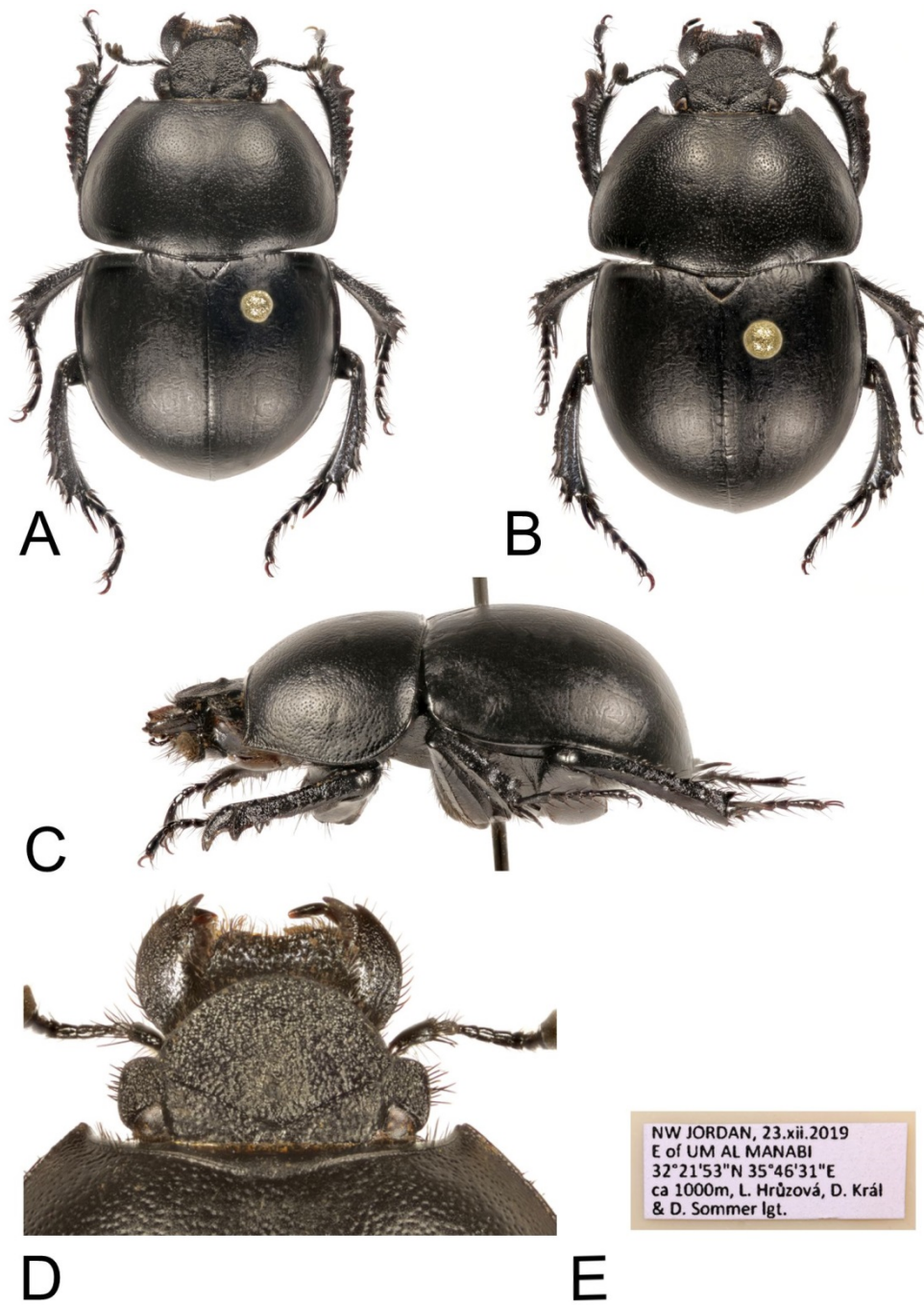


Figure 11. *Jekelius (Jekelius) 'luciae'*. **A** habitus, holotype, ♂, dorsal view **B** habitus, paratype ♀, dorsal view **C** habitus, holotype, ♂, left lateral view **D** head, holotype, ♂, dorsal view **E** holotype, associated labels. Not to scale.

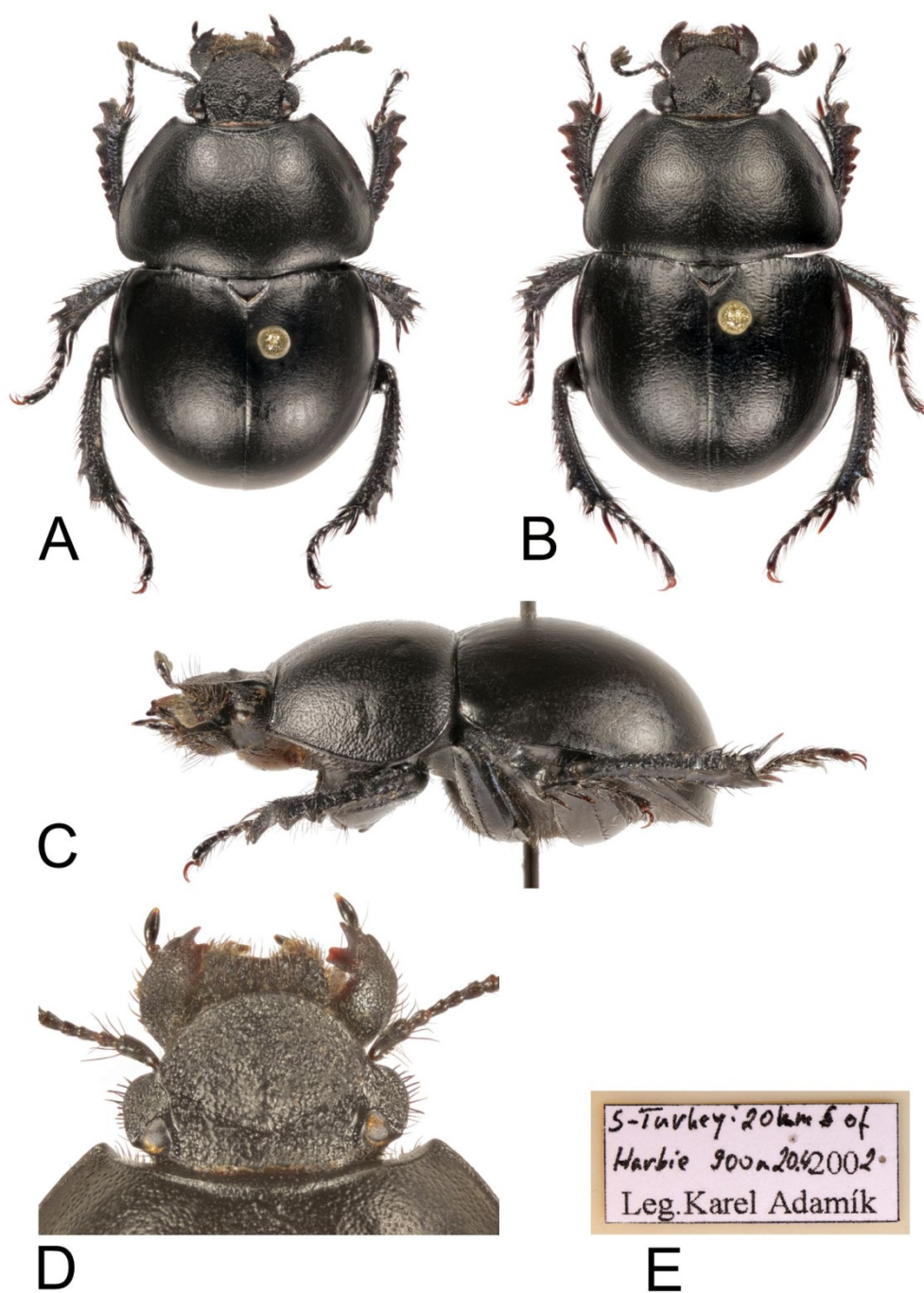


Figure 12. *Jekelius (Jekelius) syriacus* (Jekel, 1866), **A** habitus, ♂, dorsal view **B** habitus, ♀, dorsal view **C** habitus, ♂, left lateral view **D** head, ♂, dorsal view **E** associated labels. Not to scale.

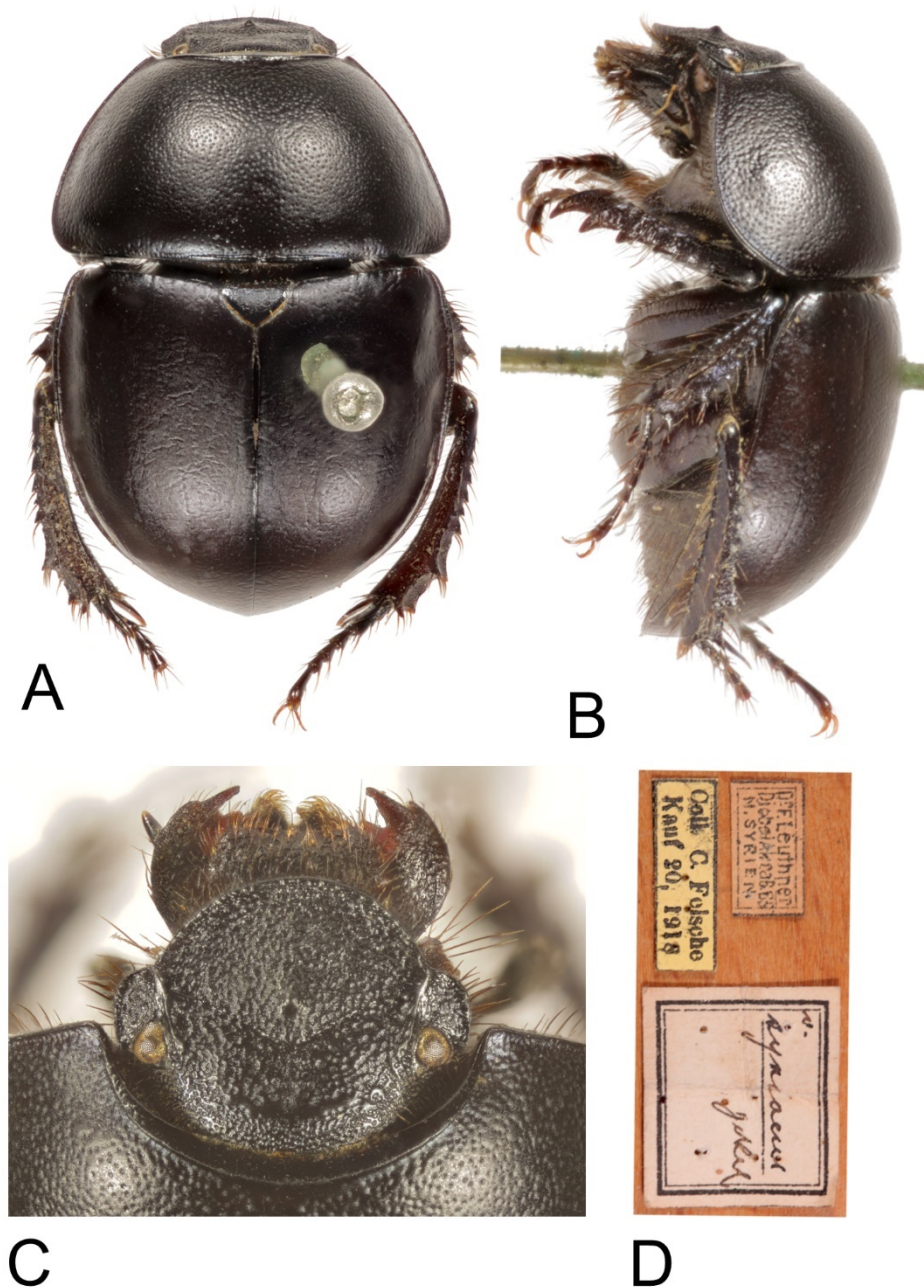


Figure 13. *Jekelius (Jekelius) syriacus* (Jekel, 1866) – syntype, ♂. **A** habitus, dorsal view **B** habitus, left lateral view **C** head, dorsal view **D** associated labels. Not to scale.

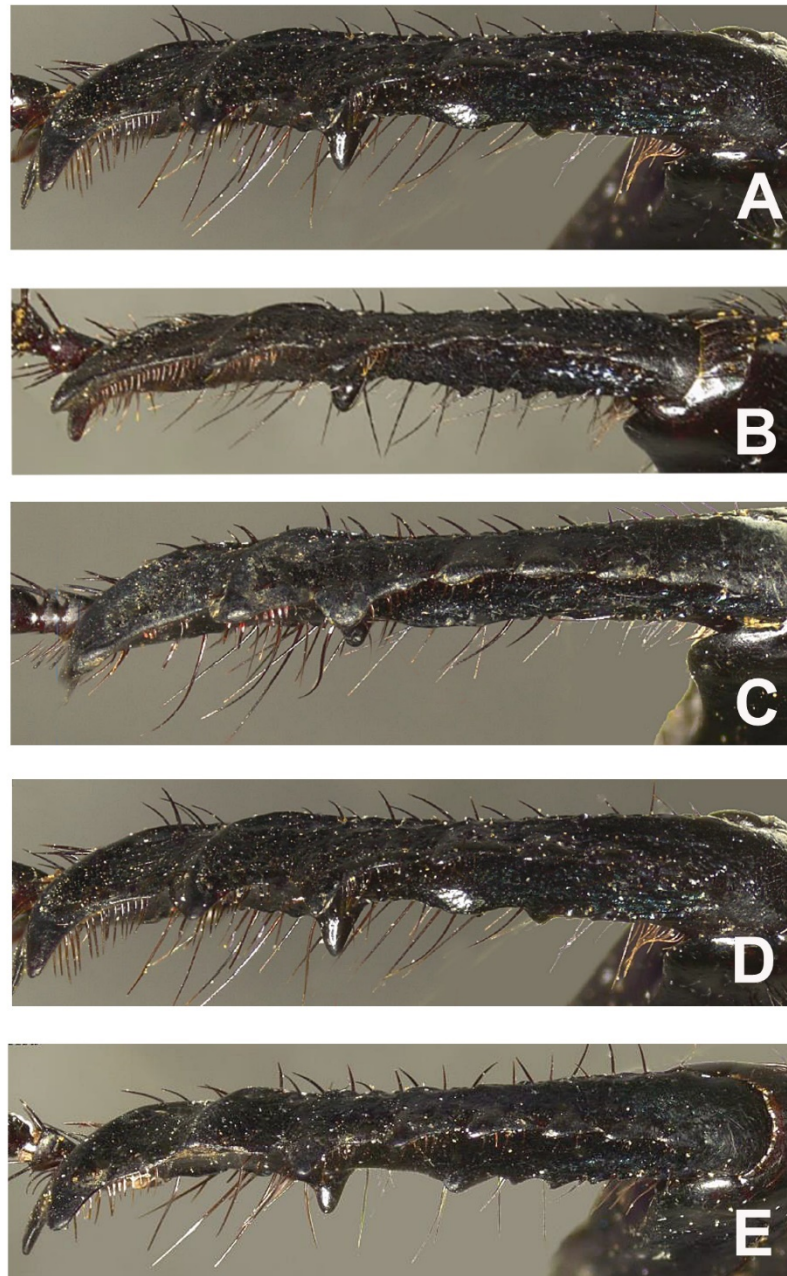


Figure 14. *Jekelius (Jekelius)* López-Colón, 1989 spp., left protibia, exterior view. **A** *J. (J.)* “*albanicus*” **B** *J. (J.) anatolicus* (Jekel, 1866) **C** *J. (J.) brullei* (Jekel, 1866) **D** *J. (J.)* “*dalmatinus*” **E** *J. (J.)* “*graecus*”. Not to scale.

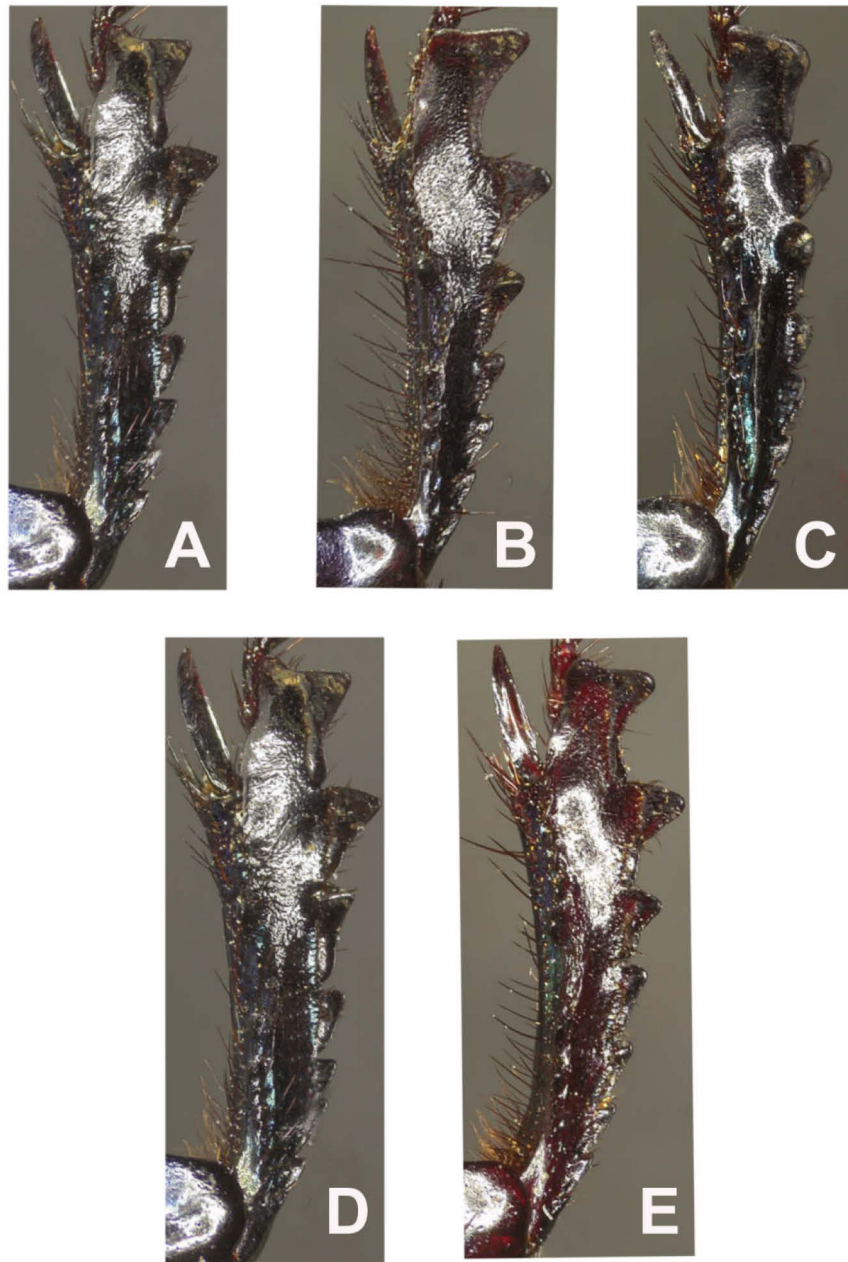


Figure 15. *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 spp., left protibia, ventral view. **A** *J. (J.)* “*albanicus*” **B** *J. (J.) anatolicus* (Jekel, 1866) **C** *J. (J.) brullei* (Jekel, 1866) **D** *J. (J.)* “*dalmatinus*” **E** *J. (J.)* “*graecus*”. Not to scale.

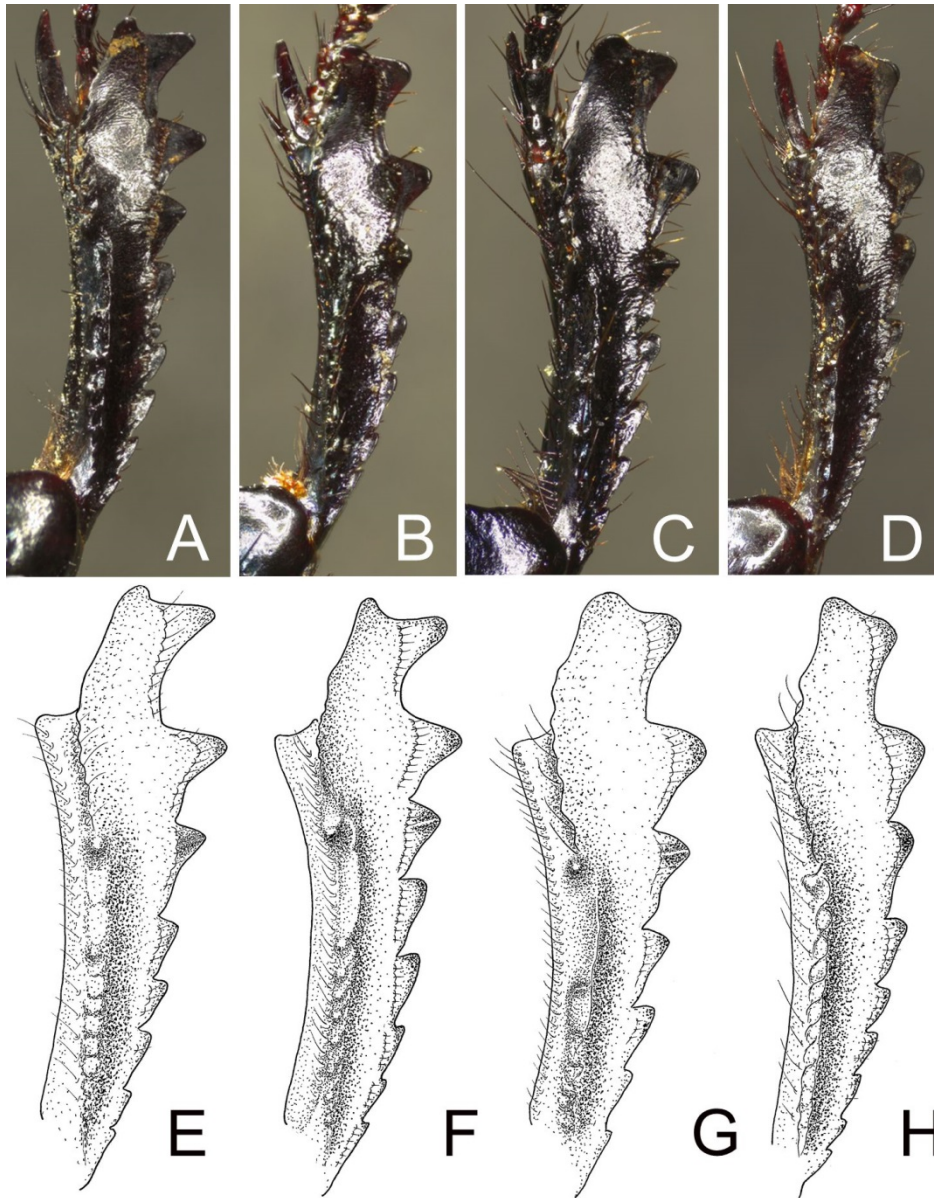


Figure 16. *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 spp., left protibia, ventral view. **A, E** *J. (J.) "bargylus"* **B, F** *J. (J.) "levantinus"* **C, G** *J. (J.) "luciae"* **D, H** *J. (J.) syriacus* (Jekel, 1866). Not to scale.

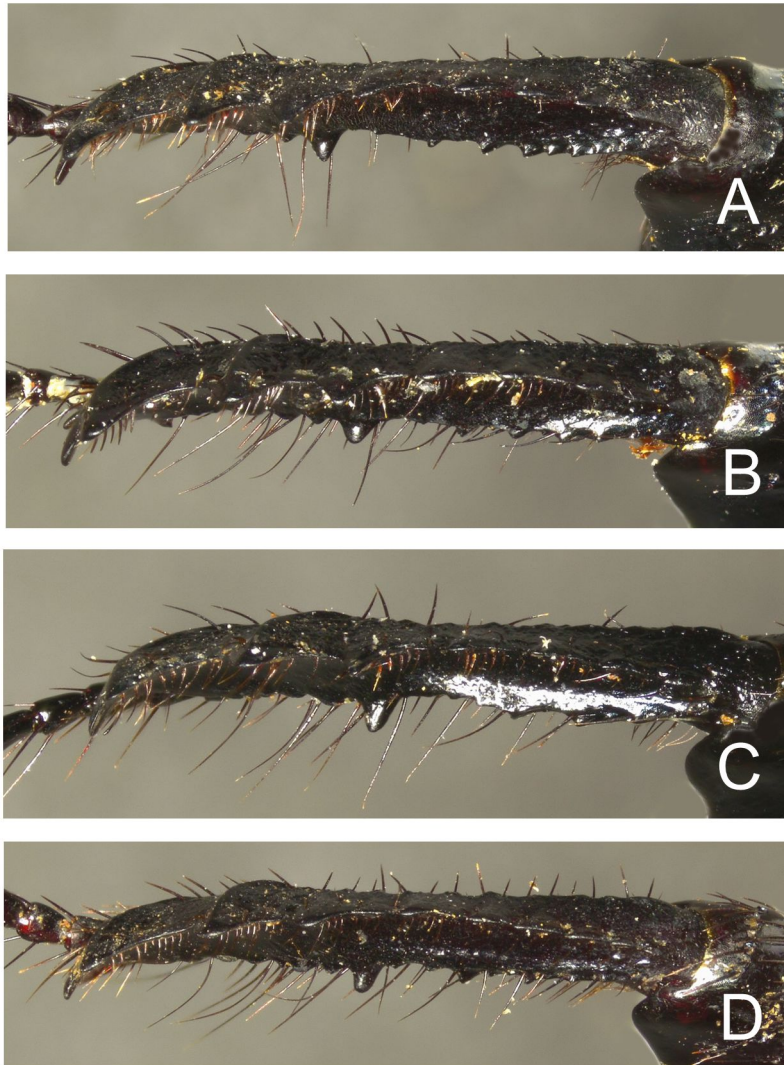


Figure 17. *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 spp., left protibia, exterior view. **A** *J. (J.) “bargylus”* **B** *J. (J.) “levantinus”* **C** *J. (J.) luciae* sp. nov. **D** *J. (J.) syriacus* (Jekel, 1866). Not to scale.

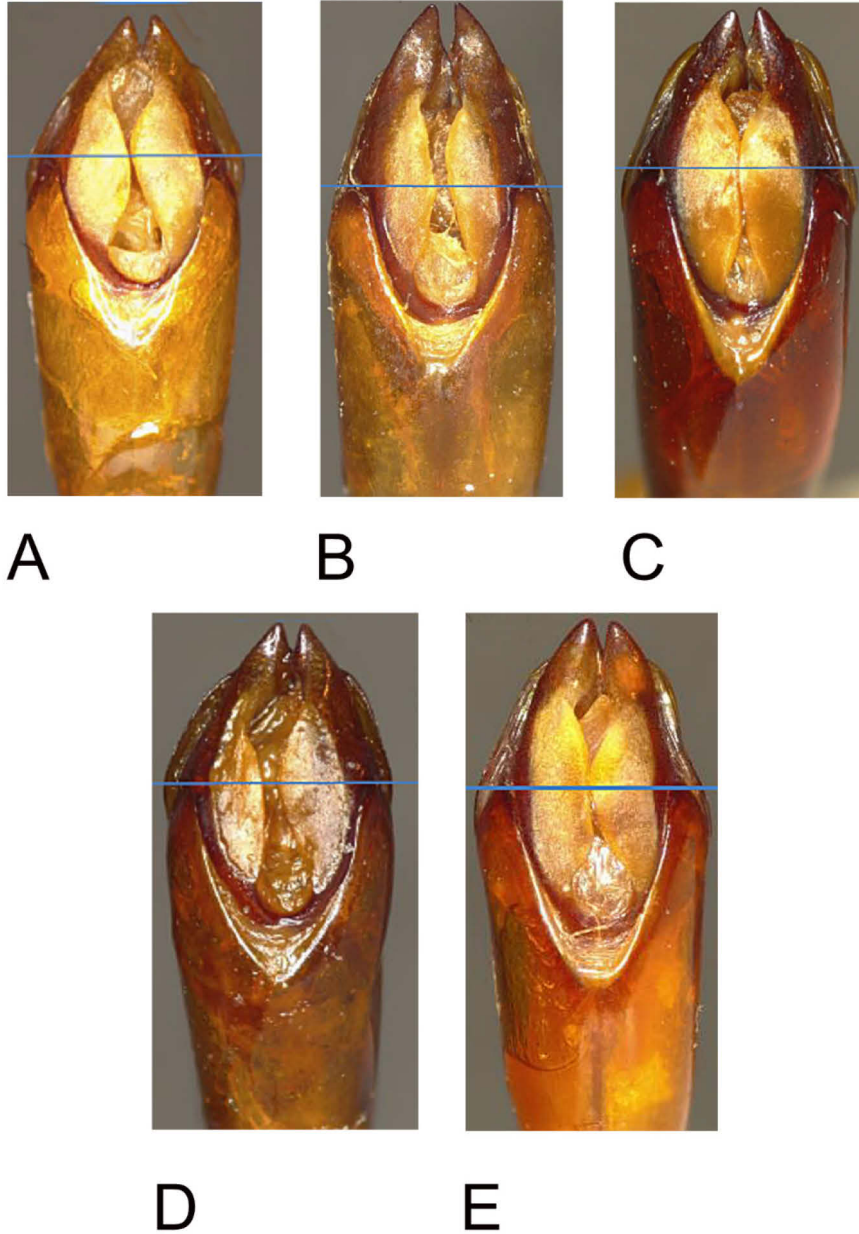


Figure 18. *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 spp., aedeagi, dorsal wiew. **A** *J. (J.) “albanicus”* **B** *J. (J.) anatolicus* (Jekel, 1866) **C** *J. (J.) brullei* (Jekel, 1866) **D** *J. (J.) “dalmatinus”* **E** *J. (J.) “graecus”*. Not to scale.

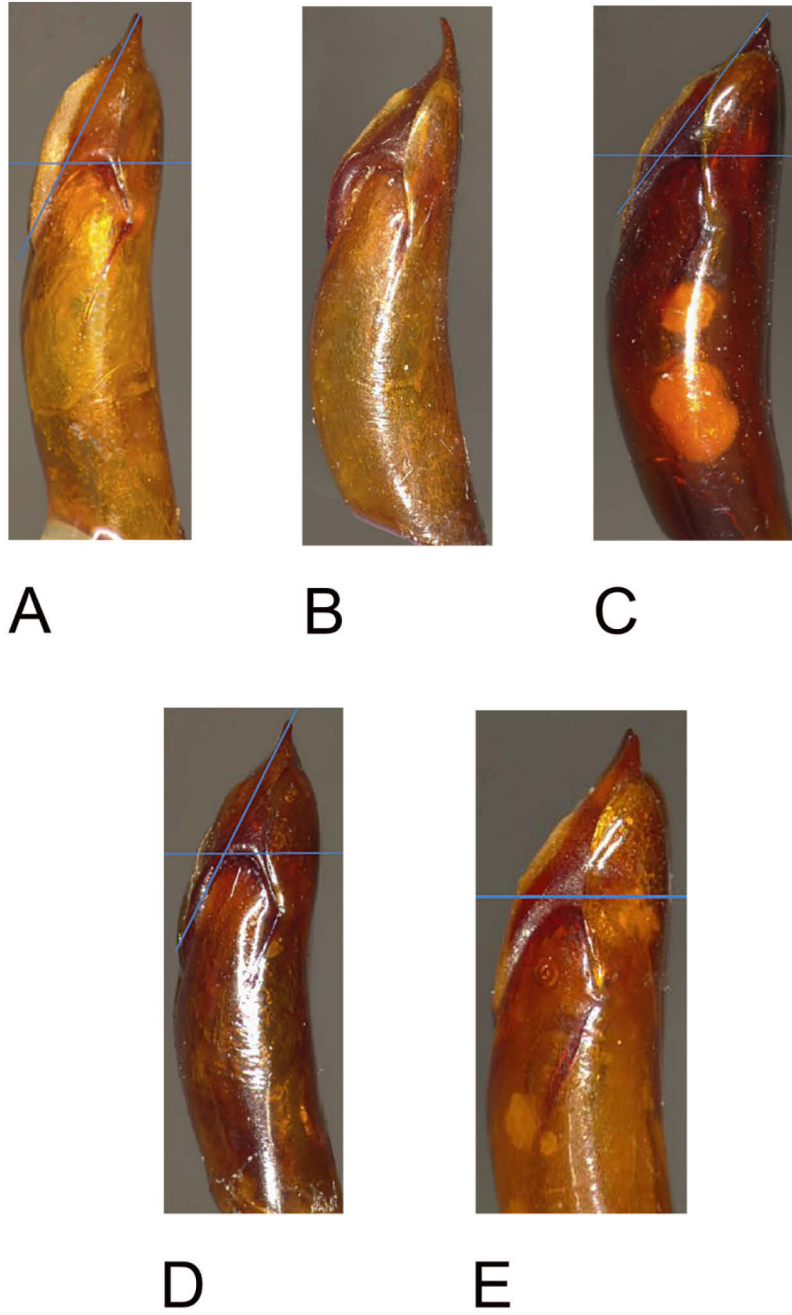


Figure 19. *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 spp., aedeagi, left lateral view. **A** *J. (J.)* “*albanicus*” **B** *J. (J.) anatolicus* (Jekel, 1866) **C** *J. (J.) brullei* (Jekel, 1866) **D** *J. (J.)* “*dalmatinus*” **E** *J. (J.)* “*graecus*”. Not to scale.

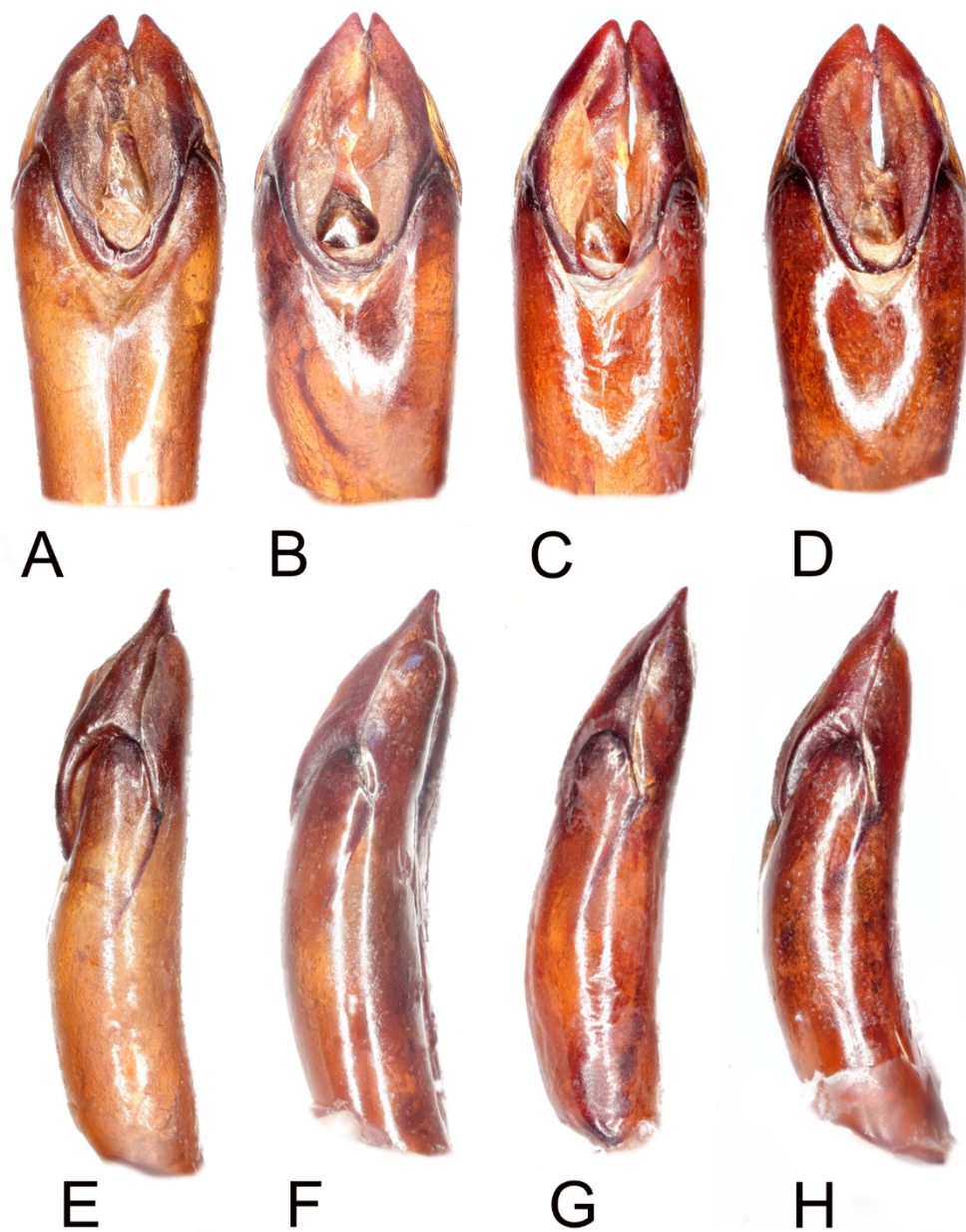


Figure 20. *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 spp., aedeagi. **A, E** *J. (J.) “bargylus”* **B, F** *J. (J.) “levantinus”* **C, G** *J. (J.) “luciae”* **D, H** *J. (J.) syriacus* (Jekel, 1866) **A–D** dorsal view, **E–H** left lateral view. Not to scale.

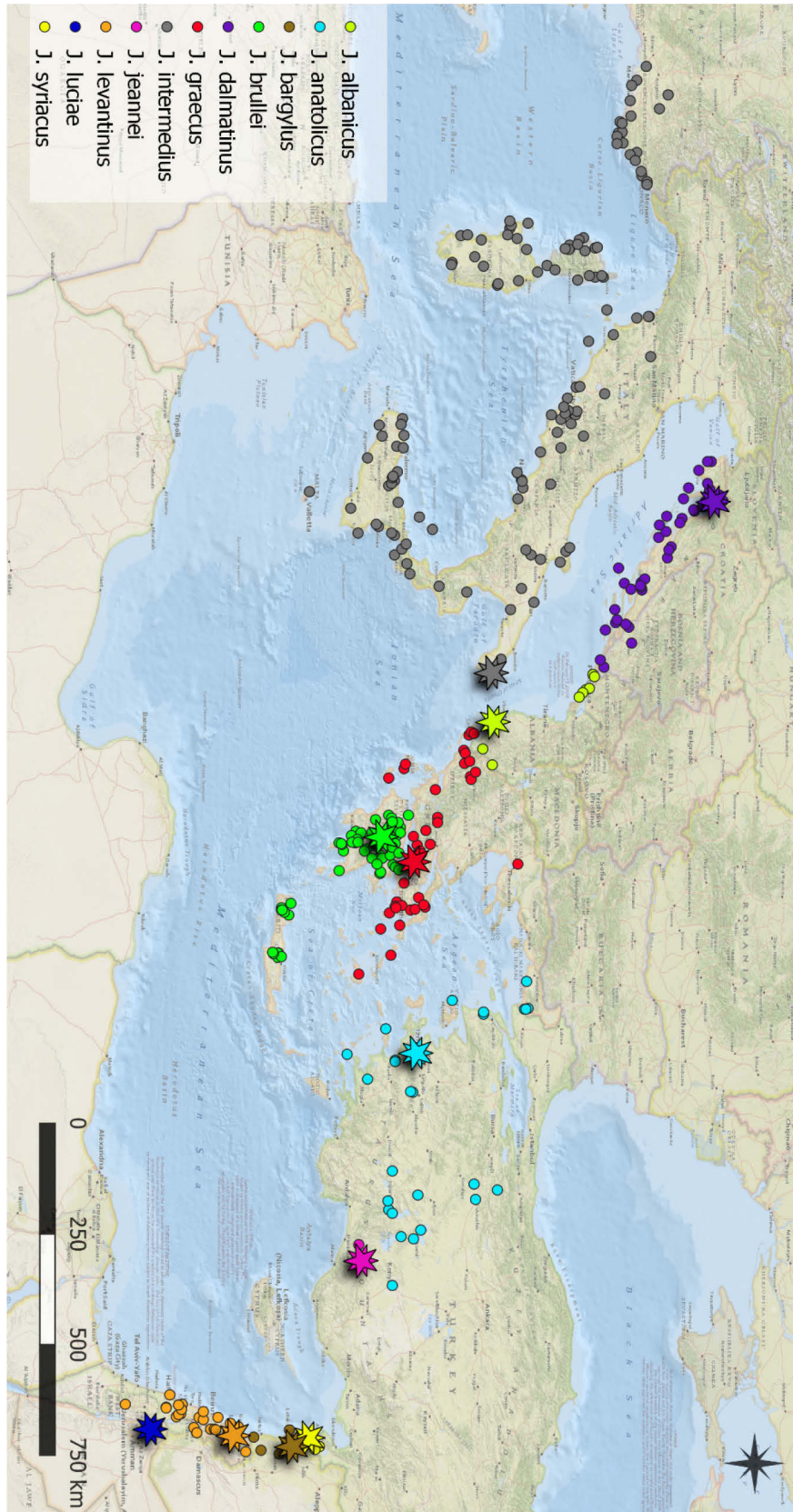


Figure 21. Skech map with marked distribution of *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 species studied. Asterisks represent the type locality of each species.

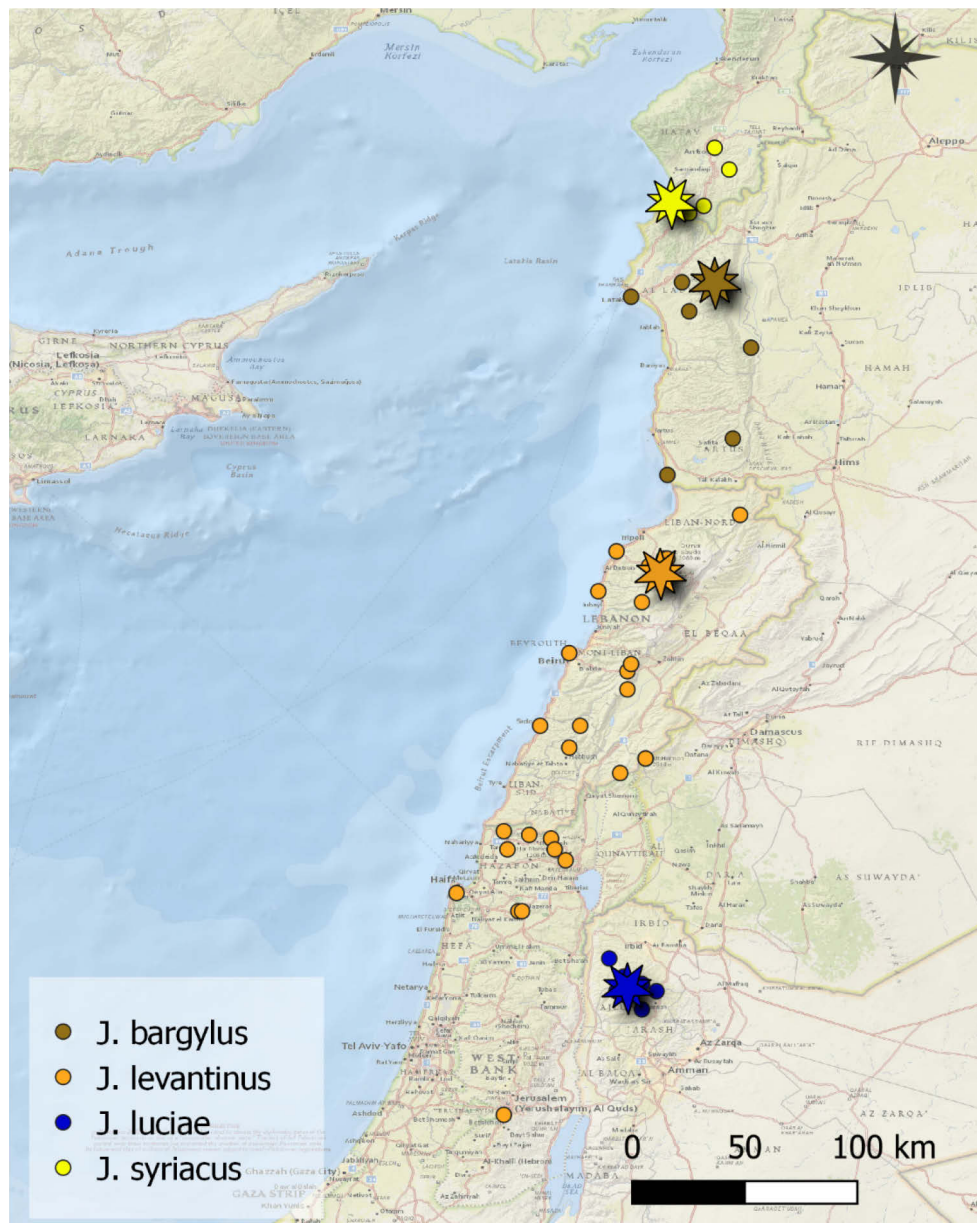


Figure 22. Sketch map with marked distribution of *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 species of the Levant region. Asterisks represent the type locality of each species.

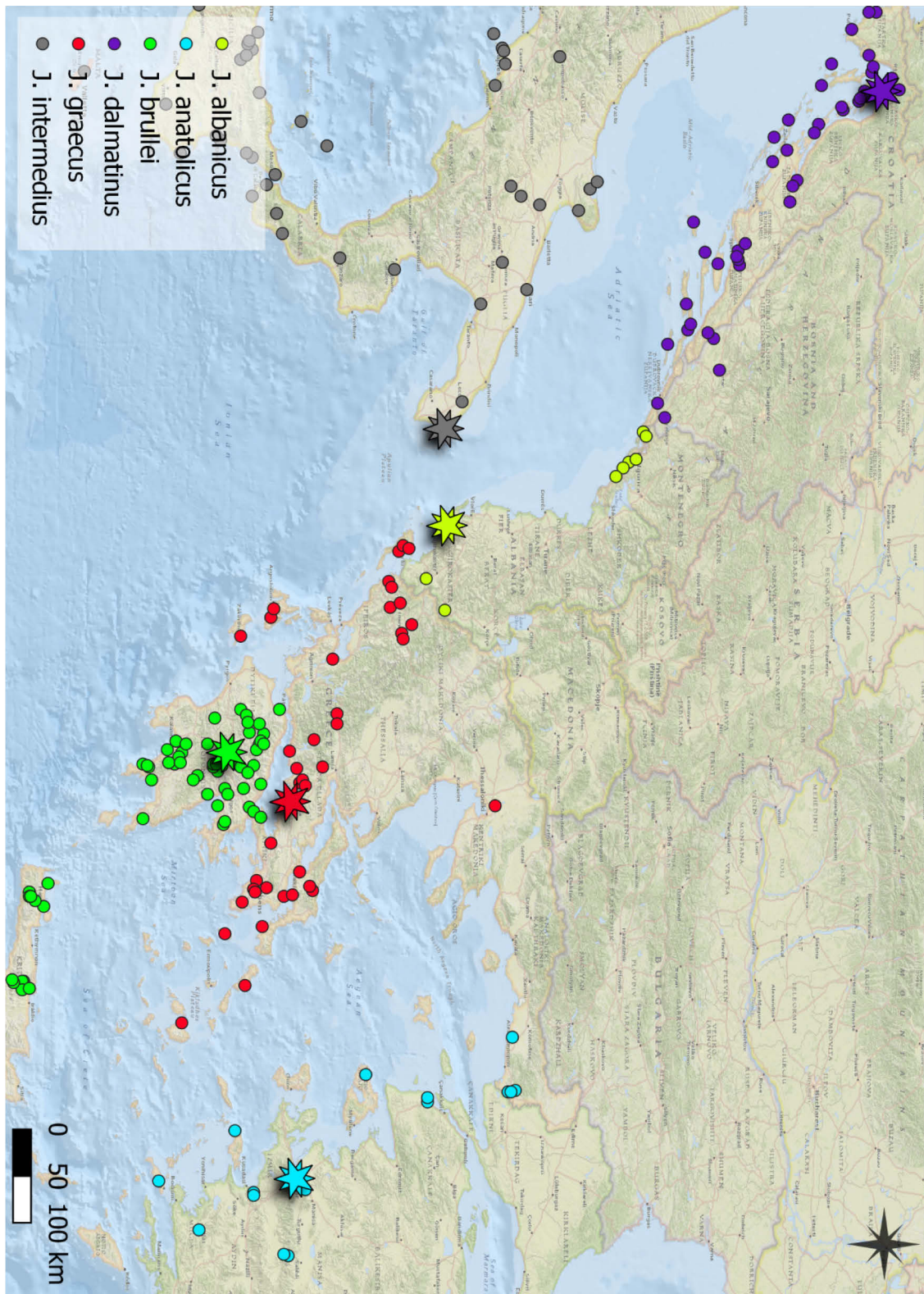


Figure 23. Sketch map with marked distribution of *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 species of the Balkan peninsula. Asterisks represent the type locality of each species.

TABLE 1. Matrix of male diagnostic characters and character states separating the *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 species coming from the Levant region

character	<i>J. “bargylus”</i>	<i>J. “levantinus”</i>	<i>J. “luciae”</i>	<i>J. syriacus</i>
labrum anterior margin	slightly emarginate	slightly emarginate	slightly emarginate	slightly emarginate
*frontoclypeal tubercle	distinctly prominent	slightly indicated	slightly indicated	distinctly prominent
*genae margin	almost parallel laterally, rounded anterolaterally	evenly rounded	almost parallel laterally, rounded anterolaterally	subparallel, slightly narrowed anteriad
pronotum basal border	interrupted each side laterally	interrupted each side laterally	interrupted each side laterally	interrupted each side laterally
punctuation of pronotum	simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by 1–2 their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally	simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by 1–2 their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally	simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by 1–2 their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally	simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by 1–2 their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally
scutellum	widely triangulate	widely triangulate	widely triangulate	widely triangulate
elytron surface	alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures	alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures	alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures	alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures
*mesoventral process	prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect	prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect	weakly prominent (not reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect	prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect
*meso-metaventral plate	with several coarse punctures	with several coarse punctures	finely punctate, numerous	almost impunctate

*femora	with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate	distinctly microsculptured, semialutaceous, on few areas with weak blue tinge, impunctate	distinctly microsculptured, semialutaceous, on few areas with weak blue tinge, impunctate	with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate
number of exterior protibia teeth in dorsal aspect	6–9 [20 specimens]	6–8 [27 specimens]	6–7 [15 specimens]	6–7 [3 specimen]
*protibia tooth III shape in dorsal aspect	large, pyramidal, considerably wide, anterior edge shorter than posterior, base forming short arch	small, pyramidal, considerably narrow, anterior edge longer than posterior, base long, rising gradually	small, pyramidal, narrow, anterior edge longer than posterior, base rising gradually, nearly straight	large, pyramidal, wide, anterior edge only little longer or equal to posterior, base shorter, rising gradually
*protibia tooth I (bifid) in dorsal aspect	exterior lobe shorter than interior	interior lobe shorter than exterior	interior lobe shorter than exterior	interior lobe shorter than exterior
*posterior ridge (anteriorly) in lateral and ventral aspect	consisting of side row of five to nine small denticles alternating with depressions, narrow carina absent	consisting of side row of five to ten small denticles alternating with depressions, narrow carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to third denticle and declining next to protibia denticle	consisting of side row of five to eight small denticles alternating with depressions, narrow carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to third denticle and declining next to protibia denticle	consisting of side row of five to nine small denticles alternating with depressions, narrow carina absent
large denticle in posterior ridge	largest denticle penultimate (opposite tooth IV) or that before penultimate (V)	largest denticle ultimate (on opposite of between tooth IV and V)	largest denticle ultimate (on opposite tooth IV)	largest denticle ultimate (on opposite of tooth V)

position of tooth III and protibia denticle in ventral aspect	tooth apex situated anteriorly of denticle apex	tooth apex situated anteriorly of denticle apex	tooth apex situated against of denticle apex	tooth apex situated anteriorly of denticle apex
*area between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle in ventral aspect	with one or two small, almost imperceptible denticles	without small denticles, but with smooth narrow carina	with one to two small, almost imperceptible denticles	area very short, without small denticles, but with smooth narrow carina
area anteriorly of protibial denticle	with three to five small denticles	with three to five small denticles	with three to five small denticles	with five small denticles

* characters different in species (have at least two character states).

TABLE 2. Matrix of male diagnostic characters and character states separating the *Jekelius* (*Jekelius*) López-Colón, 1989 species coming from the Balkan peninsula and Turkey

character	<i>J. "albanicus"</i>	<i>J. anaticus</i>	<i>J. brullei</i>	<i>J. "dalmatinus"</i>	<i>J. "graecus"</i>	<i>J. jeannei</i>
labrum anterior margin	slightly emarginate	slightly emarginate	slightly emarginate	slightly emarginate	slightly emarginate	slightly emarginate
*frontoclypeal tubercle	slightly indicated, situated distinctly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, apex acute in lateral aspect	slightly indicated, situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, apex rounded in lateral aspect	distinctly prominent, situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, apex rounded in lateral aspect	slightly indicated, situated distinctly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, apex acute in lateral aspect	distinctly prominent, situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, apex rounded in lateral aspect	distinctly prominent, situated slightly posteriorly of imaginary line through the center of genal suture, apex acute in lateral aspect
*genae margin	almost parallel laterally, slightly rounded anterolaterally, slightly narrowed anteriorly	evenly rounded	almost parallel laterally, rounded anterolaterally	evenly rounded	evenly rounded	almost parallel laterally, rounded anterolaterally
pronotum basal border	interrupted each side laterally	interrupted each side laterally	interrupted each side laterally	interrupted each side laterally	interrupted each side laterally	interrupted each side laterally
punctuation of pronotum	surface dense microsculptured (shagreened), punctuation simple, almost	surface slightly microsculptured (shagreened),	surface slightly microsculptured (shagreened)	surface dense microsculptured (shagreened), punctuation simple, almost	surface microsculptured (shagreened),	surface dense microsculptured (shagreened), punctuation

	regularly spaced, very dense, punctures separated by 1–2 their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally	punctuation simple, almost regularly spaced, very dense, punctures separated by one their diameter discally or not separated, denser in anterior depression, sparser laterally and basally	ed), punctuation simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by 1 and more than their diameter discally, denser in anterior depression s, sparser laterally and basally	regularly spaced, very dense, punctures separated by 1–2 (or less) of their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally.	punctuation simple, almost regularly spaced, dense, punctures separated by 1 and more than of their diameter discally or not separated, denser in anterior depression, sparser laterally and basally	simple, almost regularly spaced, very dense, punctures separated by 1–2 (or less) their diameter discally, denser in anterior depressions, sparser laterally and basally
scutellum	widely triangulate	widely triangulate	widely triangulate	widely triangulate	widely triangulate	widely triangulate
elytron surface	semialutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures	alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures	alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures	semialutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures	alutaceous, finely shagreened, with slightly indicated striae punctures	semialutaceous, finely shagreened, with distinctly indicated striae punctures
*ventral surface	shiny	slightly shiny	slightly shiny	shiny	shiny	slightly shiny
*mesoventral process	distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect, almost acute,	distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral	distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate	distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect, almost acute,	weakly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral	distinctly prominent (reaching level of mesofemora in lateral aspect), angulate in lateral aspect,

	narrow in ventral aspect, distinctly projected anteriorly, irregularly coarsely punctate	aspect, rounded, considerably very narrow in ventral aspect, distinctly projected anteriorly, rounded apically, irregularly coarsely punctate	in lateral aspect, considerably wide in ventral aspect, projected anteriorly, irregularly strongly coarsely punctate	narrow in ventral aspect, distinctly projected anteriorly, irregularly coarsely punctate	aspect, almost acute, narrow in ventral aspect, projected anteriorly, finely punctate, punctures numerous	rounded, considerably narrow in ventral aspect, distinctly projected anteriorly, rounded apically, irregularly coarsely punctate
*meso-metaventral plate	coarsely irregularly punctate	coarsely irregularly punctate	coarsely irregularly punctate	coarsely irregularly punctate	coarsely irregularly punctate	coarsely irregularly punctate
*femora	with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate	with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate	with microsculpture, semialutaceous, on few areas with weak blue tinge, impunctate	with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate	with microsculpture, semialutaceous, on few areas with weak blue tinge, impunctate	with microsculpture, shiny, on few areas with weak blue tinge, almost impunctate
number of exterior protibia teeth in dorsal aspect	6 [25 specimen]	6–7 [25 specimens]	6–7 [25 specimens]	7 [25 specimen]	7 [25 specimen]	7 [1 specimen]
*protibia tooth III shape in dorsal aspect	large, pyramidal, narrow, posterior edge almost the same length or equal to anterior, base long, rising gradually,	large, pyramidal, wide, anterior edge longer than posterior, base long, rising gradually	large, pyramidal, narrow, anterior edge longer than posterior, base short, rising	small, slightly pyramidal, narrow, anterior edge longer posterior, base long, rising gradually, nearly straight	small, slightly pyramidal, narrow, anterior edge longer posterior, base short, rising	large, pyramidal, narrow, anterior edge longer than posterior, base long, rising gradually nearly straight

	nearly straight		gradually		gradually	
*protibia tooth I (bifid) in dorsal aspect	interior lobe shorter than exterior	interior lobe shorter than exterior	interior lobe shorter than exterior	interior lobe shorter than exterior	interior lobe shorter than exterior	interior lobe shorter than exterior
*posterior ridge (anteriorly) in lateral and ventral aspect	consisting of side row of six to seven small denticles alternating with depressions, wide, large, strongly developed carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to the largest denticle and strongly declining before protibia denticle	consisting of side row of five to six small denticles alternating with depressions, narrow carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to fourth denticle and declining before protibia denticle	consisting of side row of six to seven small denticles alternating with depression s, narrow, but strongly developed carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to third denticle and declining before protibia denticle	consisting of side row of five to seven small denticles alternating with narrow, small, faintly developed carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to the penultimate denticle and declining before protibia denticle	consisting of side row of seven small denticles alternating with depressions , without carina	interior lobe shorter than exterior consisting of side row of four small denticles alternating with depressions, narrow carina (between side row of denticles and exterior teeth) increasing next to penultimate denticle and declining nearly behind ultimate denticle
*large denticle in posterior ridge	largest denticle before penultimate (between tooth V and VI)	largest denticle ultimate (opposite tooth IV)	largest denticle ultimate (on opposite of tooth IV) or	largest denticle before ultimate (opposite tooth IV) or penultimate (opposite tooth	largest denticle ultimate (opposite tooth IV)	largest denticle ultimate (opposite tooth V)

			penultimate (between tooth IV and V)	V)		
position of tooth III and protibia denticle in ventral aspect	tooth apex situated anteriorly of denticle apex	tooth apex situated directly between tooth II and III	tooth apex situated only slightly posteriorly of denticle apex	tooth apex situated against of denticle apex	tooth apex situated directly between tooth II and III	tooth apex situated against of denticle apex
*area between ultimate small denticle in posterior ridge and protibia denticle in ventral aspect	without small denticles	with one or two small, almost imperceptible denticles	with one small denticle or without	without small denticles	without small denticles but with narrow, very faintly developed carina	without small denticles
area anteriorly of protibial denticle	with one small denticles and narrow carina	with three to four small denticles	with seven small denticles	with three to five small denticles	with three small denticles	with four small denticles

* characters different in species (have at least two character states).

7.2 Molekulární analýzy

Výsledkem molekulární analýz je alignment pro mitochondriální gen COI (část označovaná jako barcode) s délkou 658 bází vytvořený pomocí programu Geneious 9.1.8 (<https://www.geneious.com>, Kearse et al. 2012) s algoritmem MAFFT (Katoh et al. 2002, Katoh et al. 2013). Alignment obsahuje 47 sekvencí chrobáků ze zájmového rodu *Jekelius* (Geotrupinae: Geotrupini) a jednu sekvenci chrobáka rodu *Typhaeus* (Geotrupinae: Enoplotrupini), která slouží k zakořenění celého stromu (outgroup).

Výsledný fylogenetický strom (obr. 7) na základě alignmentu sekvencí byl vytvořen pomocí analýzy baysiánské inference založené na výpočtu posteriorních pravděpodobností pomocí programu MrBayes 3.2.7 (Ronquist et al. 2012). Evoluční model (1. pozice v kodónech GTR+G, 2. pozice GTR+G, 3. pozice F81) pro analýzu jsem vytvořil v programu PartitionFinder 2.1.1 (Lanfear et al. 2012). Strom je výsledkem pro analýzu po 30 milionů generací.

Genetické distance pro kompletní dataset a také distance pro vybrané splits, které vyplynuly z výsledného fylogenetického stromu, jsem vypočítal v programu MEGA X (evoluční model T92+G+I) (Kumar et al. 2018, Tamura a Kumar 2002) a jsou jako výsledek předloženy ve formě tabulky (příloha 4).

Výsledky delimitačních analýz ABGD, TCS a bPTP (Puillandre et al. 2012, Clement et al. 2000, Zhang et al. 2013) jsou vyobrazeny přímo ve výsledném fylogenetickém stromě (obr. 7). K metodě ABGD přikládám i histogram, na kterém je patrná distribuce distančních dat mezi všemi možnými kombinacemi dvou vzorků z datasetu (obr. 8). Na výsledném rozložení je viditelný tzv. barcoe gap. Mezera mezi intraspecifickou a interspecifickou variabilitou není příliš výrazná, ale trend je viditelný.

Na bázi fylogenetického stromu se usadil jako taxon sesterský všem ostatním druh *J. anatolicus*. Od ostatních taxonů jej dělí významná distance 9,96 %.

Dále se nám strom větví na tři významné klády vyskytující se převážně 1) na Blízkém východě, 2) na Balkánském poloostrově a 3) na Apeninském poloostrově, Peloponésu a Krétě.

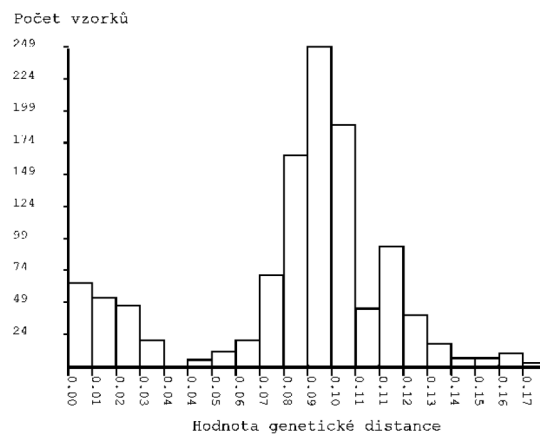
První klád zahrnuje taxony dnes známé pod názvem *J. brullei syriacus* (Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). Jedná se o populace z Jordánska (taxon *J. „luciae“* v pojetí této práce) a Israele a Libanonu (taxon *J. „levantinus“* v pojetí této práce). Taxon *J. „luciae“* a

J. „levantinus“ jsou jednoznačně oddělené. V rámci taxonu *J. „levantinus“* se nám israelské a libanonské populace rozdělili na dva samostatné klády s distancí 5,40 %, což naznačuje, že by se mohlo jednat o dva samostatné taxony. Tuto hypotézu podporuje i delimitační metoda ABGD.

Druhý velký klád sdružuje populace vyskytující se na Balkánském poloostrově a dnes náležející pod nominotipický poddruh *J. brullei brullei* (Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). V našem pojetí se však jedná o tři samostatné druhy, *J. „graecus“* (populace z Ionských ostrovů a pevninského Řecka s výjimkou východních oblastí u hranic s Tureckem), *J. „albanicus“* (populace z Albánie a Černé hory) a *J. „dalmatinus“* (populace z Bosny a Hercegoviny a Chorvatska). V rámci fylogenetického stromu se tento klád rozdělil se značnou distancí (10,29 %) na dva samostatné klády, přičemž jedna větev zahrnuje populace druhu *J. „graecus“* a trochu překvapivě také populace z Chorvatského ostrova Brač (distance mezi těmito klády 3,05 %). V druhé větvi kládu zůstali albánsko-dalmátské populace, které dělí minimální distance a druhy *J. „albanicus“* a *J. „dalmatinus“* v pojetí této práce představují jediný taxon (největší distance pouhých 0,96 %). Jako sesterské k tomuto kládu se ve stromě usadili překvapivě gargánské populace italského taxonu *J. intermedius* s distancí pouhých 2,53 %.

Třetí velký klád se v rámci našeho fylogenetického stromu rozdělil na dvě větve s významnou vzájemnou distancí 10,0 %. Jedna z větví obsahuje zástupce druhu *J. intermedius* a druhá obsahuje zástupce druhu *J. brullei* v pojetí této práce. Populace nominotipického poddruhu *J. b. brullei* a endemického poddruhu *J. b. creticus* vytvořili v rámci našeho fylogenetického stromu jediný klád, přičemž krétské populace se jeví jako vnitřní skupina. Trochu překvapí je fakt, že taxony vyskytující se na Peloponésém poloostrově dělí v rámci stromu větší distance (až 5,83 %) než bychom předpokládali. Druhou část tohoto kládu tvoří směsice italských populací chrobáků rodu *Jekelius* dnes označovaných jako *J. intermedius*. Velmi blízce příbuzné vyšly jak populace z pevninské Itálie (s výjimkou gargánských populací), tak populace ze Sardínie, Sicílie i Malty. Jedná se tak zřejmě o jediný taxon s velkým územním rozšířením.

Veškeré výsledky vyplývající z fylogenetického stromu jsou podrobně rozepsány a zároveň diskutovány v kapitole 8.2.



Obr. 8. Distribuce genetických distančních dat mezi všemi možnými páry v rámci datasetu.

7.3 Průtoková cytometrie

Kompletní přehled velikostí genomu všech 90 měřených zástupců čeledi Geotrupidae poskytují následující stránky. V rámci několika tabulek jsou zde uvedeny průběhy měřených analýz (příloha 5), kompletní soupis měřených genomů (příloha 6) a tabulka shrnující potřebné lokální údaje k měřeným exemplářům (příloha 3). Další tři tabulky ukazují příslušnost měřených zástupců ke konkrétní podčeledi v rámci čeledi Geotrupidae (příloha 7), příslušnost měřených zástupců podčeledi Geotrupinae ke konkrétnímu rodu (příloha 8) a příslušnost měřených zástupců rodu *Jekelius* ke konkrétnímu druhu (příloha 9).

7.3.1 Přehled velikostí genomů zástupců čeledi Geotrupidae

Největší naměřená velikost genomu zástupce čeledi Geotrupidae byla zaznamenána u samice druhu *Odontaeus armiger* (Scopoli, 1772) (Bolboceratinae), a to konkrétně $2C = 5,52$ pg. Největší naměřená velikost genomu u samce byla naměřena u stejného druhu ze stejné lokality ($2C = 4,39$ pg). Velké genomy ($2C > 2$ pg) v rámci zkoumané skupiny vykazují i další zástupci podčeledi Bolboceratinae.

Naopak nejmenší naměřená velikost genomu zástupce čeledi Geotrupidae byla zaznamenána u samce druhu *Lethrus strymonensis* Hillert & Král, 2013 (Lethrinae), a to konkrétně $2C = 0,79$ pg. Nejmenší naměřená velikost genomu u samice byla naměřena u stejného druhu ($2C = 0,81$ pg). Malé genomy ($2C < 1$ pg) v rámci zájmové skupiny vykazují i další zástupci podčeledi Lethrinae.

7.3.2 Přehled velikostí genomů zástupců rodu Jekelius

Největší naměřená velikost genomu zástupce rodu *Jekelius* (Geotrupinae) byla zaznamenána u samice druhu *Jekelius „dalmatinus“* (Geotrupinae), a to konkrétně $2C = 1,30$ pg. Největší naměřená velikost genomu u samce byla naměřena u druhu *Jekelius „graecus“* (Geotrupinae), a to konkrétně $2C = 1,22$ pg.

Naopak nejmenší naměřená velikost genomu zástupce rodu *Jekelius* (Geotrupinae) byla zaznamenána u samce druhu *Jekelius anatolicus* (Jekel, 1866) (Geotrupinae), a to konkrétně $2C = 1,02$ pg. Nejmenší naměřená velikost genomu u samice byla naměřena u

stejného druhu ze stejné lokality ($2C = 1,03 \text{ pg}$). Střední genomy ($2C = 1\text{--}2 \text{ pg}$) v rámci zájmové skupiny vykazují i další zástupci podčeledi Geotrupinae a všichni zástupci rodu *Jekelius*.

8 Diskuse

8.1 Koncept druhového komplexu *Jekelius brullei* ve světle morfologických dat

Jak jsem již naznačil v úvodních kapitolách, zejména v kapitole 2.2 a 2.3, historický náhled na taxony v této práci zařazené do druhového komplexu *Jekelius brullei* se několikrát změnil. Pominu zde starší historické prameny a svou pozornost věnuji dvěma posledním souborným pracím zaměřeným na rod *Jekelius*, které obsahují i studované taxony z druhového komplexu *Jekelius brullei*. A následně je porovnám s mým náhledem na danou problematiku.

8.1.1 Koncept druhového komplexu *Jekelius brullei* v pojetí práce Baraud (1966)

Baraud (1966) považuje jednotlivé taxony v rámci druhového komplexu *J. brullei* za jediný druh, *Thorectes brullei* (Jekel, 1866) (dnes *Jekelius brullei*), který zahrnuje pět samostatných poddruhů. Nominotypický poddruh zahrnující populace vyskytující se v Řecku, Albánii, a státech bývalé Jugoslaviie. Je též uveden poloostrov Istrie, a tak známé rozšíření již tehdy zahrnovalo většinu populací na balkánském pobřeží Jaderského moře. Dalšími poddruhy jsou dle Barauda (1966) *T. brullei* ssp. *anatolicus* (Jekel, 1866) s výskytem v Turecku, *T. brullei* ssp. *creticus* (Fairmaire, 1876) jako endemit Kréty, *T. brullei* ssp. *syriacus* (Jekel, 1866) vyskytující se v Israeli, Jordánsku a Sýrii, a *T. brullei* ssp. *africanus* Baraud, 1965 s rozšířením v Alžírsku, Lýbii a Tunisku. Baraud (1966) také nezahrnuje druh *J. brullei* do druhového komplexu *J. intermedius*, jak to v historii činili někteří autoři, ale dává mu status samostatného druhu. Taxon *J. intermedius* (v jeho pojetí *Thorectes intermedius*) je dle něho rozšířen v celé pevninské Itálii, na Sicílii, Sardinii, a několika dalších menších italských ostrovech, dále v jižní Francii, na Korsice, a také v severním Alžírsku.

Baraud (1966) k jednotlivým poddruhům uvádí kromě rozšíření na úrovni jednotlivých států i konkrétní lokality výskytu, které mu byly známy z předchozí literatury a/nebo měl k dispozici konkrétní exempláře (dnes uložené v MNHN) z těchto lokalit. Bohužel, výčet kompletních lokalitních údajů v práci chybí a nemohu s určitostí říci, jaký materiál z konkrétních lokalit měl ke svému morfologickému studiu k dispozici.

Pro nominotypický poddruh jako rozšíření Baraud (1966) uvádí řadu lokalit z pevninského Řecka i Peloponésu, dále z několik lokalit z Albánie a Chorvatska. Jako

rozšíření je zde uveden i poloostrov Istrie s dnes italským městem Terst, ze kterého druh uvádí i recentní literatura (Brelvi et al. 2010). Pozoruhodné je, že Baraud (1966) udává jako místo výskytu také poloostrov Gargano v pevninské Itálii. Tuto informaci poté přebírají italští entomologové a druh *J. brullei* z této oblasti udávají dodnes (Ballerio et al. 2014). Ač se mi tato informace nezdála příliš věrohodná a pravděpodobná, výsledky molekulárních analýz příbuznost populací z poloostrova Gargano a z pobřeží Jaderského moře potvrdili. Více se této skutečnosti budu věnovat v kapitole 8.2. Kromě Gargana však tento poddruh uvádí také ze Sicílie. Rozšíření tohoto taxonu na Sicílii, i v Baraudovo (1966) širokém pojetí, můžeme vyloučit jak na základě morfologických, tak na základě molekulárních dat.

Z faunistického hlediska je zajímavá ještě skutečnost, že *T. brullei* ssp. *anatolicus* Baraud (1966) udává i z řeckého ostrova Rhodos, avšak žádný exemplář z tohoto ostrova jsem ve sbírkách muzeí, které Baraud ve své práci uvádí jako zdroj studia, neobjevil. První konkrétní nálezy tohoto poddruhu pro Řecko uvádí až Ziani et al. (2015).

Baraud (1966) oproti mému pojetí rozlišuje méně taxonů, ač mu zjevně materiál z řady populací, které já považuji za samostatné druhy, byl k dispozici. Také v klíči, který uvádí, využívá řadu stejných rozlišovacích znaků, které jsem k delimitaci taxonů využil (např. tečkování štítu, postavení rohu na klypeu). Je však zjevné, že zásadní morfologický znak, tedy počet a tvar zubů, popřípadě přítomnost/absence hřbetu, na spodní straně holeně nepovažoval za příliš významný taxonomický znak. To zřejmě vedlo ke skutečnosti, že i pokud si byl tohoto znaku vědom, považoval jej zjevně za pouhou variabilitu v rámci populací jednoho druhu.

8.1.2 Koncept druhového komplexu *Jekelius brullei* v pojetí práce López-Colón (1996)

López-Colón (1996) stejně jako Baraud (1966) považuje jednotlivé taxony v rámci druhového komplexu *J. brullei* za jediný druh, *J. brullei*. Přejímá také Baraudovo (1966, 1992) pojetí poddruhů včetně jejich rozšíření.

Zásadním rozdílem oproti pojetí Barauda (1966) je fakt, že López-Colón (1996) klasifikuje druhový komplex *J. brullei* do druhové skupiny *J. intermedius*, kterou ve své práci morfologicky definuje. Společně s druhy *J. brullei* a *J. intermedius* do této skupiny klasifikuje ještě španělské zástupce *J. nitidus* (Jekel, 1866) a *J. hernandesi* (López-Colón, 1988). Jako

zásadní rozlišovací znak uvádí právě počet a tvar zubů na spodní holeni a přítomnost vyvinutého hřbetu. Dalším znakem je poté tečkování metasternálního štítu.

Z morfologického pohledu stojí za zmínku skutečnost, že López-Colón (1996) zmiňuje kromě Barauda (1966) známé rozšíření druhu *J. intermedius* také na Baleárských ostrovech, zároveň však opakuje informaci o tom, že druh se nevyskytuje ve Španělsku (López-Colón (1988, 1996). Avšak na základě našich předběžných výsledků založených na morfologii dospělců se blízké příbuzné (nebo alespoň morfologicky podobné) taxony těchto nedostatečně definovaných komplexů (*J. brullei* a *J. intermedius*) vyskytují také na Iberském poloostrově (Kráľ, Hillert & Sommer, ústní sdělení).

8.1.3 Koncept druhového komplexu *Jekelius brullei* v pojetí této práce

Můj koncept druhového komplexu *J. brullei* v pojetí této práce se v několika ohledech liší od pojetí Barauda (1966) a López-Colón (1996). Tyto rozdíly způsobuje zřejmě zejména fakt, že Baraud (1966), ač měl k dispozici množství materiálu z mnoha populací, nepovažoval počet a tvar zubů, popřípadě přítomnost/absence hřebenu na spodní straně holeně za významný taxonomický znak, na rozdíl ode mě. Naproti tomu, López-Colón (1996), shodně se mnou, za nejvýznamnější taxonomický znak (společně tvarem a podobou aedeagu) považuje právě počet a tvar zubů, popřípadě přítomnost/absence hřbetu, na spodní straně holeně. Nicméně z práce López-Colón (1996) vyplývá, že na rozdíl od Barauda (1966) nestudoval velké množství materiálu a do značné míry tak převzal pouze Baraudův koncept tohoto druhového komplexu. Kritické zhodnocení jednotlivých populací tohoto druhového komplexu v práci chybí.

Ač jsem se v taxonomické práci podržel zde definovaného druhového komplexu *J. brullei* zejména s ohledem na geografické souvislosti, je zjevné, že nejen na základě morfologických dat, ale také na základě molekulárních dat, by tato skupina měla být klasifikována do širšího druhového komplexu *J. intermedius*, jak navrhl již López-Colón (1996).

Baraudův koncept (1966) druhového komplexu *J. brullei* je vlastně velice podobný tomu mému s tím rozdílem, že vyděluje méně taxonů než tato práce. Populace na Blízkém východě klasifikuje jako ssp. *syriacus*, můj přístup jednotlivé populace rozděluje na čtyři samostatné taxony, které však považuji za blízké příbuzné, což mi potvrdili i molekulární

metody. Turecké zástupce rodu *Jekelius* uvádí pod ssp. *anatolicus*, avšak z výčtu jemu známých lokalit je zjevné, že populace druhu *J. jeannei* Huchet & Sommer, 2020 neměl ve své práci k dispozici (Huchet et al. 2020). Na rozdíl od mého pojetí považuje za samostatný druh taxon *J. asperifrons* (Fairmaire, 1866). Ve sbírkách Muséum national d'Histoire naturelle jsem našel pět exemplářů z různých lokalit v rámci Turecka, které byly Baraudem určeny jako *J. asperifrons* (Fairmaire, 1866) zjevně na základě skoro neznatelného růžku na klypeu hlavy. Tento taxonomický znak nepovažuji za věrohodný a z mého pohledu se jedná pouze o nevyvinuté exempláře široce rozšířeného *J. anatolicus*, což potvrdila i shodnost podoby spodní strany holeně. V této práci není *J. asperifrons* považován za samostatný taxon, ale za synonymum druhu *J. anatolicus*.

Zásadním rozdílem mého pojetí oproti Baraudovi (1966) jsou populace na Balkánském poloostrově. Baraud (1966) vylišuje endemickou ssp. *creticus* z ostrova Kréta, kterou v této práci považuji pouhé synonymum druhu *J. brullei*. Tento morfologický koncept potvrdili i výsledky molekulární analýzy. Všechny ostatní balkánské populace včetně populací z italského poloostrova Gargano klasifikuje Baraud (1966) k nominotypické *T. brullei* ssp. *brullei*. To je v rozporu s mými výsledky, jelikož v mém pojetí se nominotypická ssp. *brullei*, respektive druh *J. brullei*, vyskytuje pouze na území řeckého poloostrova Peloponés a na ostrově Kréta. V pevninském Řecku (s výjimkou východních oblastí u hranic s Tureckem) a na Ionských ostrovech rozlišujeme dosud formálně nepopsaný druh *J. „graecus“*. Tuto domněnku částečně potvrdila i molekulární data. Populace v Albánii a Černé Hoře jsem morfologicky odlišil jako další samostatný formálně nepopsaný druh *J. „albanicus“*. Populace v Bosně a Hercegovině a v Chorvatsku jsem v rámci této práce odlišil jako samostatný formálně nepopsaný druh *J. „dalmatinus“*. Výsledky molekulárních analýz však ukázaly, že se zřejmě jedná pouze o jediný taxon a mnou pozorované rozdíly jsou pouhou variabilitou v rámci areálu jednoho druhu. Tomu by odpovídalo i geografické rozšíření v kontextu morfologických znaků, jelikož mnou vylišené taxony se nacházejí na protilehlých pólech tohoto areálu (severní Chorvatsko vs. jižní Albánie). Populace z Černého hory, tedy geograficky zhruba uprostřed areálu, opravdu vykazují jistý přechod morfologických znaků a je těžké rozlišit pouze na základě morfologie, ke kterému z hypotetických taxonů tyto populace náleží. Může se však jednat o taxony nacházející se v hypotetické hybridní zóně. Na toto téma nacházíme v literatuře řadu prací, které se na příkladech mnoha taxonů přiklánějí k jedné či druhé možné variantě. Některé práce by tyto taxony považovali za dva samostatné druhy s existující hybridní zónou, jiné za druh jediný, a

třetí relevantní možností je tyto dva taxony považovat za poddruhy v rámci jediného druhu (např. Podnar et al. 2004, Fritz et al. 2006).

Pozoruhodné je, že již Baraud (1966) na základě morfologie k taxonu *T. brullei* ssp. *brullei* přiřadil také populace z italského poloostrova Gargano. Tyto populace bohužel nebyly v rámci této práce podrobeny pečlivé morfologické analýze, jelikož geograficky náležejí spíše ke komplexu druhů *J. intermedius*, avšak molekulární analýza mi ukázala jasnou příbuznost těchto populací právě s populacemi na pobřeží Jadranského moře. Je možné, že tuto hypotézu podpoří i následná morfologická analýza této populace. Pokud by se opravdu prokázalo, že populace z italského Gargana i morfologicky odpovídají populacím z pobřeží Jaderského moře, je možné, že všechny tyto populace budou přiřazeny k druhu *J. intermedius*, který byl popsán právě z italské provincie Puglia (O. G. Costa 1839, Baraud 1966, López-Colón 1996). Vzdálenost typové lokality od poloostrova Gargano není příliš velká a je možné, že se jedná o populace jediného druhu. V tomto případě by však ostatní italské populace náleželi k jinému druhu, jak nám to naznačili molekulární analýzy. Tento druh by zřejmě nesl jméno *Jekelius italicus* (Jekel, 1866), popřípadě pokud by k tomuto taxonu náleželi i jihofrancouzské populace dnes považované za druh *J. intermedius*, pro taxon by muselo být zvoleno některé ze jména, které z jižní Francie popsal Mulsant (1842). Rozřešení této problematiky bude cílem navazující práce.

8.2 Fylogenetické vztahy v rámci druhového komplexu *Jekelius brullei*

K rekonstrukci fylogenetických vztahů uvnitř druhového komplexu *J. brullei* bylo využito 47 exemplářů z celkem 29 lokalit druhů dnes řazených k druhům *J. brullei* a *J. intermedius*. Exempláře náležející druhu *J. intermedius* byly pro svou zjevně blízkou příbuznost využity částečně jako outgroup, částečně jako další studované taxony. Jako outgroup k zakořenění stromu byl použit taxon *Typhaeus lateridens* (Guérin-Méneville, 1838) (Geotrupinae: Enoplotrupini) náležející do jiného tribu než rod *Jekelius* (Geotrupinae: Geotrupini).

8.2.1 *Refugia a centra diverzity v kontextu rodu Jekelius se zvláštním zřetelem na druhový komplex Jekelius brullei*

Západní palearkt je v pleistocénu charakterizován drastickými změnami klimatu, které se projevovaly zejména posuny pevninského ledovce, se kterými úzce souviselo kolísání hladiny Středozemního moře (Hewitt 1999). Oscilace mezi glaciálními a interglaciálními obdobími vedly u celé řady živočichů k dynamickým změnám jejich rozšíření, četným migracím a naopak extinkcím, speciacím uvnitř glaciálních refugií a rekolonizacím původních areálů (Coope 2004).

Mezi nejvýznamnější glaciální refugia na území Evropy můžeme považovat Pyrenejský, Apeninský a Balkánský poloostrov (Hewitt 1999). Odtud fauna, ale i flóra, v interglaciálních obdobích znovu rekolonizovala ostatní části Evropy. Dalšími oblastmi, které jsou považovány za glaciální refugia jsou Maroko či Alžírsko (Petit et al. 2002), jihovýchodní Francie (Sommer et al. 2008), velké ostrovy Středozemního moře (Baleárské souostroví, Korsika, Sicílie, Sardinie) (Petit et al. 2002, Dapporto 2010), panonská pánev (Jankovská & Pokorný 2008), východní Karpaty a Moldávie (Sommer & Benecke 2005), jižního pobřeží Černého moře (Seddon et al. 2002), západní Turecko (Dubey et al. 2006), poloostrov Krym (Bilton et al. 1998) nebo Kavkaz a oblasti v okolí Kaspického moře (Hewitt 1999).

Rod *Jekelius* je rozšířen po většině pobřeží Středozemního moře, a je tak zjevné, že velká část refugií se dotýkala i právě předků dnešních taxonů (Verdú et al. 2004, Lobo et al. 2015, Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). Nejvyšší druhovou diverzitu (centrum diverzity) má dnes rod *Jekelius* na Pyrenejském poloostrově, který je považován za jedno z nejvýznamnějších glaciálních refugií na území Evropy (Hewitt 1999, Verdú et al. 2004,

Lobo et al. 2015, Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). Zjevně bylo velmi významné i pro speciální události v rodě *Jekelius* (Verdú et al. 2004). Dalším velmi významným refugiem a centrem diverzity byla zřejmě oblast Alžírsko a Maroka, kde kromě známých taxonů existují pravděpodobně ještě další dosud formálně nepopsané druhy z rodu *Jekelius* (Petit et al. 2002, Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022, Král, Hillert & Sommer, ústní sdělení). Obě tato centra diverzity byla zřejmě velice významná i pro zástupce blízké příbuzného rodu *Thorectes*, jelikož zde shledáváme významnou druhovou diverzitu tohoto rodu (Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022).

Dalším významným refugiem byl zjevně Apeninský poloostrov a přilehlé velké ostrovy (Korsika, Sardínie, Sicílie) (Petit et al. 2002, Dapporto 2010, Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). Dnes v této oblasti žije druh *J. intermedius*, který je i podle výsledků našich analýz blízký příbuzný druhovému komplexu *J. brullei*. Je dokonce možné, že oblast Apeninského poloostrova kolonizoval předek druhu *J. intermedius* z oblasti dnešního Tuniska, ve kterém se dnes vyskytuje poddruh *J. brullei africanus* (Barad, 1965), respektive komplex druhů, který je zjevně blízký příbuzný druhu *J. intermedius* (Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022, Král, Hillert & Sommer, ústní sdělení).

Třetím významným refugiem pro evropskou faunu a flóru, ale i pro zástupce rodu *Jekelius*, je jistě oblast Balkánského poloostrova (Hewitt 1999, Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). Právě zde nacházíme několik populací druhového komplexu *J. brullei*, které v této práci považují za samostatné taxony. Nakonec významným refugiem bylo i západní Turecko, ve kterém se dnes vyskytuje taxon *J. anatolicus* (Baraud 1966, Dubey et al. 2006, Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022), a také Blízký východ, který můžeme označit za další centrum druhové diverzity chrobáků rodu *Jekelius*, jelikož se zde vyskytuje několik (dle pojetí této práce celkem čtyři) formálně nepopsaných druhů, které se dnes souhrně označují pod názvem *J. brullei syriacus* (Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022).

Je zjevné, že „základní“ glaciální refugia důležitá pro evoluční historii řady skupin živočichů i rostlin hrála důležitou roli i v evoluční historii zástupců rodu *Jekelius*. Napovídají tomu jak dosud známé rozšíření druhů (Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022), tak publikované fylogenetické studie (Verdú et al. 2004, Lobo et al. 2015), a konečně i výsledky této práce.

8.2.2 *Fylogenetické vztahy v rámci druhových komplexů J. brullei a J. intermedius*

O blízké příbuznosti taxonů sdružených pod druhy *J. brullei* a *J. intermedius* pojednávají na základě morfologické podobnosti už historické práce (např. Boucomont 1912, Baraud 1966, López-Colón 1996). López-Colón (1996) dokonce na základě vnější morfologie a morfologie samčích pohlavních orgánů (aedeagů) ustanovil a definoval druhovou skupinu *J. intermedius*. Tuto hypotézu potvrdila i moje molekulární studia a lze konstatovat, že druhové komplexy *J. brullei* a *J. intermedius* by bylo vhodné v budoucnu definovat jako jediný druhový komplex. Této skutečnosti odpovídají jak molekulární, tak morfologická data prezentovaná v této práci.

8.2.2.1 *Populace „Blízkého východu a Turecka“*

Na bázi fylogenetického stromu se usadil jako taxon sesterský všem ostatním druh *J. anatolicus*. Pozice tohoto taxonu naznačuje, že jedno z možných glaciálních refugií celé této skupiny druhů by se mohlo nacházet právě v oblasti západního Turecka, odkud se pak druhy rozšířily přes východní pevninskou část Řecka do centrálního Řecka a posléze podél Jaderského moře směrem na sever. Tuto hypotézu naše data potvrzují. Za významné glaciální refugium je západní Turecko považováno např. v práci Dubey et al. (2006).

Dále se strom větví na tři významné klády vyskytující se převážně 1) na Blízkém východě, 2) na Balkánském poloostrově a 3) na Apeninském poloostrově, Peloponésu a Krétě.

První klád zahrnuje taxony dnes známé pod názvem *J. brullei* ssp. *syriacus* (Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). Jedná se o populace z Jordánska (taxon *J. „luciae“* v pojetí této práce) a Israele a Libanonu (taxon *J. „levantinus“* v pojetí této práce). I když jsem neměl k dispozici genetické vzorky ze syrských populací druhů *J. „bargylus“* a *J. syriacus* v pojetí této práce, mohu předpokládat, že všechny tyto blízkce příbuzné taxony mají společného předka a jejich speciace proběhla v centru diverzity, které Blízký východ představuje (např. Pöschel et al. 2018). Další otazník se vznáší nad taxonem *J. jeannei*, který může být blízkce příbuzný této skupině druhů, anebo taxonu *J. anatolicus*. Bohužel se mi nepodařilo získat genetický vzorek.

8.2.2.2 Populace „Balkánského poloostrova“

Další velký klád zahrnuje populace vyskytující se na Balkánském poloostrově a dnes náležející pod nominotipický poddruh *J. brullei* ssp. *brullei* (Nikolajev et al. 2016, Schoolmeesters 2022). V mém pojetí se však jedná o tři samostatné druhy, *J. „graecus“* (populace z Ionských ostrovů a pevninského Řecka s výjimkou východních oblastí u hranic s Tureckem), *J. „albanicus“* (populace z Albánie a Černé hory) a *J. „dalmatinus“* (populace z Bosny a Hercegoviny a Chorvatska). V rámci fylogenetického stromu se tento klád rozdělil se značnou distancí na dva samostatné klády, přičemž jedna větev zahrnuje populace druhu *J. „graecus“* a trochu překvapivě také populace z Chorvatského ostrova Brač. Uspokjivé vysvětlení pro tuto situaci nenacházím, jelikož mezi těmito populacemi se objevuje populace dalšího druhu (*J. „albanicus“*), kterou od tohoto kládu dělí významná distance (10,29 %). Pro jistotu jsem analyzoval dva vzorky od dvou sběratelů z tohoto ostrova, a tím jsem vyloučil chybu způsobenou například záměnou lokality. Navíc, populace z velice blízkého poloostrova Pelješac ve fylogenetickém stromě usedli k ostatním chorvatským populacím rodu *Jekelius* (v pojetí této práce druh *J. „dalmatinus“*). U apterních a málo pohyblivých druhů, kterými chrobáci rodu *Jekelius* bezesporu jsou, je skokové rozšíření do nové oblasti výskytu bez přímého přičinění člověkem velmi málo pravděpodobné.

Neméně zajímavým výsledkem je příbuznost jednotlivých populací v rámci sesterského kládu, který obsahuje populace taxonů *J. „dalmatinus“* a *J. „albanicus“*. Tyto se nám morfologicky jeví odlišené, nicméně v rámci fylogenetického stromu zaujímají jeden klád s velmi malou distancí mezi jednotlivými taxony. Navíc ani jedna z delimitačních metod tyto populace od sebe neoddělila a taktéž je považují za jednu entitu. Jak již bylo pojednáno v kapitole 8.1.3, jedná se zjevně o větší areál jednoho druhu s klinální morfologickou variabilitou. Jako sesterské k těmto albánsko-dalmátským populacím se ukázali populace z italského poloostrova Gargano, dnes náležející k druhu *J. intermedius*. Tento zoogeografický vzor vykazují i někteří další živočichové a rostliny (Vos et al. 2007).

Odhaduji, že předek dnešních balkánských populací se přes západní Turecko rozšířil podél pobřeží Thráckého moře do centrálního Řecka a odtud poté severně podél pobřeží Jaderského moře až k italskému Terstu. Při této migraci se také dostal až do italského Gargana, a tak kolonizoval Apeninský poloostrov. Po opětovné zvednutí mořské hladiny zůstaly albánsko-dalmátské a gargánské populace oddělené a dnes vykazují disjunktní areál rozšíření. Pravděpodobnější by se na základě příkladů ze zoogeografické literatury jevilo

refugium na jihu Řecka, tedy v oblasti poloostrova Peloponés (např. Hewitt 1999, Sommer et al. 2008, Pedall et al. 2011, Pöschel et al. 2018). Nicméně, fylogenetický strom tomuto neodpovídá. Pokud se glaciální refugium této skupiny opravdu nacházelo na území západního Turecka, nebylo tedy možné kolonizovat Peloponéský poloostrov, jelikož Egejské moře tvoří významnou zoogeografickou bariéru (Kornilios et al. 2019).

8.2.2.3 Populace „Kréty, Peloponésu a Apeninského poloostrova“

Posledním významným kládem, který obsahuje fylogenetický strom jsou trochu překvapivě italské a maltské populace dnes náležející duhu *J. intermedius* a řecké populace dnes náležející druhu *J. brullei*. O velmi blízké příbuznosti obou druhů (druhových komplexů) jsem diskutoval již v kapitole 8.1.3. Mé výsledky tuto hypotézu potvrdili.

Tento klád se mi v rámci fylogenetického stromu rozdělil na dvě větve, jednu obsahující zástupce druhového komplexu *J. intermedius* a druhou obsahující zástupce druhového komplexu *J. brullei*. Překvapivé však je, že tyto dvě skupiny jsou si vzájemně příbuzné. Dá se totiž předpokládat, že glaciální refugia pro tyto skupiny leželi na jihu Apeninského poloostrova, respektive na jihu Balkánského poloostrova. To jsou jedny z nejvýznamnějších glaciálních refugií v rámci Evropy (Hewitt 1999). Nicméně spíše nelze předpokládat, že by se společný předek těchto skupin vyskytoval v glaciálu v jednom nebo druhém refugiu, jelikož byla na sobě nezávislá. Je tedy možné, že společný předek těchto dvou druhových komplexů není pleistocenního původu, ale divergence těchto skupin je staršího data.

Populace nominotypického poddruhu *brullei* a endemického poddruhu *creticus* vytvořili v rámci fylogenetického stromu jediný klád, přičemž krétské populace se jeví jako vnitřní skupina. Molekulární data tedy potvrdili moji domněnku, že se jedná o jediný taxon nazývaný v této práci *J. brullei*. Přesto, že Kréta hostí mnoho živočišných i rostlinných endemitů (např. Legakis et al. 1994, Assing 2019), společná evoluční historie Peloponéského poloostrova a Kréty je naznačena např. v pracích Kornilios et al. (2019). Je možné, že pokud by tyto „krétští“ endemity byli podrobeni moderním molekulárním analýzám, ukázalo by se, že se jedná pouze o specifické populace s blízkou příbuzností k řeckým populacím.

Druhou část tohoto kládu tvoří směsice italských populací chrobáků rodu *Jekelius* dnes označovaných jako *J. intermedius*. Velmi blízce příbuzné vyšly jak populace

z pevninské Itálie (s výjimkou gargánských populací), tak populace ze Sardínie, Sicílie i Malty. To může naznačovat rychlou kolonizaci celé oblasti z glaciálního refugia na jihu Apeninského poloostrova a následnou izolaci zapříčiněnou zvednutím mořské hladiny. Jelikož se v Tunisku vyskytuje blízce příbuzný taxon *J. brullei africanus* (Baraud, 1965), mohl se však společný předek vyskytovat právě v severní Africe a Apeninský poloostrov mohl v evoluční historii kolonizovat odtud. Potřebný genetický vzorek, který by mohl podpořit tuto hypotézu se mi však nepovedlo získat.

Jak jsem již naznačil v kapitole 8.1.3, v případě, že všechny populace z východního pobřeží (provincie Puglia) jsou geneticky příbuznější albánsko-dalmátským populacím, pak taxon, který dle fylogenetického stromu zahrnuje všechny ostatní italské populace, a také maltské, nebude moci být v budoucnosti označován jménem *J. intermedius*, ale je třeba pro něj stanovit jiné použitelné jméno. V této fázi studia to nemohu učinit, jelikož ve fylogenetickém stromě chybějí zatím vzorky z francouzských populací, které se mi nepodařilo získat. Nejen z udávaného rozšíření, ale i na základě mých předběžných morfologických šetření se jeví italské a francouzské populace (jihovýchodní Francie a Korsika) příbuzné a může se jednat o příslušníky jediného velkého taxonu. V případě, že by tomu tak bylo, je třeba vybrat jméno pro tento taxon z některých jmen, která v roce 1842 použil Mulsant ve své práci (Mulsant, 1842).

8.2.3 Porovnání molekulárních a morfologických dat

Při porovnání morfologických a molekulárních dat mohu konstatovat, že moji hypotézu založenou na základě morfologie dospělců vesměs molekulární data potvrdila. Samozřejmě s určitými výjimkami a drobnými odchylkami, které rozebírám v textu níže. Srovnání je také možné pomocí přiložených map (obr. 9–10), které představují morfologický (obr. 9) a molekulární (obr. 10) pohled na danou problematiku a jsou na nich vyznačeny předpokládané příslušnosti jednotlivých populací k jednotlivým zde navrženým druhům.

Taxon *J. anatolicus* jsem odlišil jako samostatný taxon jak na základě morfologie, tak na základě molekulární analýzy včetně delimitačních analýz. Stejně tak tomu bylo v případě taxonu *J. „luciae“*.

Taxon, který jsem nazval jako *J. „levantinus“* se však na základě molekulární metody rozdělil na dva samostatné klády odlišené více než 5% distancí (konkrétně 5,4 %). Při použití

barcodingu a delimitaci jednotlivých druhů je hranice 5 % obecně přijímanou hranicí pro odlišení dvou samostatných druhů. Na základě morfologické analýzy se mi jeví populace z Izraele a Libanonu odlišné, avšak nakonec jsem tyto rozdíly vyhodnotil jako vnitřní morfologickou variabilitu jednoho taxonu. Rozdíly dle mě, a také v kontextu ostatních studovaných druhů, nejsou tak zásadní, aby mě opravňovali rozlišit izraelské a libanonské populace jako samostatné druhy. Naopak molekulární data i delimitační analýzy podporují hypotézu dvou samostatných taxonů a v budoucí publikaci budu muset tyto výsledky zohlednit.

Druh *J. „graecus“* ve fylogenetickém stromě usedl do jednoho kládu s populacemi mnou odlišeného druhu *J. „dalmatinus“* z ostrova Brač. Jak již bylo popsáno v kapitole 8.1.3, analýzu jsem provedl pro dvakrát dva nezávislé vzorky a vyloučil jsem tak chybu záměny lokality. Z morfologického pohledu se populace z okolí ostrova Brač (např. poloostrov Pelješac, okolí města Split) jeví jako zástupci druhu *J. „dalmatinus“*. Jediný exemplář samce z ostrova Brač jsem viděl během návštěvy v Muséum national d'Histoire naturelle, vzorky využitě k molekulárním analýzám byly samice. Náš kolega Oliver Hillert, se domnívá, že populace chrobáků rodu *Jekelius* z ostrovů Brač a Hvar jsou morfologicky odlišné od ostatních chorvatských populací (O. Hillert, ústní sdělení). Teprve získáním dalšího materiálu bude možné posoudit, zda se populace z ostrova Brač (popř. Hvar a dalších ostrovů v okolí) opravdu morfologicky odlišují od ostatních populací druhu *J. „dalmatinus“* a patří spíše k taxonu *J. „graecus“*. Zoogeografické rozšíření, které tyto populace vykazují nezapadá do obecných zoogeografických konceptů. U apterních a málo pohyblivých druhů, jako v případě chrobáků rodu *Jekelius*, je skokové rozšíření do nové oblasti výskytu bez přímého přičinění člověkem velmi málo pravděpodobné. Není však vyloučeno, že chrobáci byli na chorvatské ostrovy zavlečeny např. lodní dopravou.

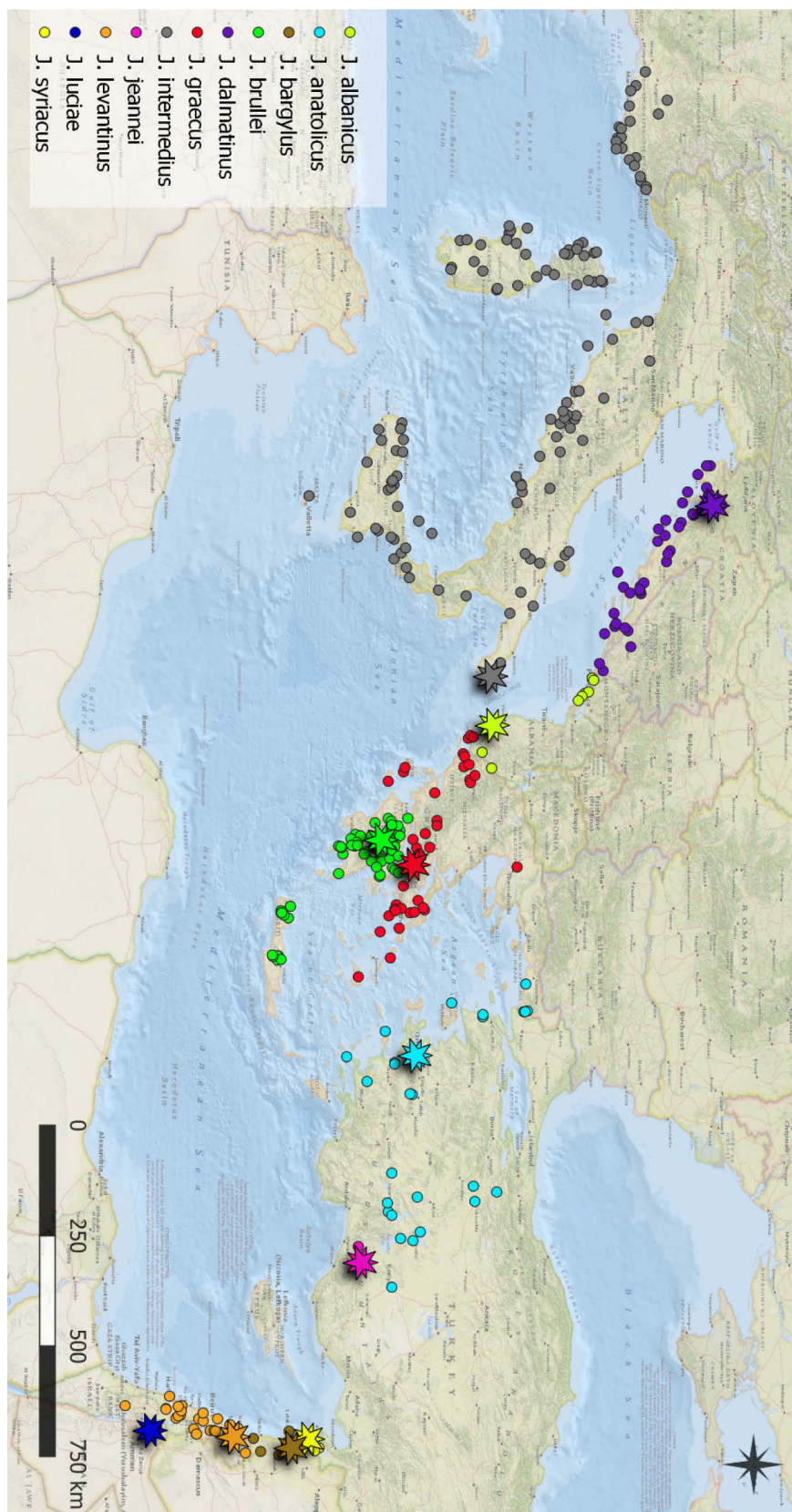
Další rozpor, který představuje porovnání morfologických a molekulárních dat, představují taxony *J. „albanicus“* a *J. „dalmatinus“*. Na základě molekulární studie se nacházejí v jediném kládu s minimálními distancemi a jde tedy bezesporu o jeden taxon, na což poukazují i delimitační metody. Morfologické rozdíly, dle mého soudu diagnosticky zásadní, se nacházejí na opačných pólech širokého areálu rozšíření (severní Chorvatsko vs. Albánie) těchto dvou druhů (v morfologickém pojetí). Nicméně i na základě morfologické studie se mi znaky uprostřed areálu (Černá Hora) začaly prolínat. Možností, jak tento taxon uchopit je několik, nicméně v budoucí publikaci se přikloním k pojetí toho taxonu jako jednoho druhu.

Sesterskými k tomuto kládu však vyšly populace z italského Gargana. Také v tomto případě musím zmínit, že ještě před výsledky molekulární analýzy mě na nepodobnost v morfologii gargánských populací s ohledem na ostatní italské populace upozornil Oliver Hillert (O. Hillert, osobní sdělení). V rámci mnou studovaného materiálu jsem však všechny exempláře z inkriminované oblasti přiřadil morfologicky k druhu *J. intermedius*, a také O. Hillert posléze většinu exemplářů, které měl k dispozici určil jako tento druh (Král, Hillert, Sommer, ústní sdělení). Nicméně, italští entomologové uvádějí, že se na poloostrově Gargano vyskytují v jejich pojetí dva druhy těchto chrobáků, tedy *J. intermedius* i *J. brullei* (Ballerio et al. 2014). Je tedy možné, že společný předek dnešních albánsko-dalmátských populací právě v oblasti Gargana kolonizoval Apeninský poloostrov a setkal se zde s dalšími populacemi rodu *Jekelius*.

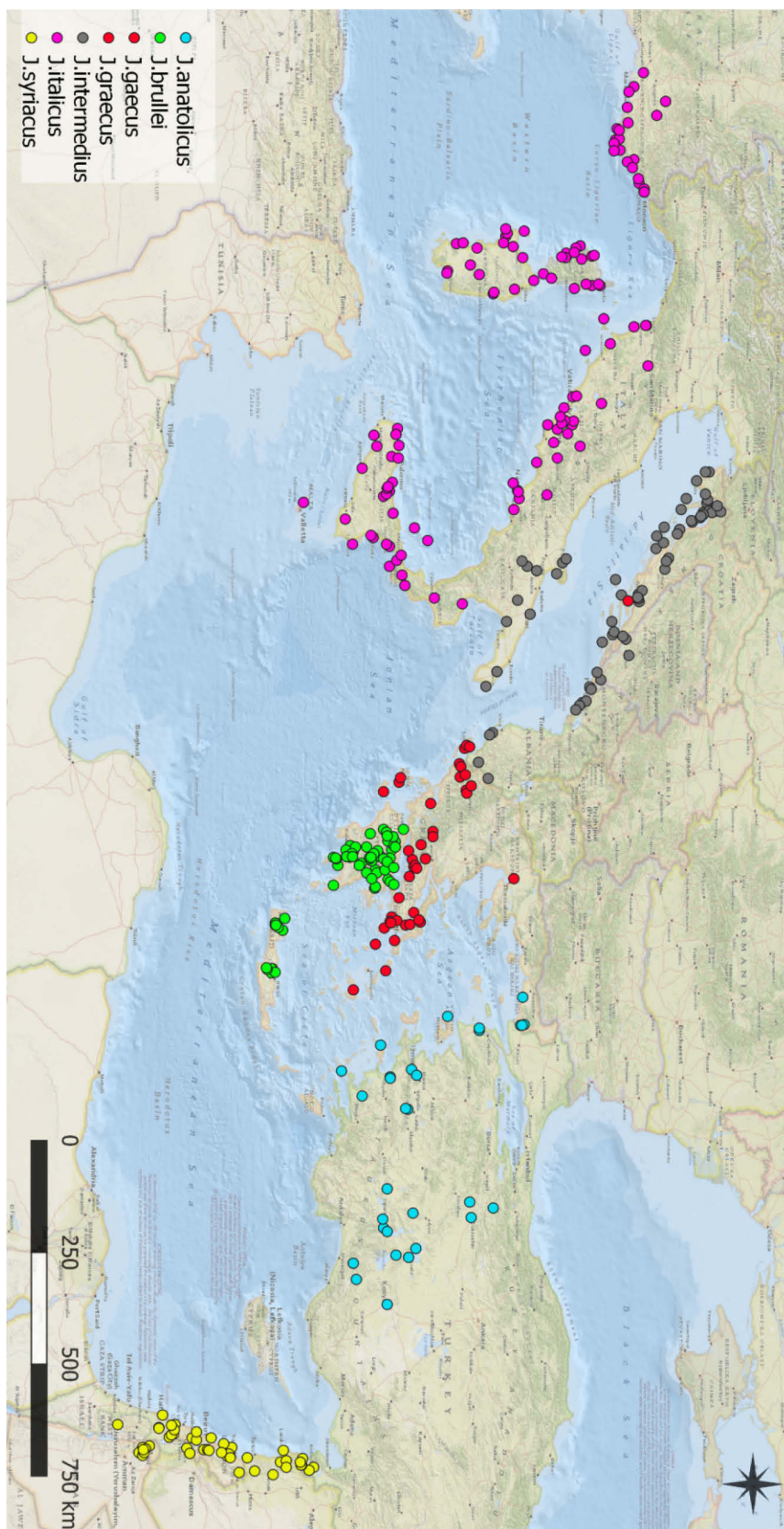
Moje morfologická pozorování k sobě přiřadila populace z Peloponésu (dle současného konceptu *J. brullei* spp. *brullei*) a Kréty (dle současného konceptu *J. brullei* ssp. *creticus*), které jsou již od roku 1876 považovány za samostatné poddruhy. Nicméně pozorované rozdíly, i vzhledem k ostatním studovaným zástupcům, mě vedli k přesvědčení, že se jedná o jediný taxon. To nakonec potvrdila i molekulární studie, jelikož taxon *J. brullei* spp. *creticus* je vnitřní skupinou vzorků z ostrova Peloponés. Je zde třeba zmínit ještě fakt, že distanci dvou větví tohoto kládu také přesahuje 5% hranici (konkrétně 5,83%), ale vzhledem ke geografickému rozšíření se nelze domnívat, že se jedná o dva samostatné taxony. To by podporovalo hypotézu, že *J. „levantinus“* je jediným taxonem a hranice 5 % není v případě této skupiny chrobáků dostatečnou.

Poslední klád sdružuje všechny italské a maltské populace s minimálními vzájemnými distancemi. To podporuje moji hypotézu o jediném taxonu, jelikož jsem během předběžného morfologického hodnocení italských, maltských a francouzských populací nenalezl významné a konstantní morfologické rozdíly mezi nimi. Nejen na základě morfologických, ale i molekulární dat mohu tedy konstatovat, že tuto velkou oblast obývá zřejmě jediný taxon, dnes označovaný jako *J. intermedius*, s výjimkou italského poloostrova Gargano, na kterém se zřejmě setkává s příslušníkem druhové komplexu *J. brullei*.

Obecně mohu konstatovat, že porovnání morfologický a molekulární dat mi pomohlo potvrdit řadu našich hypotéz a naopak nalézt „slabá“ místa, na která se musím zaměřit v nadcházejících studiích.



Obr. 9. Mapa zohledňující morfologickou příslušnost k jednotlivým druhům rodu *Jekelius* López-Colón, 1989 navrženým v této práci. Hvězdičky představují typové lokality.



Obr. 10. Mapa zohledňující předpokládanou vzájemnou genetickou příslušnost k jednotlivým druhům rodu *Jekelius* López-Colón, 1989. .

8.3 Velikost genomu a fylogeneze Geotrupidae

Původním záměrem použití metody průtokové cytometrie bylo zjištění velikosti genomů jednotlivých zástupců rodu *Jekelius* s cílem využití těchto poznatků v rámci taxonomie a fylogeneze tohoto rodu. K porovnání bylo v plánu vybrat několik dalších zástupců čeledi Geotrupidae. Nicméně, nakonec bylo získáno a analyzováno větší množství vzorků nejen ze studovaného rodu *Jekelius*, ale i dalších rodů v rámci podčeledi Geotrupinae, a poté i zástupců dalších dvou podčeledí v rámci celé čeledi. Díky těmto vzorkům mohu usuzovat i na obecnější trendy v rámci celé čeledi a neomezit se pouze na rod *Jekelius*.

Fylogeneze Geotrupidae není jednoznačně rozřešená ani na úrovni čeledi (viz např. Verdú et al. 2004, Cunha et al. 2011), natož pak na úrovni podčeledí a nižší. Přesto se zde pokusím diskutovat souvislost fylogeneze skupiny a velikosti genomu.

8.3.1 Velikost genomu zástupců rodu *Jekelius*

V rámci cytometrické analýzy provedené v této práci jsem analyzoval celkem 25 vzorků zástupců rodu *Jekelius* (příloha 9). Těchto 25 vzorků náleží čtyřem druhům v pojetí této práce.

Rozmezí velikosti genomů u jednotlivých druhů v pojetí této práce shrnuje tabulka 5. Z ní vyplývá, že zástupci rodu *Jekelius* patří v rámci čeledi Geotrupidae do skupiny se střední velikostí genomu ($2C = 1\text{--}2$ pg), kterou vykazuje i většina dalších zástupců podčeledi Geotrupinae.

Tabulka 5. Rozmezí velikosti genomů u jednotlivých druhů rodu *Jekelius* v pojetí této práce

druh	počet vzorků	zaokrouhlené rozmezí naměřených hodnot ($2C$)
<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	9	1,0164–1,1731
<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	12	1,0440–1,1410
<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	3	1,1829–1,3009
<i>Jekelius „graecus“</i>	2	1,2061–1,2208

Rozsah velikosti genomu v rámci rodu *Jekelius* je velice malý, konkrétně pouze 0,28 pg. Nejmenší naměřená velikost je totiž 1,02 pg a největší 1,30 pg.

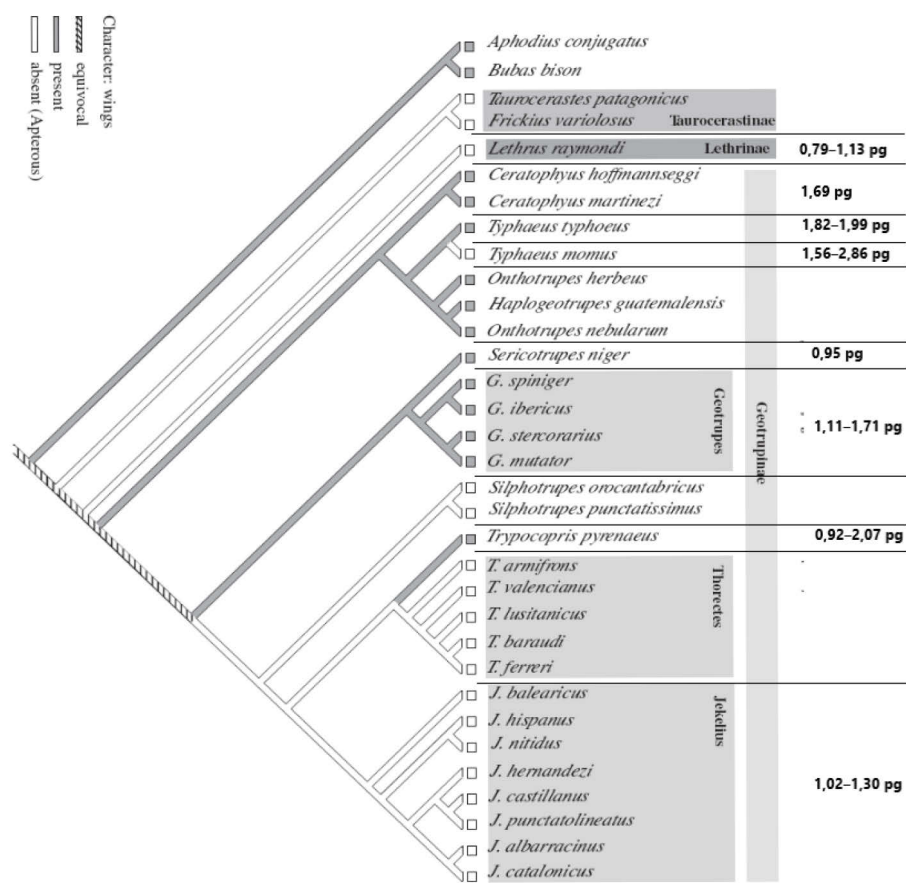
Právě velmi malý rozsah velikosti genomu jednotlivých druhů rodu *Jekelius* prakticky znemožňuje využití těchto poznatků k odlišení jednotlivých druhů. Toto je velmi dobře patrné při pohledu na přílohu 9, ve které jsou jednotlivé druhy barevně odlišeny a na první pohled je zřejmé, že se v tabulce nezávisle prolínají.

8.3.2 Velikost genomu zástupců podčeledi Geotrupinae s ohledem na rodovou příslušnost

Velikost genomu v kontextu fylogeneze rodu *Jekelius* nevykázala žádný patrný trend, zaměřil jsem se tedy na vyšší taxonomickou úroveň. Konkrétně jsem srovnal velikost genomu jednotlivých rodů v rámci podčeledi Geotrupinae. Záměrně jsem vybral pouze podčeď Geotrupinae, jelikož byl z této podčeledi změřen největší počet vzorků (60) zahrnující zástupce hned devíti rodů (příloha 8).

Na základě morfologických i molekulárních dat jsou Geotrupinae považováni za monofylum (Verdú et al. 2004, Cunha et al. 2011, Lawrence et al. 2011). Nicméně podoba fylogenetického stromu na základě kvalitních molekulárních údajů, která by dávala uspokojivou informaci o vzájemné příbuznosti jednotlivých rodů v rámci podčeledi Geotrupinae nám dosud schází. K diskusi jsem využil práci Cunha et al. (2011), založenou na molekulárních datech, která nám dává k dispozici fylogenetický strom obsahující zástupce sedmi rodů z našich devíti analyzovaných. To mi umožní alespoň částečné porovnání dosažených výsledků.

Sesterskou skupinou k celé podčeledi Geotrupinae zde představuje podčeď Lethrinae. Velikost genomu v závislosti na příslušnosti k podčeledi v rámci čeledi Geotrupidae diskutuji až v další části, nicméně zde uvedu, že Lethrinae mají oproti Geotrupinae distinktně menší genomy, konkrétně rozpětí 0,79–1,13 pg, respektive 0,92–2,86 pg, překryv v rámci skupin tedy není velký.



Obr. 11. Rekonstrukce evoluce čeledi Geotrupidae s uvedením rozsahů velikosti genomu pro jednotlivé rody analyzované v této práci metodou průtokové cytometrie. Převzato a upraveno dle Cunha et al. (2011).

Dle klasického pojetí se nominotypická podčeleď dále formálně dělí na dva triby, Enoplotrupini a Geotrupini (Bovo & Zunino 1983, Zunino 1984b). Tribus Enoplotrupini na obr. 11 reprezentuje rody *Chelotrupes* a *Typhaeus*, Blízce příbuzný tomuto kládu v rámci fylogeneze navržené autory Cunha et al. (2011) ještě vychází rod *Ceratophyus*, k němuž mám také získanou velikost genomu. Lze si povšimnout, že velikost genomu zástupců těchto rodů je znatelně větší než velikost genomu všech ostatních chrobáků, v našem případě rodů *Geotrupes*, *Sericotrupes* a *Jekelius* (viz obr. 11). Tento mírný trend není však dle mého soudu dostatečně silný, aby se na jeho základě dalo cokoliv vyvozovat.

Jednotlivé rody v rámci podčeledi Geotrupinae sice vykazují rozdílné velikosti genomu, avšak využití této informace v praxi, tedy například zařazení „neznámého“ chrobáka do určitého rodu zatím není použitelné (viz příloha 8).

8.3.3 Velikost genomu zástupců čeledi Geotrupidae s ohledem na příslušnost k podčeledi

Samotnou čeleď dělíme tradičně na čtyři podčeledi: Bolboceratinae, Geotrupinae, Lethrinae a Taurocerastinae (Grebennikov et al. 2004, Bouchard et al. 2011, Gunter et al. 2016). Tento koncept je převažující, nicméně někteří autoři považují podčeleď Bolboceratinae za samostatnou čeleď Bolboceratidae (Grebennikov & Scholtz 2004, 2005, Scholtz & Browne 1996, Ahrens et al. 2014, Sommer et al. 2021, Král et al. 2022). Právě fylogenetická práce autorů Ahrens et al. (2014) založená na molekulárních datech a obsahující zástupce podčeledí Bolboceratinae a Geotrupinae naznačila, že se zjevně nejedná o sesterské skupiny. Nicméně je třeba dodat, že práce byla zaměřena primárně na jinou problematiku, než je řešení příbuznosti těchto skupin a obsahovala pouze malý vzorek zástupců. Práce, která by se zaměřila přímo na tuto problematiku zatím schází.

Ze čtyř podčeledí Geotrupidae jsem získal zástupce tří z nich, a to konkrétně Bolboceratinae (8 vzorků), Geotrupinae (60 vzorků), Lethrinae (22 vzorků). Analýza velikosti genomu ukázala, že velikost genomu zástupců jednotlivých podčeledí je celkem specifická a překryvy velikostí genomu jednotlivých skupin jsou poměrně malé (tabulka 6).

Tabulka 6. Rozmezí velikosti genomů u jednotlivých druhů rodu *Jekelius* v pojetí této práce.

podčeleď	rozsah velikostí genomu zástupců
Bolboceratinae	1,63–5,52 pg
Geotrupinae	0,92–2,86 pg
Lethrinae	0,79–1,13 pg

Pro potřeby této práce jsem si velikosti genomů rozdělil pracovníě na tři skupiny, a to 1) malé genomy do 1 pg, 2) střední genomy od 1 do 2 pg a 3) velké genomy nad 2 pg. I když jsou tyto tři skupiny pouze orientační, je z přílohy 7 zjevné, že většina zástupců podčeledi Lethrinae má malé genomy, většina zástupců podčeledi Geotrupinae má genomy střední velikosti a většina zástupců podčeledi Bolboceratinae má genomy velké. Zároveň se rozsahy velikostí genomů jednotlivých podčeledí příliš nepřekrývají a mohu z toho tedy usuzovat, že tyto skupiny jsou přirozené, možná dokonce monofyletické a spojuje je evoluční historie.

Vzhledem k značně rozdílné velikosti genomu většiny zástupců Bolboceratinae od zástupců Geotrupinae a Lethrinae mohu také usuzovat na to, že si tyto skupiny nejsou příbuzné a tvoří dvě samostatné čeledi – Bolboceratidae a Geotrupidae. Tuto hypotézu podporuje i molekulární práce Ahrense et al. (2014). Výsledky této práce výše uvedené naznačují, avšak jistě nepotvrzují.

9 Závěr

- Historický náhled na taxony v této práci řazené do druhového komplexu *J. brullei* se několikrát změnil (srovnej např. Baraud (1966) a López-Colón (1996)) a tato skutečnost vedla k řadě zmatků a nepřesností, které literární prameny obsahují dodnes.
- Některé literární prameny (např. López-Colón (1996)) klasifikují druhový komplex *J. brullei* do širší druhové skupiny *J. intermedius*. Výsledky zde předložených morfologických i molekulárních analýz tuto hypotézu podpořily.
- Koncept druhového komplexu *J. brullei* v pojetí této práce se v několika ohledech liší od posledních prací Barauda (1966) a López-Colón (1996).
- Za nejvýznamnější diagnostické taxonomické znaky pro tuto skupinu považují shodně s Lópezem-Colónem (1996) počet a tvar zubů, popřípadě přítomnost/absence hřebenu, na spodní straně přední holeně a tvar aedeagu.
- Populace chrobáků rodu *Jekelius* tvoří v oblasti Blízkého východu minimálně čtyři samostatné druhy, což částečně podpořily molekulární analýzy.
- Populace z řeckého poloostrova Peloponés, označované dnes jako *Jekelius brullei* ssp. *brullei* a populace z řeckého ostrova Kréta, označované dnes jako *J. brullei* ssp. *creticus*, považují na základě morfologického studia za jediný druh. Tyto výsledky potvrdily i molekulární analýzy. Druh *J. brullei*, který je dle literárních pramenů (např. Nikolajev et al. 2016) rozšířen po celém pobřeží Balkánského poloostrova má tedy mnohem omezenější areál rozšíření.
- Literární prameny udávají kromě Balkánského poloostrova výskyt taxonu *J. brullei* také na italském poloostrovu Gargano (např. Baraud 1966, Ballerio et al. 2014), molekulární analýzy potvrdily příbuznost populací z Gargana s těmi z balkánské části pobřeží Jaderského moře.
- Pokud by se prokázalo, že populace všech chrobáků rodu *Jekelius*, které známe z italské provincie Puglia, jsou příbuzné populacím z balkánské části pobřeží Jaderského moře, bylo by nutné tyto populace označit jako druh *J. intermedius* a pro ostatní italské populace by bylo nutné využít další použitelné jméno (např. *J. italicus* (Jekel, 1866)).
- Na základě předložené práce lze předpokládat, že celý Apeninský poloostrov (s výjimkou poloostrova Gargano), jakož i Sicílii a Sardínii, a také Maltu, Korsiku a

jihovýchodní Francii obývá jediný druh dnes označovaný jako *J. intermedius*. Tuto hypotézu částečně podpořila i molekulární data.

- V centrálním Řecku (s výjimkou východních oblastí u hranic s Tureckem) a na některých Jónských ostrovech se vyskytují populace dosud formálně nepopsaného druhu *J. „graecus“*, což potvrdili výsledky molekulárních analýz.
- Blízkou příbuznost populací druhu *J. „graecus“* s populacemi vyskytujícími se na chorvatském ostrově Brač lze vysvětlit i zavlečením druhu na ostrov např. lodní dopravou. Přirozené rozšíření tohoto zoogeografického paternu je diskutabilní
- Populace chrobáků rodu *Jekelius* v Albánii a Černé Hoře jsem morfologicky odlišil jako samostatný formálně nepopsaný druh *J. „albanicus“*. Populace v Bosně a Hercegovině a v Chorvatsku jsem odlišil jako samostatný formálně nepopsaný druh *J. „dalmatinus“*. Výsledky molekulárních analýz však ukázaly, že se zřejmě jedná pouze o jediný taxon a mnou pozorované rozdíly jsou pouhou variabilitou v rámci areálu jednoho druhu.
- Za významná centra diverzity a předpokládaná glaciální refugia pro chrobáky rodu *Jekelius* lze pravděpodobně označit Pyrenejský poloostrov, horské oblasti severní Afriky, Balkánský poloostrov a Blízký východ.
- Využití velikostí genomů zjištěných pomocí průtokové cytometrie v taxonomii a fylogenezi je pro danou skupinu brouků (Geotrupidae) možné spíše na vyšších klasifikačních úrovních (např. podčeledi, čeledi). Využití pro nižší taxonomické jednotky je diskutabilní.
- Velikosti genomů jednotlivých zástupců podčeledí Geotrupinae, Lethrinae a Bolboceratinae naznačují, že na základě velikosti genomů lze podpořit koncept samostatné čeledi Bolboceratidae.

10 Literatura

- Adams, M. D., Celniker, S. E., Holt, R. A., Evans, C. A., Gocayne, J. D., Amanatides, P. G., ... & Saunders, R. D. (2000). The Genome Sequence of *Drosophila melanogaster*. *Science*, **287** (5461), 2185–2196.
- Ahrens, D., Schwarzer, J., & Vogler, A. P. (2014). The evolution of scarab beetles tracks the sequential rise of angiosperms and mammals. *Proceedings of the Royal Society of London B, Biological Sciences*, **281**, 20141470.
- Allsopp, P. G. (1995). Biogeography of the Australian Dynastinae, Rutelinae, Scarabaeinae, Melolonthini, Scitalini and Geotrupidae (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Journal of Biogeography*, **22** (1), 31–48.
- Arnett, R. H., Samuelson, G. A., & Nishida, G. M. (1993). *The insect and spider collections of the world*, 2. edition. Sandhill Crane Press, Gainesville, vi + 309 pp.
- Arriaga-Jiménez, A., Kohlmann, B., & Cruz-García, B. J. (2020). A predicted new *Geotrupes* from the mountains of Oaxaca, Mexico, and a description of the male of *Geotrupes lobatus* (Coleoptera: Geotrupidae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, **60** (2), 493–508.
- Assing, V. (2019). Monograph of the Staphylinidae of Crete (Greece). Part I. Diversity and endemism (Insecta: Coleoptera). *Beiträge Zur Entomologie= Contributions to Entomology*, **69** (2), 197–239.
- Bagaturov, M. F., & Nikolajev, G. V. (2015). Overview of distribution of the genus *Lethrus* Scopoli, 1777 (Coleoptera: Geotrupidae). *Caucasian Entomological Bulletin*, **11** (2), 303–314. [in Russian, English abstract].
- Ballerio, A., Rey, A., Uliana, M., Rastelli, M., Rastelli, S., Romano, M., & Colacurcio, L. (2014). Coleotteri Scarabeoidei d'Italia. Piccole Faune. Marco Serra Tarantola, Brescia. <http://www.societaentomologicaitaliana.it/Coleotteri%20Scarabeoidea%20d'Italia%202014> [navštíveno 7.8.2022].
- Baraud, J. (1965). Révision du sous-genre *Thorectes* Muls. 2ème note: les espèces africains. *Bulletin de la Société de Sciences Naturelles et Physiques de Maroc (Rabat)*, **45**, 137–156.
- Baraud, J. (1966). Révision du sous-genre *Thorectes* Mulsant. 3e note: les espèces d'Europe (sauf péninsule Ibérique) et dunmoyen-orient. *Annales de la Société Entomologique de France (N.S.) Paris*, **2**, 563–575.
- Baraud, J. (1977). Coléoptères Scarabaeoidea, Fauna de l'Europe occidentale: Belgique, France, Grande-Bretagne, Italie, Péninsule Ibérique. *Nouvelle Revue d'Entomologie, Supplément*, **7**, 1–352.
- Baraud, J. (1992). *Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe*. Société Linnéenne de Lyon, Lyon, France, 856 pp.
- Bertolini, S. (1872). *Catalogo sinonimico e topografico dei coleotteri d'Italia*. Tipografia Cenniniana, Firenze, 115 pp.
- Bilton, D. T., Mirol, P. M., Mascheretti, S., Fredga, K., Zima, J., & Searle, J. B. (1998). Mediterranean Europe as an area of endemism for small mammals rather than a source for northwards postglacial colonization. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, **265** (1402), 1219–1226.
- Bouchard, P., Bousquet, Y., Davies, A. E., Alonso-Zarazaga, M. A., Lawrence, J. F., Lyal, C. H., Newton, A. F., Reid, Ch. A. M., Schmitt, M., Ślipiński, S. A., & Smith, A. B. (2011). Family-group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys*, **88**, 1–972.

- Boucomont, A. (1902). Coleoptera Lamellicornia, Fam. Geotrupidae. In: Wytsman, P. (ed.): *Genera Insectorum Fascicule VII*. Verteneuil & Desmet, Bruxelles, 20 pp. + 1 pl.
- Boucomont, A. (1912). *Coleopterorum catalogus: Scarabaeidae: Taurocerastinae, Geotrupinae*. Pars 46. Junk, Berlin, 47 pp.
- Bovo, B., & Zunino, M. (1983). Nuovi generi di Geotrupini (Coleoptera, Scarabaeoidea: Geotrupidae) asiatici. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali Torino*, **1**, 397–416.
- Branco, T., & Ziani, S. (2007). The genus *Thorectes* Mulsant, 1842: a rectification regarding its type species and some considerations about its taxonomy (Coleoptera, Geotrupidae). *Fragmenta Entomologica*, **39** (2), 255–264.
- Brelj, S., Kajzer, A., & Pirnat, A. (2010). Material for the Beetle Fauna (Coleoptera) of Slovenia 4th contribution: Polyphaga: Scarabaeoidea (=Lamellicornia). *Scopolia*, **70**, 1–386.
- Brullé, A. (1832). Expedition scientifique de Moree. Section des Sciences physiques. Ie Partie: Zoologie 2e section: Des Animaux articulés F. G. Levrault. Paris, **3**, 1–400 (165–187).
- Camacho, J. P. M., (2016). Comment on Schielzeth et al. (2014): “Genome size variation affects song attractiveness in grasshoppers: Evidence for sexual selection against large genomes”. *Evolution*, **70**, 1428–1430.
- Carpaneto, G. M., & R. Mignani (1999). A review of the Himalayan *Thorectes* (Coleoptera: Geotrupidae), with description of a new species from northern India. *Revue Suisse de Zoologie*, **106**, 1005–1012.
- Clement, M., Posada, D., & Crandall, K. (2000). TCS: a computer program to estimate gene genealogies. *Molecular Ecology*, **9**: 1657–1660.
- Coope, G. R. (2004). Several million years of stability among insect species because of, or in spite of, Ice Age climatic instability?. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, **359** (1442), 209–214.
- Craddock, E.M., Gall, J.G., & Jonas, M. (2016). Hawaiian *Drosophila* genomes: size variation and evolutionary expansions. *Genetica*, **144**, 107–124.
- Cunha, R. L., Verdú, J. R., Lobo, J. M., & Zardoya, R. (2011). Ancient origin of endemic Iberian earth-boring dung beetles (Geotrupidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **59**, 578–586.
- Dapporto, L. (2010). Speciation in Mediterranean refugia and post-glacial expansion of *Zerynthia polyxena* (Lepidoptera, Papilionidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, **48** (3), 229–237.
- Doležal, J., & Greilhuber, J. (2010). Nuclear genome size: Are we getting closer? *Cytometry Part A*, **77**, 635–642.
- Doležal, J., Greilhuber, J., & Suda, J. (2007). Estimation of nuclear DNA content in plants using flow cytometry. *Nature Protocols*, **2**, 2233–2244.
- Dubey, S., Zaitsev, M., Cosson, J. F., Abdukadier, A., & Vogel, P. (2006). Pliocene and Pleistocene diversification and multiple refugia in a Eurasian shrew (*Crocidura suaveolens* group). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **38** (3), 635–647.
- Fabre, I. H. (1907). Les Géotrupes. *Souvenirs Entomologiques, Études sur l'instinct et les Mœurs des Insectes*, **5**, 168–214.
- Fabre, I. H. (1914). *Bilder aus der Insektenwelt*. Stuttgart, Kosmos, 104 pp.

- Fabre, I. H. (1925). Le Minotaure Typhée. *Souvenirs Entomologiques, Études sur l'instinct et les Mœurs des Insectes*, **10**, 1–73.
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R. & Vrijenhoek, R. (1994). DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, **3**: 294–299.
- Fritz, U., Auer, M., Bertolero, A., Cheylan, M., Fattizzo, T., Hundsdoerfer, A. K., ... & Wink, M. (2006). A rangewide phylogeography of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* (Reptilia: Testudines: Testudinidae): implications for taxonomy. *Zoologica Scripta*, **35** (5), 531–543.
- Grebennikov, V. V., Ballerio, A., Ocampo, F. C., & Scholtz, C. H. (2004). Larvae of Ceratocanthidae and Hybosoridae (Coleoptera: Scarabaeoidea): study of morphology, phylogenetic analysis and evidence of paraphyly of Hybosoridae. *Systematic Entomology*, **29**, 524–543.
- Grebennikov, V. V., & Scholtz, C. H. (2004). The basal phylogeny of Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) inferred from larval morphology. *Invertebrate Systematics*, **18**, 321–348.
- Gunter, N. L., Weir, T. A., Slipinski, A., Bocak, L., & Cameron, S. L. (2016). If Dung Beetles (Scarabaeidae: Scarabaeinae) Arose in Association with Dinosaurs, Did They Also Suffer a Mass Co-Extinction at the KPg Boundary? *PLoS ONE*, **11**, e0153570.
- Hanski, I., & Cambefort, Y. (1991). *Dung Beetle Ecology*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 481 pp.
- Hare, E.E., & Johnston, J.S. (2011). Genome size determination using flow cytometry of propidium iodide-stained nuclei. *Molecular Methods for Evolutionary Genetics*, **772**, 3–12.
- Hewitt, G. M. (1999). Post-glacial re-colonization of European biota. *Biological Journal of the Linnean Society*, **68** (1–2), 87–112.
- Hillert, O., Král, D., & Schneider, J. (2012). Synopsis of the Iberian *Chelotrupes* species (Coleoptera: Geotrupidae). *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, **76** (1–2), 1–44.
- Howden, H. F. (1952). A new name for *Geotrupes* (*Peltotrupes*) *chalybaeus* LeConte, with a description of the larva and its biology (Scarabaeidae). *The Coleopterists' Bulletin*, **6**, 41–48.
- Howden, H. F., (1955). *Biology and taxonomy of North American beetles of the subfamily Geotrupinae with revisions of the genera Bolbocerosoma, Eucanthus, Geotrupes and Peltotrupes (Scarabaeidae)*. Smithsonian Institution, United States National Museum, Washington, 187 pp.
- Howden, H. F. (1982). Larval and adult characters of *Frickius* Germain, its relationship to the Geotrupini, and a phylogeny of some major taxa in the Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera). *Canadian Journal of Zoology*, **60**, 2713–2724.
- Howden, H. F. (1985a). A revision of the Australian beetle genera *Bolboleaus* Howden & Cooper, *Blackbolbus* Howden & Cooper, and *Bolborhachium* Boucomont (Scarabaeidae: Geotrupinae). *Australian Journal of Zoology, Supplementary Series*, **111**, 1–179.
- Howden, H. F. (1985b). A revision of the South American genus *Parathyreus* Howden and Martínez (Coleoptera: Scarabaeidae: Geotrupinae). *The Coleopterists' Bulletin*, **39** (2), 161–173.
- Howden, H. F. (1994). A new *Geotrupes* Latreille (Coleoptera: Scarabaeidae) from the Sierra de las Minas range of Guatemala. *The Coleopterists' Bulletin*, **48** (4), 345–348.

- Howden, H. F., & Cooper, J. B., (1977). The generic classification of the Bolboceratini of the Australian region, with descriptions of four new genera (Scarabaeidae: Geotrupinae). *Australian Journal of Zoology Supplementary Series*, **25** (50), 1–50.
- Howden, H. F., Howden, A., & Holloway, G. (2007). Digging down under: Australian Bolboceratini, their habits and a list of species (Coleoptera: Scarabaeoidea: Geotrupidae). *Zootaxa*, **1499** (1), 47–59.
- Howden, H. F., & Martínez, A. (1978). A review of the New World genus *Athyreis* Macley (Scarabaeidae, Geotrupinae, Athyreini). *Contributions of the American Entomological Institute*, **15** (4), 1–70.
- Howden, H. F., & Peck, S. B., (1987). Adult habits, larval morphology, and phylogenetic placement of *Taurocerastes patagonicus* Philippi (Scarabaeidae: Geotrupinae). *Canadian Journal of Zoology*, **65**, 329–332.
- Huchet, J. B., Sommer, D., Hillert, O., & Král, D. (2020). Nouvelle espèce du genre *Jekelius* López-Colón, 1989, pour la faune paléarctique (Coleoptera, Scarabaeoidea, Geotrupidae). *Coléoptères*, **26** (1), 1–10.
- ICZN [International Commission on Zoological Nomenclature], (1999). *International Code of Zoological Nomenclature. 4th edition*. The Natural History Museum London, London, 306 pp.
- Jankovská, V., & Pokorný, P. (2008). Forest vegetation of the last full-glacial period in the Western Carpathians (Slovakia and Czech Republic). *Preslia*, **80** (3), 307–324.
- Jekel, H. (1865). Essai sur la classification naturelle des Geotrupes Latreille et descriptions d'especes nouvelles. *Annales de la Societe entomologique de France. Paris (Series 4)*, **5**, 513–618.
- Katoh, K., Misawa, K., Kuma, K. I., & Miyata, T. (2002). MAFFT: a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform. *Nucleic acids research*, **30** (14), 3059–3066.
- Katoh, K., & Standley, D. M. (2013). MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. *Molecular biology and evolution*, **30** (4), 772–780.
- Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., et al. (2012). Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics*, **28**: 1647–1649.
- Klemperer, H. G. y Lumaret, J. P. 1985. Life-cycle and behavior of the flightless beetles *Thorectes-sericeus* Jekel, *Thorectes-albarracinus* Wagner, and *Thorectes-laevigatus-cobosi* Baraud (Col., Geotrupidae). *Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)*, 21(4): 425–438 [sekundární pramen z práce Martín-Piera & López-Colón (2000)].
- Kornilios, P., Thanou, E., Lymberakis, P., Ilgaz, Ç., Kumlutaş, Y., & Leaché, A. (2020). A phylogenomic resolution for the taxonomy of Aegean green lizards. *Zoologica Scripta*, **49** (1), 14–27.
- Krajcik, M. (2006). *Checklist of Scarabaeoidea of the World. Animma.X, Supplement*, 3, 1–189.
- Krajcik, M. (2012). *Checklist of the world Scarabaeoidea. Anima.X, Supplement*, 5, 1–278.
- Král, D., & Hillert, O. (2021). *Lethrus* (Scelolethrus) *golestanicus* (Coleoptera: Geotrupidae: Lethrinae), a new species from Iran. *Zootaxa*, **5052** (4), 585–590.
- Král, D., Hillert, O., Mencl, L., & Sommer, D. (2022). *Bolbaffroides dhofarensis* (Coleoptera: Bolboceratidae), a new species from Oman. *Zootaxa*, **5128** (3), 425–434.
- Král, D., Malý, V., & Schneider, J. (2001). Revision of the genera *Odontotrypes* and *Phelotrupes* (Coleoptera: Geotrupidae). *Folia Heyrovskyana Supplementum*, **8**, 1–178.
- Krikken, J. (1978). The Afro-Asian *Bolboceroides validus* group (Coleoptera: Geotrupidae). *Zoologische Mededeelingen*, **52**, 301–311.

- Krikken, J. (1981). Geotrupidae from the Nepal Himalayas. New flightless species of Geotrupes with a biogeographical discussion. *Senckenbergiana biologica*, **61**, 369–381.
- Krikken, J. (1984). A generic reclassification of the Afrotropical Bolboceratini (Coleoptera: Geotrupidae). *Zoologische Mededeelingen*, **58**, 23–45.
- Krikken, J. (2013). Oriental Bolboceras: introduction to the genus and taxonomy of the nigricans group of species (Coleoptera: Geotrupidae: Bolboceratinae). *Tijdschrift voor Entomologie*, **156** (1), 35–56.
- Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C., & Tamura, K. (2018). MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular biology and evolution*, **35** (6), 1547–1549.
- Lanfear, R., Calcott, B., Ho, S.Y.W., & Guindon, S. (2012). PartitionFinder: combined selection of partitioning schemes and substitution models for phylogenetic analyses. *Molecular Biology and Evolution*, **29**: 1695–1701.
- Lawrence, J. F., & Ślipiński, A. (2013). *Australian Beetles. Volume 1: Morphology, Classification and Keys*. CSIRO Publishing, Collingwood, viii + 561 pp.
- Lawrence, J. F., Ślipiński, A., Seago, A. E., Thayer, M. K., Newton, A. F., & Marvaldi, A. E. (2011). Phylogeny of the Coleoptera based on morphological characters of adults and larvae. *Annales Zoologici*, **61**, 1–217.
- Lee, H.O., Davidson, J. M., & Duronio, R. J. (2009). Endoreplication: polyploidy with purpose. *Genes & Development*, **23**, 2461–2477.
- Legakis, A., & Kypriotakis, Z. (1994). A biogeographical analysis of the island of Crete, Greece. *Journal of Biogeography*, **21** (4), 441–445.
- Lengerken, H. von (1954). *Die Brutfürsorge-und Brutpflegeinstinkte der Käfer*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 383 pp.
- Lobo, J. M., Jiménez-Ruiz, Y., Chehlarov, E., Guéorguiev, B., Petrova, Y., Král, D., Alonso-Zaragoza, M. Á., & Verdú, J. R. (2015). The classification and phylogenetic status of Jekelius (Reitterius) punctulatus (Jekel, 1866) and Jekelius (Jekelius) brullei (Jekel, 1866) (Coleoptera: Geotrupidae) using molecular data. *Zootaxa*, **4040**, 187–203.
- López-Colón, J. I. (1989). Algunas consideraciones sobre la morfología de la armadura genital masculina en el género Thorectes Mulsant, 1842 y sus implicaciones filogenéticas (Col. Scarabaeoidea, Geotrupidae). *Boletín del Grupo Entomológico de Madrid*, **4**, 69–82.
- López-Colón, J. I. (1996). El género Thorectes Mulsant, 1842 (Coleoptera: Scarabaeoidea, Geotrupidae) en la fauna europea. *Giornale Italiano di Entomologia*, **7**, 355–388.
- Martín-Piera, F., & López-Colón, J. I. (2000). Coleoptera, Scarabaeoidea I. In: M. A. Ramos and J. L. Nieves-Aldrey (eds.). *Fauna Ibérica*, vol. 14, Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 526 pp.
- Mondaca, J., & Smith, A. B. (2008). A revision of the southern South American genus Bolborhinum Boucomont (Coleoptera: Geotrupidae: Bolboceratinae). *Zootaxa*, **1794** (1), 1–48.
- Mulsant, E. (1842). Histoire naturelle des Coléoptères de France. Lamellicornes. Maison, Paris, 623 pp.
- Nikolajev, G. V. (2003). *Zhuki-kravchiki (Scarabaeidae, Geotrupinae, Lethrini): biologiya, sistematika, rasprostraneniye, opredelitel* [Coleoptera (Scarabaeidae, Geotrupinae, Lethrini): biology, taxonomy, distribution, key]. Kazak universiteti, Almaty, 254 pp.

- Nikolajev, G. V., Král, D., & Bezděk A. (2016). Family Geotrupidae Latreille, 1802 In: Löbl, I. & Löbl, D. (eds): *Catalogue of Palaearctic Coleoptera: Volume 3. Scarabaeoidea Scirtoidea Dascilloidea Buprestoidea - Byrrhoidea*. Brill, Leiden & Boston, 983 pp.
- Ohaus, F. (1904). Zur Biologie des Geotrupes vernalis L. *Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Unterhaltung*, **12**, 103–108.
- Ohaus, F. (1909). Beiträge zur Kenntnis unserer einheimischen Roßkäfer. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, **1909**, 105–111.
- Palestrini, C., & Zunino, M. (1985). Osservazioni sul regime alimentare dell'adulto di alcune specie del genere Thorectes Muls. *Bolletino Del Museo Regionale Di Scienze Naturali Di Torino*, **3**, 183–190.
- Palestrini, C., Zunino, M., & Zucchelli, M. (1990). Sound production in the larvae of Geotrupes spiniger (Marshall)(Coleoptera: Geotrupidae). *Bioacoustics*, **2** (3), 209–216.
- Paparatti, B., Raspi, A., & Santini, L. (1980). Osservazioni etologiche sul Coleottero geotrupino Geotrupes (Thorectes) intermedius (Costa). *Atti XII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*, **2**, 451–452.
- Paulian, R. (1949). Famille des Geotrupidae. Pp. 1013–1015. In: Grassé, P. P. (ed.): *Traité de Zoologie*. Tome 9. Insectes (Paléontologie, Géonémie, Insectes en ferieuses et Coléoptères). Masson et Cie. Éditeurs, Paris, 1117 pp.
- Paulian, R., & Baraud, J. (1982). *Faune des Coléoptères de France. II. Lucanoidea et Scarabaeoidea*. Lechevalier, Paris, 473 pp.
- Pedall, I., Fritz, U., Stuckas, H., Valdeón, A., & Wink, M. (2011). Gene flow across secondary contact zones of the Emys orbicularis complex in the Western Mediterranean and evidence for extinction and re-introduction of pond turtles on Corsica and Sardinia (Testudines: Emydidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, **49** (1), 44–57.
- Pérez-Ramos, I. M., Marañón, T., Lobo, J. M., & Verdú, J. R. (2007). Acorn removal and dispersal by the dung beetle Thorectes lusitanicus: ecological implications. *Ecological Entomology*, **32**, 349–356.
- Petit, R. J., Brewer, S., Bordács, S., Burg, K., Cheddadi, R., Coart, E., ... & Kremer, A. (2002). Identification of refugia and post-glacial colonisation routes of European white oaks based on chloroplast DNA and fossil pollen evidence. *Forest Ecology and Management*, **156** (1–3), 49–74.
- Podnar, M., Mayer, W., & Tvrtković, N. (2004). Mitochondrial phylogeography of the Dalmatian wall lizard, Podarcis melisellensis (Lacertidae). *Organisms Diversity & Evolution*, **4** (4), 307–317.
- Pöschel, J., Heltai, B., Graciá, E., Quintana, M. F., Velo-Antón, G., Arribas, O., ... & Vamberger, M. (2018). Complex hybridization patterns in European pond turtles (Emys orbicularis) in the Pyrenean Region. *Scientific reports*, **8** (1), 1–13.
- Puillandre, N., Lambert, A., Brouillet, S., & Achaz, G. J. M. E. (2012). ABGD, Automatic Barcode Gap Discovery for primary species delimitation. *Molecular Ecology*, **21** (8), 1864–1877.
- Rambaut, A., Suchard, M. A., Xie, D., & Drummond, A. J. (2014). Tracer v1. 6. <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/tracer/>
- Reitter, E. (1893). *Bestimmungs-Tabelle der Lucaniden und coprophagen Lamellicornen des palaearctischen Faunengebietes*. Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn **31** [1892]: 1–109.
- Resh, V., & Cardé, R. (2003). *Encyclopedia of Insects (Second Edition)*. Academic Press, Burlington, San Diego & London, xxxvi + 1132 pp.

- Rey, A., & López-Colón, J. I. (2003). Anexo. Propuesta de un nuevo nombre: *Rudolfpetrovitzia* Rey & López-Colón nom. nov., que actuará como nombre de reemplazo y sustituirá al nombre preocupado *Petrovitzia* López-Colón, 1996. Pp. 138. In: López-Colón, J.I., (ed.) Lista preliminar de los Scarabaeoidea (Coleoptera) de la fauna europea (Parte I). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **38**, 135–144.
- Ronquist, F., Teslenko, M., Van Der Mark, P., Ayres, D. L., Darling, A., Höhna, S., ... & Huelsenbeck, J. P. (2012). MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic Biology*, **61** (3), 539–542.
- Seddon, J. M., Santucci, F., Reeve, N. J., & Hewitt, G. M. (2001). DNA footprints of European hedgehogs, *Erinaceus europaeus* and *E. concolor*: Pleistocene refugia, postglacial expansion and colonization routes. *Molecular Ecology*, **10** (9), 2187–2198.
- Shapovalov, A. M. (2022). New species of the genus *Lethrus* Scopoli, 1777 (Coleoptera: Geotrupidae: Lethrinae) from Fergana Valley, Kyrgyzstan. *Zootaxa*, **5159** (3), 414–424.
- Scholtz, C. H., & Browne, D. J. (1996). Polyphyly in the Geotrupidae (Coleoptera: Scarabaeoidea): a case for a new family. *Journal of Natural History*, **30**, 597–614.
- Scholtz, C. H., & Grebennikov, V. V. (2016). Scarabaeoidea, pp. 443–525. In: Beutel, R. G. & Leschen, R. A. B. (eds.) *Coleoptera, Beetles, Volume 1: Morphology and Systematics (Archostermata, Adephaga, Myxophaga Polyphaga partim). Handbook of zoology, Arthropoda: Insecta. 2nd ed. Berlin and Boston* (R. G. Beutel and N. P. Kristensen, editors). Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, 684 pp.
- Schönswetter, P., Suda, J., Popp, M., Weiss-Schneeweiss, H., & Brochmann, C. (2007). Circumpolar phylogeography of *Juncus biglumis* (Juncaceae) inferred from AFLP fingerprints, cpDNA sequences, nuclear DNA content and chromosome numbers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **42** (1), 92–103.
- Schoolmeesters, P. (2022). Scarabs: World Scarabaeidae Database (version Nov 2020). In: Roskov, Y., Abucay, L., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P., Bourgoin, T., DeWalt, R.E., Decock, W., DeWever, A., Nieukerken, E., van Zárucchi, J., Penev, L. (eds.) Species 2000. Naturalis, Leiden. Digital resource. Available from: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2017> [navštíveno 3.8.2022].
- Schreiner, J. (1906). Die Lebensweise und Metamorphose des Rebenschneider oder großköpfigen Zwiebelhornkäfers (*Lethrus apterus* Laxm.). *Trudy Russkago Entomologicheskago Obshchestva*, **37**, 197–208.
- Smith, A. B. T., Hawks, D. C. & Heraty, J. M., (2006). An overview of the classification and evolution of the major scarab beetle clades (Coleoptera: Scarabaeoidea) based on preliminary molecular analyses. *The Coleopterists' Bulletin*, **60**, 35–46.
- Sommer, D., Hillert, O., Hrušová, L., & Král, D. (2021). *Bolbelasmus* (*Bolbelasmus*) *zagrosensis* (Coleoptera: Scarabaeoidea: Bolboceratidae), a new species from Iran, along with an updated key to the western Palaearctic species of the subgenus. *Zootaxa*, **4920** (3), 380–394.
- Sommer, R. S., & Benecke, N. (2005). The recolonization of Europe by brown bears *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 after the Last Glacial Maximum. *Mammal Review*, **35** (2), 156–164.
- Sommer, R. S., Zachos, F. E., Street, M., Jöris, O., Skog, A., & Benecke, N. (2008). Late Quaternary distribution dynamics and phylogeography of the red deer (*Cervus elaphus*) in Europe. *Quaternary Science Reviews*, **27** (7–8), 714–733.

- Tamura, K., & Kumar, S. (2002). Evolutionary distance estimation under heterogeneous substitution pattern among lineages *Molecular Biology and Evolution*, **19**: 1727–1736.
- Tarnani, I. (1900). Kravchik (*Lethrus apterus* Laxm.) [*Lethrus apterus* Laxm.]. *Zapiski Novo Aleksandriyskogo Instituta Selskogo Khozyastva i Lesovodstva*, **13**, 1–45.
- Teichert, M. (1955). Biologie und Brutfürsorgemaßnahmen von *Geotrupes mutator* Marsch. und *Geotrupes stercorarius* L. (Col. Scarab.) *Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*, **5**, 187–217.
- Teichert, M. (1956). Nahrungsspeicherung von *Geotrupes vernalis* L. und *Geotrupes stercorosus* Scriba (Coleopt. Scarab.). *Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*, **5**, 669–672.
- Teichert, M. (1957). Soziale Instinkthandlungen einheimischer Geotrupini bei der Anlage ihrer Brutbauten. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*, **6**, 1045–1048.
- Teichert, M. (1959). Die bodenbiologische Bedeutung der coprohagen Lamellicornier. *Wiss. Z. Univ. (Halle-Wittenberg) Math.-Naturwiss. Reihe* **8**, 879–882. [secondary record from Kühne 1995].
- Temsch, E., Greilhuber, J., & Krisai, R. (2010). Genome size in liverworts. *Preslia*, **82**, 63–80.
- Tesař, Z. (1957). *Brouci listoroží, Lamellicornia. Díl II. Scarabaeidae – vrubounovití, Laparosticti. Fauna ČSR 11.* [Beetles, Lamellicornia. Part II. Scarabaeidae – scarabs, Laparosticti. Fauna of the Czechoslovak Republic 11.]. NČSAV, Praha, 326 pp (in Czech).
- Tonelli, M., Labidi, I., Verdú, J. R., Ruiz, J., & Lumaret, J. P. (2015). *Thorectes intermedius*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e. T47941919A48037586.
- Verdú, J. R., & Galante, E. (2004). Behavioural and morphological adaptations for a low-quality resource in semi-arid environments: dung beetles (Coleoptera, Scarabaeoidea) associated with the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.). *Journal of Natural History*, **38**, 705–715.
- Verdú, J. R., Galante, E., Lumaret, J. P., & Cabrero-Sañudo, F. J. (2004). Phylogenetic analysis of Geotrupidae (Coleoptera, Scarabaeoidea) based on larvae. *Systematic Entomology*, **29**, 509–523.
- Verdú, J. R., Lobo, J. M., Numa, C., Pérez-Ramos, I. M., Galante, E., & Marañón, T. (2007). Acorn preference by the dung beetle, *Thorectes lusitanicus*, under laboratory and field conditions. *Animal Behaviour*, **74**, 1697–1704.
- Verdú, J. R., Numa, C., Lobo, J. M., & Pérez-Ramos, I. M. (2011). Acorn preference under field and laboratory conditions by two flightless Iberian dung beetle species (*Thorectes baraudi* and *Jekelius nitidus*): implications for recruitment and management of oak forests in central Spain. *Ecological Entomology*, **36**, 104–110.
- Vos, J. D., Ostende, L. W., & Bergh, G. D. (2007). Patterns in insular evolution of mammals: a key to island palaeogeography. In: *Biogeography, time, and place: distributions, barriers, and islands* (pp. 315–345). Springer, Dordrecht.
- Zhang, J., Kapli, P., Pavlidis, P., & Stamatakis, A. (2013). A general species delimitation method with applications to phylogenetic placements. *Bioinformatics*, **29** (22), 2869–2876.
- Ziani, S., Bezděk, A., Branco, T., Hillert, O., Jákl, S., Král, D., ... & Sehnal, R. (2015). New country records of Scarabaeoidea (Coleoptera) from the Palearctic Region. *Insecta Mundi*, **409**: 1–36.

- Zunino, M. (1983). Essai préliminaire sur l'évolution des armures génitales des Scarabaeinae, par rapport à la taxonomie du groupe et à l'évolution du comportement de nidification. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, **88**, 531–542.
- Zunino, M. (1984a). Analisi sistematica e zoogeografica della sottofamiglia Taurocerastinae Germain [Systematic and zoogeographic analysis of the subfamily Taurocerastinae Germain]. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino*, **2**, 445–464.
- Zunino, M. (1984b). Sistematica generica dei Geotrupinae (Coleoptera, Scarabaeoidea: Geotrupidae), filogenesi della sottofamiglia e considerazioni biogeografiche [Systematics of genus of Geotrupinae (Coleoptera, Scarabaeoidea: Geotrupidae), fylonesis of subfamily and biogeografic considerations]. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino*, **2**, 9–162 (in Italian, English abstract).
- Zunino, M. (1991). Food relocation behaviour: a multivalent strategy of Coleoptera. *Advances in Coleopterology*, **1991**, 297–314.

11 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha 1. Tabulka lokalit s GPS souřadnicemi a nadmořskými výškami pro tvorbu mapových podkladů o rozšíření jednotlivých druhů.

Příloha 2. Tabulka vzorků použitých k molekulárním analýzám včetně kódů umístěných ve výsledné fylogenetickém stromě a kompletních lokalitních údajů jednotlivých druhů.

Příloha 3. Tabulka vzorků použitých k analýzám metodou průtokové cytometrie včetně kompletních lokalitních údajů jednotlivých druhů.

Příloha 4. Tabulka genetických distancí (černě pod diagonálou) a příslušných směrodatných odchylek (modře nad diagonálou) vypočtených pomocí programu MEGA X.

Příloha 5. Tabulka provedených analýz metodou průtokové cytometrie včetně data analýzy, použitého standardu a výsledné velikosti genomu.

Příloha 6. Tabulka shrnující výsledky analýz metodou průtokové cytometrie s výslednými naměřenými hodnotami velikosti genomu.

Příloha 7. Tabulka shrnující příslušnost měřených zástupců ke konkrétní podčeledi v rámci čeledi Geotrupidae.

Příloha 8. Tabulka shrnující příslušnost měřených zástupců ke konkrétnímu rodu v rámci čeledi Geotrupidae.

Příloha 9. Tabulka shrnující příslušnost měřených zástupců rodu *Jekelius* ke konkrétnímu druhu.

Příloha 1. Tabulka lokalit s GPS souřadnicemi a nadmořskými výškami pro tvorbu mapových podkladů o rozšíření jednotlivých druhů.

druh	stát	lokalita	N	E	m a.s.l.
*J. albanicus	Albania	Llogarase pass, see Llogara pass			
J. albanicus	Albania	Llogara pass	40°11'29"N	19°36'45"E	815
J. albanicus	Albania	Dukat	40°15'06"N	19°33'57"E	375
J. albanicus	Albania	Dukati, see Dukat			
J. albanicus	Albania	Leskovik	40°09'07"N	20°35'55"E	910
J. albanicus	Albania	Muzinë, SEE of	39°56'14"N	20°13'00"E	520
J. albanicus	Montenegro	Bečići, see Bečići			
J. albanicus	Montenegro	Bečići	42°17'06"N	18°52'23"E	35
J. albanicus	Montenegro	Herceg Novi	42°27'27"N	18°31'47"E	115
J. albanicus	Montenegro	Ivanova Korita	42°22'36"N	18°50'24"E	1270
J. albanicus	Montenegro	Ivanova Koryta, see Ivanova Korita			
J. albanicus	Montenegro	Petrovac, N of	42°13'00"N	18°56'00"E	300
J. albanicus	Montenegro	Radostak, see Radoštak			
J. albanicus	Montenegro	Radoštak	42°29'38"N	18°34'11"E	1385
J. albanicus	Montenegro	Sutomore	42°08'36"N	19°02'27"E	20
J. anatolicus	Greece	Andissa, see Antissa			
J. anatolicus	Greece	Antissa	39°14'02"N	25°58'48"E	260
J. anatolicus	Greece	Berg Kerki, see Kerkis			
J. anatolicus	Greece	Feres	40°53'35"N	26°10'15"E	35
J. anatolicus	Greece	Feres, 10 km N of	40°58'28"N	26°09'34"E	145
J. anatolicus	Greece	Ferre, see Feres			
J. anatolicus	Greece	Kavisos, NE of	40°55'43"N	26°10'46"E	95
J. anatolicus	Greece	Kerkis	37°43'35"N	26°37'18"E	1410
J. anatolicus	Greece	Krovili, W of	40°56'44"N	25°32'41"E	150
J. anatolicus	Greece	Zia	36°50'52"N	27°12'38"E	325
J. anatolicus	Turkey	Ak-Chehir, see Akşehir			
J. anatolicus	Turkey	Aksehir, see Akşehir			
J. anatolicus	Turkey	Ak-Sehir, see Akşehir			
J. anatolicus	Turkey	Akşehir	38°21'35"N	31°25'04"E	1030
*J. anatolicus	Turkey	Anatolia			
J. anatolicus	Turkey	Barla Dağı, see Mount Barla			
J. anatolicus	Turkey	Başören	38°27'55"N	30°25'50"E	1400
J. anatolicus	Turkey	Bozdağ	38°20'25"N	28°04'36"E	1150
J. anatolicus	Turkey	Boz Dağ, see Bozdağ			
J. anatolicus	Turkey	Davraz Dag, see Davraz Dağı			
J. anatolicus	Turkey	Davraz Dağı	37°47'04"N	30°45'48"E	1635
J. anatolicus	Turkey	Dutluca	39°44'08"N	30°10'14"E	990
J. anatolicus	Turkey	Dutluka, see Dutluca			
J. anatolicus	Turkey	Efezos, see Ephesus			
J. anatolicus	Turkey	Egerdir, see Eğirdir			
J. anatolicus	Turkey	Eğirdir	37°52'26"N	30°50'04"E	930
J. anatolicus	Turkey	Ephesus	37°56'27"N	27°20'29"E	10
J. anatolicus	Turkey	Eski-Chehir, see Eskişehir			
J. anatolicus	Turkey	Eskişehir	39°46'24"N	30°31'00"E	790

J. anatolicus	Turkey	Gökçali	39°57'11"N	26°17'56"E	100
J. anatolicus	Turkey	Gölpazari, see Gölpazarı			
J. anatolicus	Turkey	Gölpazarı	40°16'58"N	30°18'56"E	535
J. anatolicus	Turkey	Gölü lake	38°17'48"N	28°03'24"E	1130
J. anatolicus	Turkey	Isparta	37°46'05"N	30°33'11"E	1055
J. anatolicus	Turkey	İsparta, see Isparta			
J. anatolicus	Turkey	Izmir	38°25'31"N	27°10'41"E	20
J. anatolicus	Turkey	Konia, see Konya			
J. anatolicus	Turkey	Konya	37°52'18"N	32°29'34"E	1030
J. anatolicus	Turkey	Milas	37°18'48"N	27°46'57"E	60
J. anatolicus	Turkey	Mount Barla	38°03'10"N	30°42'06"E	2765
J. anatolicus	Turkey	Şarkikaraağaç	38°04'51"N	31°22'12"E	1175
J. anatolicus	Turkey	Şarkika Rağaç, see Şarkikaraağaç			
J. anatolicus	Turkey	Selçuk	37°56'57"N	27°22'22"E	25
J. anatolicus	Turkey	Smyrna, see Izmir			
J. anatolicus	Turkey	Smyrne, see Izmir			
J. anatolicus	Turkey	Südl. Selçuk, see Selçuk			
J. anatolicus	Turkey	Sultan Dagh, see Sultandağı			
J. anatolicus	Turkey	Sultandağı	38°31'47"N	31°13'47"E	1015
J. anatolicus	Turkey	Troja, see Troya			
J. anatolicus	Turkey	Troya	39°57'26"N	26°14'20"E	35
J. anatolicus	Turkey	Yaka, see Yakaköy			
J. anatolicus	Turkey	Yakaköy	38°32'28"N	27°18'33"E	730
J. anatolicus	Turkey	Yuregil, see Yüreğil			
J. anatolicus	Turkey	Yüreğil	37°52'45"N	29°52'34"E	850
J. bargylus	Syria	Al-Hamidiyah	34°42'55"N	35°57'27"E	10
J. bargylus	Syria	Al Qardahah	35°27'25"N	36°03'27"E	315
J. bargylus	Syria	Haffe	35°35'23"N	36°01'36"E	220
J. bargylus	Syria	Hamidie, see Al-Hamidiyah			
J. bargylus	Syria	Latakia	35°31'44"N	35°47'30"E	30
J. bargylus	Syria	Lataquie, see Latakia			
J. bargylus	Syria	Mashtal al Hilu	34°52'36"N	36°15'15"E	510
J. bargylus	Syria	Mashtal Helu, see Mashtal Al Helu			
J. bargylus	Syria	Nahr Al Bared	35°17'28"N	36°20'40"E	210
J. bargylus	Syria	Qerdaha, see Al Qardahah			
J. bargylus	Syria	Sharkiya, see Ain Ash Sharqiyah			
*J. bargylus	Syria	Slanfah	35°35'58"N	36°10'49"E	1130
J. bargylus	Syria	Slenfah, see Slanfah			
J. bargylus	Syria	Slenfe, see Slanfah			
J. bargylus	Syria	Slinfah, see Slanfah			
J. bargylus	Syria	Slinfeh, see Slanfah			
J. bargylus	Syria	Slunfah, see Slanfah			
J. bargylus	Syria	Slunfeh, see Slanfah			
J. brullei	Greece	Acro Corinto, see Akrokorinth			
J. brullei	Greece	Aeropoli	36°39'58"N	22°22'51"E	260
J. brullei	Greece	Akrokorinth	37°53'27"N	22°52'12"E	425
J. brullei	Greece	Akrokorinthos, see Akrokorinth			
J. brullei	Greece	Alagonia	37°06'26"N	22°14'34"E	730
J. brullei	Greece	Amigdalies	37°29'48"N	21°50'42"E	590
J. brullei	Greece	Anavriti, see Anavryti			
J. brullei	Greece	Anavryti	37°01'53"N	22°22'16"E	825

J. brullei	Greece	Áno Lousi, NE of	38°00'29"N	22°08'57"E	1240
J. brullei	Greece	Argolis, pass SW of Argos	37°36'46"N	22°39'59"E	245
J. brullei	Greece	Argos	37°38'01"N	22°43'47"E	15
J. brullei	Greece	Aroania	37°53'05"N	22°00'46"E	930
J. brullei	Greece	Astros	37°24'14"N	22°43'12"E	40
J. brullei	Greece	Cambos, see Kampos			
J. brullei	Greece	Chelmos, see Helmos			
J. brullei	Greece	Cumani, see Koumanis			
J. brullei	Greece	Epidavros	37°35'48"N	23°04'31"E	325
J. brullei	Greece	Gaumenissa, see Goumenissa			
J. brullei	Greece	Goumenissa	38°03'33"N	22°01'51"E	770
*J. brullei	Greece	Griechenland			
J. brullei	Greece	Gytheio	36°45'42"N	22°33'46"E	10
J. brullei	Greece	Gytheion, see Gytheio			
J. brullei	Greece	Helmos	37°58'26"N	22°12'25"E	2295
J. brullei	Greece	Khelmos, see Helmos			
J. brullei	Greece	Ithilo, see Oitylo			
J. brullei	Greece	Kalamata	37°02'18"N	22°06'52"E	20
J. brullei	Greece	Kalavrita, see Kalavryta			
J. brullei	Greece	Kalavryta	38°01'56"N	22°06'39"E	730
J. brullei	Greece	Kalavryta, NEE of	38°03'12"N	22°08'15"E	690
J. brullei	Greece	Kampos	36°56'17"N	22°12'13"E	300
J. brullei	Greece	Kandila, E of	37°46'16"N	22°23'27"E	1000
J. brullei	Greece	Karyes	37°17'30"N	22°30'02"E	905
J. brullei	Greece	Kato Vlasia	38°00'27"N	21°54'47"E	795
J. brullei	Greece	Kato Vlassia, see Kato Vlasia			
J. brullei	Greece	Korint	37°56'10"N	22°55'58"E	10
J. brullei	Greece	Korinthio, see Korint			
J. brullei	Greece	Korinthos, see Korint			
J. brullei	Greece	Koumanis	37°47'25"N	21°44'51"E	665
J. brullei	Greece	Krioneri	36°43'23"N	22°24'40"E	335
J. brullei	Greece	Killini, see Kyllini			
J. brullei	Greece	Kyllini	37°56'22"N	22°23'45"E	2370
J. brullei	Greece	Lambia, see Lampeia			
J. brullei	Greece	Lampeia	37°51'29"N	21°48'26"E	835
J. brullei	Greece	Levidi	37°40'58"N	22°17'46"E	855
J. brullei	Greece	Ligourion, see Lygourio			
J. brullei	Greece	Lygourio	37°36'45"N	23°02'21"E	350
J. brullei	Greece	Mainalo	37°39'50"N	22°13'00"E	1735
J. brullei	Greece	Megalopoli, see Megalopolis			
J. brullei	Greece	Megalopolis	37°24'03"N	22°08'11"E	430
J. brullei	Greece	Menalo, see Mainalo			
J. brullei	Greece	Menalon, see Mainalo			
J. brullei	Greece	Milia Tripoleos	37°34'47"N	22°23'25"E	630
J. brullei	Greece	Mili-Tripoli, see Milia Tripoleos			
J. brullei	Greece	Monemvasia, 5 km S of Monemvasia, 5 km S of	36°39'07"N	23°00'44"E	70
J. brullei	Greece	Monemvassia, 5 km S of, see			
J. brullei	Greece	Moni Varson	37°31'54"N	22°27'59"E	1010
J. brullei	Greece	Mont Chelmos, see Helmos			
J. brullei	Greece	Mt. Chelmos, see Helmos			

J. brullei	Greece	Mt. Kylini, see Kyllini			
J. brullei	Greece	Nemea	37°49'14"N	22°39'41"E	305
J. brullei	Greece	Oitylo	36°42'26"N	22°23'17"E	235
J. brullei	Greece	Oliyirtos, see Oliyirtos Oros			
J. brullei	Greece	Oliyirtos Oros	37°47'59"N	22°24'60"E	1280
J. brullei	Greece	Palaco Epidavrus, see Epidavros			
J. brullei	Greece	Patra	38°14'32"N	21°44'44"E	50
J. brullei	Greece	Patras, see Patra			
J. brullei	Greece	Pisia	38°01'12"N	22°59'12"E	520
J. brullei	Greece	Pissia, see Pisia			
J. brullei	Greece	Poliana, see Poliani			
J. brullei	Greece	Poliani	37°09'26"N	22°08'21"E	650
J. brullei	Greece	Pres Corynthe, see Korint			
J. brullei	Greece	Profitis Ilias	36°57'13"N	22°21'08"E	2280
J. brullei	Greece	Roino	37°34'43"N	22°17'08"E	1115
J. brullei	Greece	Sparti, 45km N of	37°28'20"N	22°24'32"E	670
J. brullei	Greece	Sparty, 12km W of	37°04'40"N	22°17'28"E	930
J. brullei	Greece	Stimfalia, see Stymfalia			
J. brullei	Greece	Stymfalia	37°52'18"N	22°28'05"E	630
J. brullei	Greece	Taygetos	36°57'11"N	22°21'02"E	2395
J. brullei	Greece	Taygotus, see Taygetos			
J. brullei	Greece	Thanas, W of	37°28'12"N	22°22'00"E	750
J. brullei	Greece	Tolo	37°31'20"N	22°51'36"E	15
J. brullei	Greece	Tripi	37°05'34"N	22°21'10"E	460
J. brullei	Greece	Tripoli	37°30'36"N	22°22'20"E	660
J. brullei	Greece	Tripolis, see Tripoli			
J. brullei	Greece	Tripotama	37°52'04"N	21°53'24"E	540
J. brullei	Greece	Trypi, see Tripi			
J. brullei	Greece	Vamvakou	37°14'39"N	22°33'06"E	925
J. brullei	Greece	Zemeno	38°01'48"N	22°36'22"E	555
J. brullei	Greece, Crete	Anogia, 2 km S of	35°16'26"N	24°53'27"E	885
J. brullei	Greece, Crete	Anogia, 3km S of	35°15'58"N	24°53'53"E	1095
J. brullei	Greece, Crete	Chania	35°30'45"N	24°01'12"E	15
J. brullei	Greece, Crete	Creta, see Crete			
J. brullei	Greece, Crete	Crete			
J. brullei	Greece, Crete	Crète, see Crete			
J. brullei	Greece, Crete	Creti, see Crete			
J. brullei	Greece, Crete	Epanochori, NE of	35°20'05"N	23°51'09"E	915
J. brullei	Greece, Crete	Hania, see Chania			
J. brullei	Greece, Crete	Loutraki	35°15'10"N	24°59'26"E	370
J. brullei	Greece, Crete	Marathos	35°20'49"N	24°58'18"E	400
J. brullei	Greece, Crete	Máratos, see Marathos			
J. brullei	Greece, Crete	Meskla	35°24'12"N	23°57'23"E	195
J. brullei	Greece, Crete	Mon. Vrontisi, see Vrontisi Monastery			
J. brullei	Greece, Crete	Omalos	35°20'34"N	23°54'16"E	1045
J. brullei	Greece, Crete	Omalos, 1 km NE of	35°21'10"N	23°54'46"E	1090
J. brullei	Greece, Crete	Rhodopos Halbinsel, see Rodopos			
J. brullei	Greece, Crete	Rodopos	35°33'41"N	23°45'19"E	250
J. brullei	Greece, Crete	Rouvas forest	35°09'48"N	24°54'36"E	980
J. brullei	Greece, Crete	Rouvas forest, see Rouvas forest			
J. brullei	Greece, Crete	Vrontisi Monastery	35°08'37"N	24°52'52"E	545

J. dalmatinus	Bosna & Hercegovina	Klobuk	43°16'35"N	17°26'40"E	130
J. dalmatinus	Bosna & Hercegovina	Klobuk Kod Ljubuskog, see Klobuk			
J. dalmatinus	Bosna & Hercegovina	Mostar	43°20'36"N	17°48'34"E	60
J. dalmatinus	Bosna & Hercegovina	Trebinje	42°42'33"N	18°21'03"E	280
J. dalmatinus	Croatia	Arbe, see Rab			
J. dalmatinus	Croatia	Bakar	45°18'25"N	14°32'01"E	45
J. dalmatinus	Croatia	Baška, see Stara Baška			
J. dalmatinus	Croatia	Baska, see Stara Baška			
J. dalmatinus	Croatia	Beli	45°06'39"N	14°21'16"E	100
J. dalmatinus	Croatia	Bošava, see Božava			
J. dalmatinus	Croatia	Božava	44°08'27"N	14°54'17"E	10
J. dalmatinus	Croatia	Dugo-Polje, see Dugopolje			
J. dalmatinus	Croatia	Dugopolje	43°34'57"N	16°35'47"E	305
J. dalmatinus	Croatia	Fiume, see Rijeka			
J. dalmatinus	Croatia	Flengi	45°09'52"N	13°39'52"E	75
J. dalmatinus	Croatia	Hvar	43°10'17"N	16°26'41"E	25
J. dalmatinus	Croatia	Insel Krk, see Krk			
J. dalmatinus	Croatia	Insel Pag, see Pag			
J. dalmatinus	Croatia	Insel Rab, see Rab			
J. dalmatinus	Croatia	Ins[el]. Unie, see Unije			
J. dalmatinus	Croatia	Jasenice, E of	44°14'00"N	15°36'00"E	90
J. dalmatinus	Croatia	Kamenjak	44°46'22"N	14°47'22"E	400
J. dalmatinus	Croatia	Kaštel Sućurac	43°33'20"N	16°25'46"E	80
J. dalmatinus	Croatia	Kaštel Žegarski	44°09'04"N	15°51'34"E	95
J. dalmatinus	Croatia	Klis	43°33'36"N	16°31'16"E	285
J. dalmatinus	Croatia	Kolan	44°29'45"N	14°57'31"E	100
J. dalmatinus	Croatia	Komiža	43°02'40"N	16°05'28"E	10
J. dalmatinus	Croatia	Kornat			
J. dalmatinus	Croatia	Kozjak			
J. dalmatinus	Croatia	Krk	45°01'52"N	14°34'41"E	50
J. dalmatinus	Croatia	Kuna, see Kuna Pelješka			
J. dalmatinus	Croatia	Kuna Pelješka	42°58'05"N	17°20'40"E	365
J. dalmatinus	Croatia	Kupari	42°37'24"N	18°11'11"E	5
J. dalmatinus	Croatia	Kvarner	45°01'24"N	14°34'01"E	15
J. dalmatinus	Croatia	Lečevica	43°38'32"N	16°20'48"E	405
J. dalmatinus	Croatia	Lečevica, see Lečevica			
J. dalmatinus	Croatia	Lošinj, see Veli Lošinj			
J. dalmatinus	Croatia	Lussingrande, see Veli Lošinj			
J. dalmatinus	Croatia	Mljet	42°44'50"N	17°30'54"E	365
J. dalmatinus	Croatia	Neresi, see Nerežišća			
J. dalmatinus	Croatia	Nerežišća	43°19'50"N	16°34'33"E	365
J. dalmatinus	Croatia	Njivice	45°09'49"N	14°32'39"E	15
J. dalmatinus	Croatia	Obbrovazzo, see Obrovac			
J. dalmatinus	Croatia	Obrovac	44°11'59"N	15°40'52"E	15
*J. dalmatinus	Croatia	Omišalj, E of	45°13'00"N	14°34'00"E	100
J. dalmatinus	Croatia	Pag	44°26'39"N	15°03'27"E	15
J. dalmatinus	Croatia	Pašman	43°57'20"N	15°23'08"E	5

J. dalmatinus	Croatia	Platak	45°25'41"N	14°33'52"E	1110
J. dalmatinus	Croatia	Pola, see Pula			
J. dalmatinus	Croatia	Porozina	45°07'57"N	14°17'14"E	35
J. dalmatinus	Croatia	Prapoinica–Vrgorac, see Vrgovac			
J. dalmatinus	Croatia	Pula	44°52'05"N	13°51'51"E	25
J. dalmatinus	Croatia	Punat	45°01'08"N	14°37'57"E	20
J. dalmatinus	Croatia	Pupnat			
J. dalmatinus	Croatia	Pupnata, see Pupnat	42°57'05"N	17°02'09"E	325
J. dalmatinus	Croatia	Rab	44°45'32"N	14°45'32"E	10
J. dalmatinus	Croatia	Rabac	45°04'55"N	14°09'34"E	100
J. dalmatinus	Croatia	Rijeka	45°20'46"N	14°25'27"E	150
J. dalmatinus	Croatia	Rovigno, see Rovinj			
J. dalmatinus	Croatia	Rovinj	45°04'49"N	13°39'00"E	25
J. dalmatinus	Croatia	Solin	43°32'52"N	16°29'00"E	115
J. dalmatinus	Croatia	Stara Baška	44°57'29"N	14°41'19"E	45
J. dalmatinus	Croatia	Stara Baška, 4 km NW of	44°58'59"N	14°39'09"E	175
J. dalmatinus	Croatia	Sucurac, see Kaštel Sućurac			
J. dalmatinus	Croatia	Trpanj	43°00'31"N	17°16'12"E	5
J. dalmatinus	Croatia	Unije	44°38'12"N	14°15'01"E	30
J. dalmatinus	Croatia	Veli Lošinj	44°31'07"N	14°30'08"E	15
J. dalmatinus	Croatia	Vrgovac	43°12'17"N	17°22'16"E	225
J. dalmatinus	Croatia	Vrsar-Flengi, see Flengi			
J. dalmatinus	Croatia	Zadar	44°07'11"N	15°15'09"E	40
J. dalmatinus	Croatia	Zara, see Zadar			
J. dalmatinus	Croatia	Žegar, see Kaštel Žegarski			
J. dalmatinus	Croatia	Žman	43°58'05"N	15°06'54"E	10
J. graecus	Greece	Amfilochia	38°51'44"N	21°09'56"E	10
J. graecus	Greece	Amphilochia, see Amfilochia			
J. graecus	Greece	Agia Apostoli, see Agii Apostoli			
J. graecus	Greece	Agii Apostoli	38°17'40"N	23°54'16"E	10
J. graecus	Greece	Ainos	38°08'13"N	20°40'22"E	1555
J. graecus	Greece	Ainos Mts., see Ainos			
J. graecus	Greece	Amarinthos, see Amarynthos			
J. graecus	Greece	Amarynthos	38°23'36"N	23°53'07"E	5
J. graecus	Greece	Andros	37°50'12"N	24°56'10"E	40
J. graecus	Greece	Arachova	38°28'50"N	22°35'03"E	955
J. graecus	Greece	Athen, see Athens			
J. graecus	Greece	Athenes, see Athens			
J. graecus	Greece	Athens	37°58'47"N	23°43'38"E	90
J. graecus	Greece	Cephalonia	38°10'30"N	20°34'09"E	520
J. graecus	Greece	Chalkis	38°28'05"N	23°37'27"E	10
J. graecus	Greece	Corcyra, see Corfu			
J. graecus	Greece	Corfou, see Corfu			
J. graecus	Greece	Corfu	39°37'16"N	19°54'54"E	10
J. graecus	Greece	Dafnos	38°38'22"N	22°05'53"E	995
J. graecus	Greece	Dáfnos, see Dafnos			
J. graecus	Greece	Dassia	39°40'47"N	19°50'18"E	5
J. graecus	Greece	Dirfi	38°37'38"N	23°50'34"E	1700
J. graecus	Greece	Dirphis, see Dirfi			
J. graecus	Greece	Enos, see Ainos			
J. graecus	Greece	Erateini	38°21'42"N	22°13'40"E	5

J. graecus	Greece	Eratini, see Erateini			
J. graecus	Greece	Euboea	38°35'53"N	23°47'33"E	280
J. graecus	Greece	Hymette	37°56'46"N	23°49'00"E	990
J. graecus	Greece	Igoumenitsa	39°30'17"N	20°15'54"E	15
J. graecus	Greece	Ioannina	39°39'51"N	20°51'07"E	500
J. graecus	Greece	Ioannina, 8 km E of	39°40'34"N	20°55'17"E	690
J. graecus	Greece	Ioannina, 10–15 km NW of	39°46'12"N	20°45'13"E	525
J. graecus	Greece	Joannina, see Ioannina			
J. graecus	Greece	Kalyvia, see Kalyvia Livadiou Arachovas			
J. graecus	Greece	Kalyvia Livadiou Arachovas	38°30'46"N	22°33'00"E	1095
J. graecus	Greece	Karpenissi	38°54'45"N	21°47'40"E	930
J. graecus	Greece	Karpeníssi, see Karpenissi			
J. graecus	Greece	Kea	37°36'44"N	24°20'03"E	350
J. graecus	Greece	Keos, see Kea			
J. graecus	Greece	Kephallenia, see Cephalonia			
J. graecus	Greece	Kephalonia, see Cephalonia			
J. graecus	Greece	Kephisia, see Kifisia			
J. graecus	Greece	Keratea	37°48'29"N	23°58'41"E	190
J. graecus	Greece	Kifisia	38°05'04"N	23°48'24"E	275
*J. graecus	Greece	Kyriaki, NNE of	38°22'39"N	22°48'16"E	900
J. graecus	Greece	Ile Andros, see Andros			
J. graecus	Greece	Ile d'Eubée, see Euboea			
J. graecus	Greece	Makronision	38°02'59"N	24°15'60"E	5
J. graecus	Greece	Naxos	37°06'05"N	25°22'48"E	15
J. graecus	Greece	Oita, see Oiti			
J. graecus	Greece	Oiti	38°44'31"N	22°24'10"E	685
J. graecus	Greece	Paiania	37°57'39"N	23°51'06"E	200
J. graecus	Greece	Pantokrator	39°44'48"N	19°52'16"E	850
J. graecus	Greece	Parapotamos	39°32'54"N	20°19'27"E	130
J. graecus	Greece	Parnas, see Parnassus			
J. graecus	Greece	Parnaß, see Parnassus			
J. graecus	Greece	Parnass, see Parnassus			
J. graecus	Greece	Parnassos, see Parnassus			
J. graecus	Greece	Parnassós, see Parnassus			
J. graecus	Greece	Parnassus	38°32'07"N	22°37'17"E	2410
J. graecus	Greece	Pentalofos	40°44'31"N	22°51'06"E	110
J. graecus	Greece	Pentalophos, see Pentalofos			
J. graecus	Greece	Region d'Igoumenitza, see Igoumenitsa			
J. graecus	Greece	Saloniki	39°31'30"N	20°33'23"E	585
J. graecus	Greece	Tymfristos	38°54'36"N	21°54'56"E	850
J. graecus	Greece	Vilia, SWW of	38°08'54"N	23°17'59"E	570
J. graecus	Greece	Vrosina	39°38'46"N	20°30'59"E	115
J. graecus	Greece	Zakynthos	37°47'15"N	20°53'50"E	10
J. graecus	Greece	Zante, see Zakynthos			
J. graecus	Greece	Itea	38°26'01"N	22°25'37"E	5
J. intermedius	France	Antb., see Antibes			
J. intermedius	France	Antibes	43°34'49"N	07°07'16"E	10
J. intermedius	France	Arles	43°40'35"N	04°37'40"E	10
J. intermedius	France	Ca Ferral, see Saint-Jean-Cap-Ferrat			

J. intermedius	France	Cannes	43°33'20"N	07°01'22"E	20
J. intermedius	France	Carniol	43°58'38"N	05°35'54"E	620
J. intermedius	France	Fos, see Fos-sur-Mer			
J. intermedius	France	Fos-sur-Mer	43°27'40"N	04°56'00"E	5
J. intermedius	France	Gambetta	43°41'51"N	07°15'13"E	5
J. intermedius	France	Giens	43°02'10"N	06°08'36"E	20
J. intermedius	France	Hyerès, see Hyères			
J. intermedius	France	Hyères	43°07'10"N	06°07'42"E	40
J. intermedius	France	Ile de Port-Cros, see Port-Cros			
J. intermedius	France	La Couronne	43°20'11"N	05°03'23"E	40
J. intermedius	France	La Couronne, see La Couronne			
J. intermedius	France	La Lavandou, see Le Lavandou			
J. intermedius	France	Le Lav, see Le Lavandou			
J. intermedius	France	Le Lavandou	43°08'23"N	06°22'00"E	60
J. intermedius	France	Les Sablettes	43°04'48"N	05°53'32"E	10
J. intermedius	France	Le Saint-Trou	43°27'30"N	06°35'37"E	75
J. intermedius	France	Marseille	43°18'09"N	05°24'01"E	40
J. intermedius	France	Mont Ventoux	44°10'26"N	05°16'43"E	1900
J. intermedius	France	Mt. Ventoux, see Mont Ventoux			
J. intermedius	France	Palavas, see Palavas-les-Flots			
J. intermedius	France	Palavas-les-Flots	43°31'47"N	03°55'50"E	5
J. intermedius	France	Porquerolles	43°00'03"N	06°13'18"E	35
J. intermedius	France	Port-Cros	43°00'12"N	06°23'39"E	100
J. intermedius	France	Presquille de Giens, see Giens			
J. intermedius	France	Sainte-Baume	43°19'26"N	05°45'46"E	920
J. intermedius	France	Sainte-Maxime	43°18'43"N	06°38'10"E	15
J. intermedius	France	Saint-Jean-Cap-Ferrat	43°41'16"N	07°19'47"E	55
J. intermedius	France	Saint-Raphaël	43°25'37"N	06°46'12"E	10
J. intermedius	France	St. Maxime, see Sainte-Maxime			
J. intermedius	France	St. Raphael, see Saint-Raphaël			
J. intermedius	France	St. Trou, see Le Saint-Trou			
J. intermedius	France	Toulon	43°07'43"N	05°55'57"E	25
J. intermedius	France, Corsica	Ajaccio	41°56'36"N	08°45'03"E	55
J. intermedius	France, Corsica	A la Fontaine du Salario, see Fontaine du Salario			
J. intermedius	France, Corsica	Aleria	42°06'56"N	09°30'42"E	10
J. intermedius	France, Corsica	Bastia	42°41'54"N	09°26'55"E	20
J. intermedius	France, Corsica	Bonifacio	41°24'40"N	09°10'24"E	90
J. intermedius	France, Corsica	Bonifazio, see Bonifacio			
J. intermedius	France, Corsica	Bonifucio, see Bonifacio			
J. intermedius	France, Corsica	Calenzana	42°30'07"N	08°46'39"E	110
J. intermedius	France, Corsica	Calvi	42°33'47"N	08°45'07"E	15
J. intermedius	France, Corsica	Campo dell'Oro	41°55'40"N	08°47'44"E	25
J. intermedius	France, Corsica	Capo Rosso	42°14'11"N	08°32'32"E	75

J. intermedius	France, Corsica	Capo Rosu, see Capo Rosso			
J. intermedius	France, Corsica	Cargese, see Cargèse			
J. intermedius	France, Corsica	Cargèse	42°08'09"N	08°35'44"E	95
J. intermedius	France, Corsica	Casamozza	42°30'50"N	09°26'08"E	40
J. intermedius	France, Corsica	d'Calvi, see Calvi			
J. intermedius	France, Corsica	D'Evisa la forêt D'Aitone, see Foret d'Aitone			
J. intermedius	France, Corsica	Embouchure de la Gravone, see Gravona			
J. intermedius	France, Corsica	Fontaine du Salaro	41°55'28"N	08°42'53"E	250
J. intermedius	France, Corsica	Foret d'Aitone	42°16'34"N	08°50'57"E	1160
J. intermedius	France, Corsica	Furiani	42°39'29"N	09°24'51"E	205
J. intermedius	France, Corsica	Gravona	41°54'26"N	08°48'08"E	5
J. intermedius	France, Corsica	La Ruppione, see Le Rupione			
J. intermedius	France, Corsica	Le Ruppione	41°49'57"N	08°47'06"E	5
J. intermedius	France, Corsica	Parata	42°22'09"N	09°24'33"E	560
J. intermedius	France, Corsica	Porto-Vecchio	41°35'25"N	09°16'43"E	55
J. intermedius	France, Corsica	Sagone	42°06'56"N	08°41'52"E	5
J. intermedius	France, Corsica	Vecchio, see Porto-Vecchio			
J. intermedius	Italy	Altamura	40°49'37"N	16°33'11"E	480
J. intermedius	Italy	Aspromonte	38°12'12"N	15°59'28"E	1525
J. intermedius	Italy	Bagno, W of	41°50'59"N	15°42'30"E	20
J. intermedius	Italy	Bari	41°06'51"N	16°52'07"E	15
J. intermedius	Italy	Cippano farm, E of	40°06'14"N	18°30'01"E	50
J. intermedius	Italy	Cerignola	41°15'58"N	15°53'39"E	120
J. intermedius	Italy	Gerace	38°16'19"N	16°13'12"E	420
*J. intermedius	Italy	Ins. di Terra Otranto			
J. intermedius	Italy	La Sterpaia	43°44'13"N	10°20'01"E	5
J. intermedius	Italy	Lavello	41°02'49"N	15°47'31"E	315
J. intermedius	Italy	Lecce	40°21'16"N	18°10'26"E	50
J. intermedius	Italy	Melito di Porto Salvo	37°55'17"N	15°47'01"E	25
J. intermedius	Italy	Melito di Salvo, see Melito di Porto Salvo			
J. intermedius	Italy	Melito P. S., see Melito di Porto Salvo			
J. intermedius	Italy	Monte S. Angelo, see Monte Sant'Angelo			
J. intermedius	Italy	Monte Sant'Angelo	41°42'21"N	15°57'47"E	780
J. intermedius	Italy	Mt. S Angelo, see Monte Sant'Angelo			
J. intermedius	Italy	Palagianò	40°34'43"N	17°02'15"E	40
J. intermedius	Italy	Reggio, see Reggio di Calabria			

J. intermedius	Italy	Reggio di Calabria	38°05'41"N	15°39'23"E	90
J. intermedius	Italy	Rionero, see Rionero in Vulture			
J. intermedius	Italy	Rionero in Vulture	40°55'30"N	15°40'22"E	630
J. intermedius	Italy	Rossano	39°34'32"N	16°38'03"E	275
J. intermedius	Italy	Tiriolo	38°56'55"N	16°30'32"E	675
J. intermedius	Italy	Tolfa	42°04'52"N	11°57'54"E	120
J. intermedius	Italy	Alatri	41°43'37"N	13°20'33"E	490
J. intermedius	Italy	Baia, see Baiae			
J. intermedius	Italy	Baiae	40°49'16"N	14°04'20"E	10
J. intermedius	Italy	Bufalotta	41°59'25"N	12°32'53"E	50
J. intermedius	Italy	Calli Albani, see Colli Albani			
J. intermedius	Italy	Colli Albani	41°43'47"N	12°41'58"E	595
J. intermedius	Italy	Elba	42°46'40"N	10°11'33"E	590
J. intermedius	Italy	Florence	43°46'44"N	11°15'05"E	50
J. intermedius	Italy	Follonica	42°55'29"N	10°45'28"E	5
J. intermedius	Italy	Giglio	42°21'12"N	10°54'06"E	405
J. intermedius	Italy	Girgenti	42°14'07"N	13°04'30"E	765
J. intermedius	Italy	Ischia	40°43'35"N	13°54'10"E	560
J. intermedius	Italy	Is. Giglio, see Giglio			
J. intermedius	Italy	Isola d'Elba, see Elba			
J. intermedius	Italy	Lavinio	41°30'07"N	12°35'24"E	30
J. intermedius	Italy	Lavinio–Anzio, see Lavinio			
J. intermedius	Italy	Maccarese	41°52'39"N	12°12'52"E	15
J. intermedius	Italy	Monte Lupone	41°38'43"N	12°59'09"E	1365
J. intermedius	Italy	Monterotondo	42°03'48"N	12°35'44"E	30
J. intermedius	Italy	Mt. Lupone, see Monte Lupone			
J. intermedius	Italy	Naples, see Napoli			
J. intermedius	Italy	Napoli	40°51'53"N	14°15'34"E	115
J. intermedius	Italy	Neapel, see Napoli			
J. intermedius	Italy	Neapol, see Napoli			
J. intermedius	Italy	Orvieto	42°43'08"N	12°06'44"E	310
J. intermedius	Italy	Pompei	40°44'56"N	14°30'04"E	10
J. intermedius	Italy	Porta Furba	41°51'49"N	12°32'52"E	45
J. intermedius	Italy	Pouzzoles, see Pozzuoli			
J. intermedius	Italy	Pozzuoli	40°50'13"N	14°06'36"E	60
J. intermedius	Italy	Quercianella	43°27'35"N	10°22'06"E	30
J. intermedius	Italy	Quercinella, see Quercianella			
J. intermedius	Italy	Riano	42°05'46"N	12°30'55"E	160
J. intermedius	Italy	Rom, see Roma			
J. intermedius	Italy	Roma	41°53'52"N	12°29'48"E	70
J. intermedius	Italy	San Nicandro Garganico, NNE of	41°55'30"N	15°37'01"E	20
J. intermedius	Italy	San Rossore	43°43'26"N	10°20'19"E	5
J. intermedius	Italy	Santangelo, see Monte Sant'Angelo			
J. intermedius	Italy	Sperlonga	41°15'33"N	13°26'06"E	40
J. intermedius	Italy	S Rossore, see San Rossore			
J. intermedius	Italy	Tivoli	41°57'47"N	12°47'56"E	240
J. intermedius	Italy	Tolfa	42°09'05"N	11°56'19"E	505
J. intermedius	Italy	Vallelunga	41°29'39"N	14°10'41"E	825
J. intermedius	Italy	Via Appia Nuova	41°49'33"N	12°33'36"E	75
J. intermedius	Italy	Vitinia	41°47'28"N	12°24'26"E	20
J. intermedius	Italy,	Alghero	40°33'28"N	08°19'27"E	20

	Sardegna				
J. intermedius	Italy, Sardegna	Aritzo	39°57'21"N	09°11'47"E	790
J. intermedius	Italy, Sardegna	Bombarde	40°35'04"N	08°15'30"E	5
J. intermedius	Italy, Sardegna	Cagliari, see Cagliari			
J. intermedius	Italy, Sardegna	Cagliari	39°14'08"N	09°06'53"E	35
J. intermedius	Italy, Sardegna	Cala Gonone	40°16'51"N	09°37'44"E	60
J. intermedius	Italy, Sardegna	Cap. Falcone, see Capo Falcone			
J. intermedius	Italy, Sardegna	Capocaccia, see Capo Caccia			
J. intermedius	Italy, Sardegna	Capo Caccia	40°33'43"N	08°09'47"E	90
J. intermedius	Italy, Sardegna	Capo Falcone	40°58'19"N	08°12'07"E	10
J. intermedius	Italy, Sardegna	Coghinas lake	40°56'00"N	08°48'48"E	5
J. intermedius	Italy, Sardegna	Dorgali	40°17'29"N	09°35'22"E	400
J. intermedius	Italy, Sardegna	Fluminimaggiore	39°26'20"N	08°29'48"E	80
J. intermedius	Italy, Sardegna	Giara, see Giara di Gesturi			
J. intermedius	Italy, Sardegna	Giara di Gesturi	39°45'36"N	08°58'11"E	580
J. intermedius	Italy, Sardegna	Giara – Gesturi, see Giara di Gesturi			
J. intermedius	Italy, Sardegna	Marina di Arbus, see Marina di Gutturu Flumini			
J. intermedius	Italy, Sardegna	Marina di Gutturu Flumini	39°35'59"N	08°28'18"E	20
J. intermedius	Italy, Sardegna	Dorgali – Oliena, see Dorgali			
J. intermedius	Italy, Sardegna	Oristano	39°54'20"N	08°35'31"E	10
J. intermedius	Italy, Sardegna	Padru	40°45'56"N	09°31'15"E	165
J. intermedius	Italy, Sardegna	Porto Pollo	41°11'06"N	09°19'29"E	15
J. intermedius	Italy, Sardegna	Prés lac Coghinas, see Coghinas lake			
J. intermedius	Italy, Sardegna	Sassari	40°43'48"N	08°33'08"E	170
J. intermedius	Italy, Sardegna	Stagno di Molentargius	39°13'21"N	09°09'32"E	5
J. intermedius	Italy, Sardegna	Villanova Monteleone	40°30'10"N	08°28'16"E	265
J. intermedius	Italy, Sicily	Acicastallo, see Aci Castello			
J. intermedius	Italy, Sicily	Aci Castello	37°33'18"N	15°08'44"E	25
J. intermedius	Italy, Sicily	Agrigente, see Agrigento			
J. intermedius	Italy, Sicily	Agrigento	37°18'43"N	13°34'55"E	290
J. intermedius	Italy, Sicily	Campofelice, see Campofelice di Roccella			
J. intermedius	Italy, Sicily	Campofelice di Roccella	37°59'22"N	13°53'07"E	80

J. intermedius	Italy, Sicily	Campofelice di Rocella, see Campofelice di Roccella			
J. intermedius	Italy, Sicily	Capo di Rama	38°08'16"N	13°03'21"E	30
J. intermedius	Italy, Sicily	Capo Rama, see Capo di Rama			
J. intermedius	Italy, Sicily	Castelbuono	37°55'49"N	14°05'19"E	395
J. intermedius	Italy, Sicily	Catania	37°30'37"N	15°05'01"E	45
J. intermedius	Italy, Sicily	Gangi	37°47'45"N	14°12'16"E	865
J. intermedius	Italy, Sicily	Geraci Siculo	37°51'26"N	14°09'14"E	1070
J. intermedius	Italy, Sicily	Lago Arancio	37°38'13"N	13°04'08"E	190
J. intermedius	Italy, Sicily	Lago di Piana, see Lago di Piana degli Albanesi			
J. intermedius	Italy, Sicily	Lago di Piana degli Albanesi	37°58'50"N	13°18'01"E	615
J. intermedius	Italy, Sicily	Le Madonic, see Madonie			
J. intermedius	Italy, Sicily	Lipari	38°29'37"N	14°55'37"E	435
J. intermedius	Italy, Sicily	Isole Eolie, see Lipari			
J. intermedius	Italy, Sicily	Madonie	37°52'44"N	14°01'41"E	1625
J. intermedius	Italy, Sicily	Messina	38°11'20"N	15°32'37"E	110
J. intermedius	Italy, Sicily	Monte Cofano	38°06'20"N	12°40'09"E	620
J. intermedius	Italy, Sicily	Mt. Cofano, see Monte Cofano			
J. intermedius	Italy, Sicily	Palermo	38°07'25"N	13°20'38"E	55
J. intermedius	Italy, Sicily	Piano Battaglia	37°52'38"N	14°01'26"E	1600
J. intermedius	Italy, Sicily	Piano Zucchi	37°53'53"N	13°59'50"E	1100
J. intermedius	Italy, Sicily	Ragusa	36°55'31"N	14°43'21"E	540
J. intermedius	Italy, Sicily	Riserva dello Zingaro	38°04'54"N	12°48'29"E	80
J. intermedius	Italy, Sicily	San Alessio Siculo, see Sant'Alessio Siculo			
J. intermedius	Italy, Sicily	San Fratello	38°00'54"N	14°35'48"E	680
J. intermedius	Italy, Sicily	Sant'Alessio Siculo	37°55'30"N	15°20'54"E	15
J. intermedius	Italy, Sicily	Scopello	38°04'36"N	12°48'54"E	50
J. intermedius	Italy, Sicily	Selinunt, see Selinunte			
J. intermedius	Italy, Sicily	Selinunte	37°34'60"N	12°49'30"E	30
J. intermedius	Italy, Sicily	Siracusa	37°05'16"N	15°17'01"E	60
J. intermedius	Italy, Sicily	Stromboli	38°47'32"N	15°12'53"E	865
J. intermedius	Italy, Sicily	Syracusa, see Siracusa			
J. intermedius	Italy, Sicily	Syracuse, see Siracusa			
J. intermedius	Italy, Sicily	Toarmina	37°51'14"N	15°17'20"E	215
J. intermedius	Italy, Sicily	Zingaro, see Riserva dello Zingaro			
J. intermedius	Malta	Buskett	35°51'22"N	14°23'52"E	190
J. intermedius	Malta	Torri Il-Ahmar	35°58'18"N	14°20'18"E	75
J. jeannei	Turkey	Alacabel-pass	37°10'10"N	31°55'06"E	1770
J. jeannei	Turkey	Alacabel Geç, see Alacabel pass			
*J. jeannei	Turkey	Col de Yarpus	37°06'00"N	31°33'00"E	1820
J. levantinus	Israel	Akbara	32°56'15"N	35°29'26"E	400
J. levantinus	Israel	Bar'am forest	33°02'24"N	35°25'21"E	700
J. levantinus	Israel	Berg Meron, see Meron			
J. levantinus	Israel	Ejn Jakof Ya'akov, see Yehiam			
J. levantinus	Israel	Haifa	32°47'53"N	34°59'41"E	210
J. levantinus	Israel	Hermon, see Mount Hermon			
J. levantinus	Israel	Jerusalem	31°46'14"N	35°12'26"E	745
J. levantinus	Israel	Jerusal, see Jerusalem			
J. levantinus	Israel	Jerusalém, see Jerusalem			
J. levantinus	Israel	Kfar HaHoresh	32°42'05"N	35°16'21"E	425
J. levantinus	Israel	Meron	32°59'14"N	35°26'25"E	680

J. levantinus	Israel	Mount Hermon	33°24'58"N	35°51'25"E	2805
J. levantinus	Israel	Nahal Betset	33°04'00"N	35°12'00"E	195
J. levantinus	Israel	Nazareth	32°42'11"N	35°17'40"E	400
J. levantinus	Israel	Netu'a	33°03'55"N	35°19'22"E	610
J. levantinus	Israel	Yehiam	32°59'48"N	35°13'15"E	370
J. levantinus	Lebanon	Aammîq, N of	33°43'52"N	35°46'34"E	935
J. levantinus	Lebanon	Anfeh	34°21'19"N	35°43'55"E	10
J. levantinus	Lebanon	Bayruth, see Beirut			
J. levantinus	Lebanon	Beirut	33°53'11"N	35°30'09"E	90
J. levantinus	Lebanon	Beit Menzer	34°15'34"N	35°54'31"E	1225
J. levantinus	Lebanon	Beit Monzer, see Beit Menzer			
J. levantinus	Lebanon	Chambouq, see Notre-Dame de Chambouq			
J. levantinus	Lebanon	Chebaa	33°20'56"N	35°44'59"E	1255
J. levantinus	Lebanon	Dahr El Baïdar, see Dahr El Baydar			
J. levantinus	Lebanon	Dahr El Baydar	33°48'34"N	35°46'03"E	1515
*J. levantinus	Lebanon	Hadath El Jebel	34°15'19"N	35°55'17"E	1380
J. levantinus	Lebanon	Jabal El Knisse	33°50'08"N	35°47'05"E	1910
J. levantinus	Lebanon	Jarjouaa	33°27'20"N	35°30'26"E	645
J. levantinus	Lebanon	Jezzine, NW of	33°33'17"N	35°33'38"E	1045
J. levantinus	Lebanon	Mazraat El Teffah, see Mazraat El Toufah			
J. levantinus	Lebanon	Mazraat El Toufah	34°19'21"N	35°56'59"E	880
J. levantinus	Lebanon	Mogr El Ahwal	34°17'11"N	35°52'08"E	630
J. levantinus	Lebanon	Monsef	34°10'51"N	35°38'40"E	160
J. levantinus	Lebanon	Moukhada	34°07'58"N	35°50'42"E	1550
J. levantinus	Lebanon	Notre-Dame de Chambouq	34°31'13"N	36°17'10"E	1245
J. levantinus	Lebanon	Sidon, see Sidón			
J. levantinus	Lebanon	Sidón	33°33'25"N	35°22'23"E	10
J. levantinus	Lebanon	Toula	34°19'02"N	35°57'47"E	1120
J. levantinus	Syria	Hermon, see Mount Hermon			
J. levantinus	Syria	Mount Hermon	33°24'58"N	35°51'25"E	2805
J. luciae	Jordan	Ajloun	32°19'57"N	35°45'07"E	765
J. luciae	Jordan	Ajloun, NWW of	32°20'45"N	35°43'22"E	920
J. luciae	Jordan	Ajluun, see Ajloun			
J. luciae	Jordan	Dibeen National Park	32°15'00"N	35°50'00"E	580
J. luciae	Jordan	Dibin National Park, see Dibeen National Park			
J. luciae	Jordan	Jerash, 10 km NNE of	32°20'37"N	35°54'44"E	905
J. luciae	Jordan	Kafr Al Ma'a	32°29'01"N	35°41'33"E	370
J. luciae	Jordan	Kufr Alma, see Kafr Al Ma'a			
J. luciae	Jordan	Rasoun, N of	32°24'17"N	35°45'43"E	690
J. luciae	Jordan	Sakhra, see Sakhrāh			
J. luciae	Jordan	Sakhrāh	32°22'08"N	35°50'47"E	1105
*J. luciae	Jordan	Um Al Manabi, E of	32°21'53"N	35°46'31"E	1005
J. syriacus	Turkey	Antakia, see Antakya			
J. syriacus	Turkey	Antakya	36°12'32"N	36°10'03"E	90
J. syriacus	Turkey	Altınözü	36°06'56"N	36°14'58"E	260
*J. syriacus	Turkey	Djebel Acra, see Mount Kılıç			
J. syriacus	Turkey	Harbie, 20 km S of, see Harbiye, 20 km S of			
J. syriacus	Turkey	Harbiye, 20 km S of	35°56'11"N	36°07'02"E	895

J. syriacus	Turkey	Harbiye pass	35°55'46"N	36°07'04"E	850
J. syriacus	Turkey	Jebel Aqra, see Mount Kılıç			
J. syriacus	Turkey	Mount Kılıç	35°57'01"N	35°58'10"E	1680
J. syriacus	Turkey	Yayladagi, see Yayladağı			
J. syriacus	Turkey	Yayladağı	35°54'11"N	36°03'45"E	420

Příloha 2. Tabulka vzorků použitých k molekulárním analýzám včetně kódů umístěných ve výsledné fylogenetickém stromě a kompletních lokalitních údajů jednotlivých druhů.

Kód	Druh	Lokalitní údaje
DS0001	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	Croatia, Krk isl., NE of OMISALJ, airport, 9.x.2017, 100m, 45°13'N 14°34'E, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0002	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	Croatia, Krk isl., NE of OMISALJ, airport, 9.x.2017, 100m, 45°13'N 14°34'E, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0003	<i>Jekelius „albanicus“</i>	Albania, Cikës mts., LLOGARA pass, 13.x.2017, 1000m, 40°12'N 19°36'E, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0004	<i>Jekelius „albanicus“</i>	Albania, Cikës mts., LLOGARA pass, 13.x.2017, 1000m, 40°12'N 19°36'E, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0005	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	Croatia, Pelješac pen., Orebić env., SV ILJA hill (S slope, forest), 26.ix.2016, 170m, 42°59'08"N 17°10'11"E, P. Kment lgt.
DS0006	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	Croatia, Pelješac pen., Orebić env., SV ILJA hill (S slope, forest), 26.ix.2016, 170m, 42°59'08"N 17°10'11"E, P. Kment lgt.
DS0009	<i>Jekelius „graecus“</i>	Greece, NNE of KYRIAKI, 17.iv.2018, 900m, 38°22'39"N 22°48'16"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0010	<i>Jekelius brullei</i> (Jekel, 1866)	Greece, NEE of KALAVRYTA, 14.iv.2018, 690m, 38°03'12"N 22°08'15"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0026	<i>Jekelius „albanicus“</i>	Montenegro, N of PETROVAC, 12.x.2017, 300m, 42°13'N 18°56'E, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0029	<i>Jekelius intermedius</i> (O.G. Costa, 1839)	Italia, Sardinia, FUNTANA MEIGA et loca vicina, 30.iii.–9.iv.2017, 39°54'N 08°26'E, D. Král lgt.
DS0030	<i>Jekelius intermedius</i> (O. G. Costa, 1839)	Italia, Sardinia, FUNTANA MEIGA et loca vicina, 30.iii.–9.iv.2017, 39°54'N 08°26'E, D. Král lgt.
DS0032	<i>Jekelius „albanicus“</i>	Montenegro, N of PETROVAC, 12.x.2017, 300m, 42°13'N 18°56'E, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0038	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	Croatia, Brač isl., KORITA, 1,7km of Vidova Gora, 26.vii.2018, 680m, 43°17'30"N 16°36'32"E, J. Schneider lgt.
DS0039	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	Croatia, Brač isl., KORITA, 1,7km of Vidova Gora, 26.vii.2018, 680m, 43°17'30"N 16°36'32"E, J. Schneider lgt.
DS0040	<i>Jekelius „graecus“</i>	Greece, SWW of VILIA, 13.–14.iv.2018, 570m, 38°08'54"N 23°17'59"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0041	<i>Jekelius brullei</i> (Jekel, 1866)	Greece, NEE of KALAVRYTA, 14.iv.2018, 690m, 38°03'12"N 22°08'15"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0042	<i>Jekelius brullei</i> (Jekel, 1866)	Greece, S of THANAS, 16.iv.2018, 750m, 37°28'12"N 22°22'00"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0043	<i>Jekelius brullei</i> (Jekel, 1866)	Greece, NE of ÁNO LOUSI, 14.iv.2018, 1240m, 38°00'29"N 22°08'57"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0044	<i>Jekelius brullei</i> (Jekel, 1866)	Greece, Crete, NE of EPANOCHORI, 18.iv.2018, 920m, 35°20'05"N 23°51'09"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0050	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italia, Toscana, San Rossore forest park, LA STERPAIA env., 1.ix.2018, 5m, 43°44'13"N 10°20'01"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0051	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italia, Toscana, San Rossore forest park, LA STERPAIA env., 1.ix.2018, 5m, 43°44'13"N 10°20'01"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0054	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italy, Lazio, S of TOLFA by road, 30.–31.x.2018, 120–350m, 42°04'52"N–06°43'N 11°57'54"E–58°53'E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0055	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italy, Lazio, S of TOLFA by road, 30.–31.x.2018, 120–350m, 42°04'52"N–06°43'N 11°57'54"E–58°53'E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
DS0056	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italia, SSE of ALBI, 15.x.2018, 39°02'00"N 16°36'09"E, P. Just lgt.
DS0062	<i>Jekelius intermedius</i>	Italia, MARINA DI AMENDOLARA, 15.x.2018, 39°55'43"N

	(Costa, 1839)	16°35'45"E, P. Just lgt.
DS0063	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italia, MARINA DI AMENDOLARA, 15.x.2018, 39°55'43"N 16°35'45"E, P. Just lgt.
GEO0011	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italia, Puglia, W of BAGNO, 28.x.2018, 20m, 41°50'59"N 15°42'30"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
GEO0086	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italia, E of MONTE SANT'ANGELO, 13.x.2018, 41°42'07"N 15°59'44"E, P. Just lgt.
GEO0090	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italia, SE of SAN GIOVANNI ROTONDO, 13.x.2018, 41°43'14"N 15°45'20"E, P. Just lgt.
GEO0109	<i>Jekelius brullei</i> (Jekel, 1866)	Greece, NEE of KALAVRYTA, 14.iv.2018, 690m, 38°03'12"N 22°08'15"E, L. Hrůzová, D. Král, D. Sommer lgt.
GEO0124	<i>Jekelius „levantinus“</i>	Israel, S of Zefat, S of AKBARA, 25.xii.2018, 32°56'44"N 35°29'28"E, J. Rejsek lgt.
GEO0125	<i>Jekelius „levantinus“</i>	Israel, S of Zefat, S of AKBARA, 25.xii.2018, 32°56'44"N 35°29'28"E, J. Rejsek lgt.
GEO0129	<i>Typhaeus lateridens</i> (Guérin-Méneville, 1838)	Greece, Kos island, ZIA env., 36°50'52"N 27°12'38"E, 26.xi.2021, D. Sommer lgt.
GEO0130	<i>Jekelius „levantinus“</i>	Lebanon, Beqaa vall., N of AAMMIQ, 33°43'52"N 35°46'34"E ca950m, 27.xii.2021, D. Král lgt.
GEO0131	<i>Jekelius „levantinus“</i>	Lebanon, Beqaa vall., N of AAMMIQ, 33°43'52"N 35°46'34"E ca950m, 27.xii.2021, D. Král lgt.
GEO0132	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italy, Sicily, Madonia, 2021, O. Kouklík, P. Šípek lgt.
GEO0133	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italy, Sicily, Madonia, 2021, O. Kouklík, P. Šípek lgt.
GEO0134	<i>Jekelius „luciae“</i>	Jordan, NWW of AJLOUN, 32°20'45"N 35°43'22"E, ca950m, 20.xii.2019, L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt.
GEO0135	<i>Jekelius „luciae“</i>	Jordan, NWW of AJLOUN, 32°20'45"N 35°43'22"E, ca950m, 20.xii.2019, L. Hrůzová, D. Král & D. Sommer lgt.
GEO0136	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Malta, S of Iċ-Ċirkewwa, TORRI IL-AHMAR env., 35°58'18.096"N 14°20'18.838"E, 13.+15.xi.2021, D. Král, D. Sommer, P. Šípek & F. Šťáhlavský lgt.
GEO0137	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Malta, S of Iċ-Ċirkewwa, TORRI IL-AHMAR env., 35°58'18.096"N 14°20'18.838"E, 13.+15.xi.2021, D. Král, D. Sommer, P. Šípek & F. Šťáhlavský lgt.
GEO0138	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Malta, S of BINGEMA, catacombs, 35°54'11.791"N 14°22'38.774"E, D. Král, D. Sommer, P. Šípek & F. Šťáhlavský lgt.
GEO0140	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	Greece, NE of Kavisos, 40°55'43"N 26°10'46"E, ca 100m, 9.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.;
GEO0141	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	Greece, W of Krovili, 40°56'44"N 25°32'41"E, ca 150m, 9.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král, & D. Sommer lgt.
GEO0142	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	Greece, W of Krovili, 40°56'44"N 25°32'41"E, ca 150m, 9.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král, & D. Sommer lgt.
KAB0001	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	Croatia, Brač isl., without date, P. Kabátek lgt.
KAB0002	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	Croatia, Brač isl., without date, P. Kabátek lgt.
O.H.SIC	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Italy, Sicily, without date, O. Hillert lgt.

Příloha 3. Tabulka vzorků použitých k analýzám metodou průtokové cytometrie včetně kompletních lokalitních údajů jednotlivých druhů.

kód	podčeleď	taxon	pohlaví	lokalitní údaje
BOL-01	Bolboceratinae	<i>Bolbelasmus gallicus</i> (Mulsant, 1842)	F	SPAIN, Castilla-La Mancha, NE of ALMOROX, 40°15'05"N 4°22'10"W, ca. 650 m, 19.–20.ii.2022, David Král lgt.
BOL-02	Bolboceratinae	<i>Bolbelasmus vaulogeri</i> (Abeille de Perrin, 1898)	M	ITALY, Sicily, Vendicari Nature Reserve, 36°49'14.590"N, 15°6'17.210"E, 21.x.2021, Šípek, Kouklík lgt.
BOL-03	Bolboceratinae	<i>Bolbelasmus vaulogeri</i> (Abeille de Perrin, 1898)	M	ITALY, Sicily, Vendicari Nature Reserve, 36°49'14.590"N, 15°6'17.210"E, 21.x.2021, Šípek, Kouklík lgt.
BOL-04	Bolboceratinae	<i>Bolbelasmus vaulogeri</i> (Abeille de Perrin, 1898)	F	ITALY, Sicily, Vendicari Nature Reserve, 36°49'14.590"N, 15°6'17.210"E, 21.x.2021, Šípek, Kouklík lgt.
BOL-05	Bolboceratinae	<i>Bolbocaffer</i> sp.	F	RSA, Karkloof reserve, Shawswood farm, 29°18'46.133"S, 30°18'29.670"E, 7.ix.2019, Šípek, Kouklík, Hřmáň lgt.
BOL-06	Bolboceratinae	<i>Odonteus armiger</i> (Scopoli, 1772)	M	CZECHIA, Moravia, Valtice, NPP Rendezvous, 48°44'51.509"N, 16°47'25.771"E, 3.vi.2020, Kouklík, Stuchlíková lgt.
BOL-07	Bolboceratinae	<i>Odonteus armiger</i> (Scopoli, 1772)	F	CZECHIA, Moravia, Valtice, NPP Rendezvous, 48°44'51.509"N, 16°47'25.771"E, 3.vi.2020, Kouklík, Stuchlíková lgt.
BOL-08	Bolboceratinae	<i>Odonteus armiger</i> (Scopoli, 1772)	F	CZECHIA, Moravia, Valtice, NPP Rendezvous, 48°44'51.509"N, 16°47'25.771"E, 3.vi.2020, Kouklík, Stuchlíková lgt.
GEO-01	Geotrupinae	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann in Scriba, 1791)	M	GREECE, Kerkini Oros, 15.v.2018, students of Charles University lgt.
GEO-02	Geotrupinae	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann in Scriba, 1791)	F	GREECE, Stomio - Mt. Ossa, 39°50'9.057"N, 22°41'3.557"E, 3.vii.2019, students of Charles University lgt.
GEO-03	Geotrupinae	<i>Ceratophyus hoffmannseggii</i> (Fairmaire, 1856)	M	SPAIN, Andalusia, EL ROCÍO, 37°07'49"N 6°29'31"W, ca. 60 m, 23.ii.2022, David Král lgt.

GEO-04	Geotrupinae	<i>Chelotrupes kyliei</i> Hillert, Král & Schneider, 2012	F	SPAIN, Andalusia, EL ROCÍO, 37°07'49"N 6°29'31"W, ca. 60 m, 23.ii.2022, David Král lgt.
GEO-05	Geotrupinae	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	M	SPAIN, Andalusia, NWW TARIFA by road, 36°03'24"N 5°39'47"W, ca. 50 m, 25.ii.2022, David Král lgt.
GEO-06	Geotrupinae	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	M	SPAIN, Andalusia, NWW TARIFA by road, 36°03'24"N 5°39'47"W, ca. 50 m, 25.ii.2022, David Král lgt.
GEO-07	Geotrupinae	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	F	SPAIN, Andalusia, E of ARCOS DE LA FRONTIERA by road, 36°44'50"N 5°45'50"W, ca. 100 m, 26.–27.ii.2022, David Král lgt.
GEO-08	Geotrupinae	<i>Chelotrupes</i> sp. nov.	M	SPAIN, Andalusia, PUNTA PALOMA, 36°03'56"N 5°42'18"W, ca. 50 m, 25.+26.ii.2022, David Král lgt.
GEO-09	Geotrupinae	<i>Geotrupes genestieri</i> Boucomont, 1905	M	CHINA, Yunnan, KONGQUE Mts., YAKOU pass, 3890m, 28°04.7'N 98°45.6'E, 5.-8.vii.2019, mixed forest, alpine meadows, pasture, J.Hájek, L.Hrůzová, D.Král, J.Růžička & D.Sommer lgt
GEO-10	Geotrupinae	<i>Geotrupes genestieri</i> Boucomont, 1905	F	CHINA, Yunnan, KONGQUE Mts., YAKOU pass, 3890m, 28°04.7'N 98°45.6'E, 5.-8.vii.2019, mixed forest, alpine meadows, pasture, J.Hájek, L.Hrůzová, D.Král, J.Růžička & D.Sommer lgt
GEO-11	Geotrupinae	<i>Geotrupes mutator</i> (Marshall, 1802)	M	SPAIN, Castile y León, S of El Tiemblo, EL CASTAÑAR, 40°21'26"N 4°30'28"W, ca. 1200 m, 20.ii.2022, David Král lgt.
GEO-12	Geotrupinae	<i>Geotrupes mutator</i> (Marshall, 1802)	F	SPAIN, Castile y León, S of El Tiemblo, EL CASTAÑAR, 40°21'26"N 4°30'28"W, ca. 1200 m, 20.ii.2022, David Král lgt.
GEO-13	Geotrupinae	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marshall, 1802)	–	CZECHIA, Malá Skrovnice, 50°2'21.943"N, 16°19'3.002"E, 14.x.2018, Kouklík, Máslo lgt.
GEO-14	Geotrupinae	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marshall, 1802)	M	ITALY, Sicily, Monti Nebrodi, 37°52'52.849"N, 14°39'37.798"E, 18.x.2021, Šípek, Kouklík lgt.
GEO-15	Geotrupinae	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marshall, 1802)	F	ITALY, Sicily, Monti Nebrodi, 37°52'52.849"N, 14°39'37.798"E, 18.x.2021, Šípek, Kouklík lgt.
GEO-16	Geotrupinae	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marshall, 1802)	M	GREECE, Stomio - Mt. Ossa, 39°50'9.057"N, 22°41'3.557"E, 3.vii.2019, students of Charles University lgt.
GEO-17	Geotrupinae	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	M	GREECE, E of PYLAIA, 40°55'40"N 26°08'41"E, ca 140m, 7.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.

GEO-18	Geotrupinae	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	F	GREECE, E of PYLAIA, 40°55'40"N 26°08'41"E, ca140m, 7.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
GEO-19	Geotrupinae	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	M	GREECE, NE of KAVISOS, 40°55'43"N 26°10'46"E, ca100m, 9.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
GEO-20	Geotrupinae	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	F	GREECE, NE of KAVISOS, 40°55'43"N 26°10'46"E, ca100m, 9.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
GEO-21	Geotrupinae	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	M	GREECE, Kos island, ZIA env., 36°50'52"N 27°12'38"E, 26.xi.2021, David Sommer lgt.
GEO-22	Geotrupinae	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	M	GREECE, Kos island, ZIA env., 36°50'52"N 27°12'38"E, 26.xi.2021, David Sommer lgt.
GEO-23	Geotrupinae	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	M	GREECE, Kos island, ZIA env., 36°50'52"N 27°12'38"E, 26.xi.2021, David Sommer lgt.
GEO-24	Geotrupinae	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	F	GREECE, Kos island, ZIA env., 36°50'52"N 27°12'38"E, 26.xi.2021, David Sommer lgt.
GEO-25	Geotrupinae	<i>Jekelius „graecus“</i>	M	GREECE, Corfu, without date and collectors's name
GEO-26	Geotrupinae	<i>Jekelius „graecus“</i>	F	GREECE, Corfu, without date and collectors's name
GEO-27	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	M	MALTA, S of Iċ-Ċirkewwa, TORRI IL-AHMAR env., 35°58'18.096"N 14°20'18.838"E, 13.+15.xi.2021, D. Král, D. Sommer, P. Šípek & F. Šťáhlavský lgt.
GEO-28	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	F	MALTA, S of Iċ-Ċirkewwa, TORRI IL-AHMAR env., 35°58'18.096"N 14°20'18.838"E, 13.+15.xi.2021, D. Král, D. Sommer, P. Šípek & F. Šťáhlavský lgt.
GEO-29	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	M	MALTA, S of BINGEMA, catacombs, 35°54'11.791"N 14°22'38.774"E, D. Král, D. Sommer, P. Šípek & F. Šťáhlavský lgt.
GEO-30	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	F	MALTA, S of BINGEMA, catacombs, 35°54'11.791"N 14°22'38.774"E, D. Král, D. Sommer, P. Šípek & F. Šťáhlavský lgt.
GEO-31	Geotrupinae	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	F	CROATIA, Krk isl., NE of OMIŠALJ, airport, 45°13'29.19"N 14°34'8.01"E, 98 m, 9.x.2017, Dědičivá M., Hillert O., Král D., Sommer D. & Souček M. lgt.
GEO-32	Geotrupinae	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	M	CROATIA, Cres isl., without date and collectors's name

GEO-33	Geotrupinae	<i>Jekelius</i> „ <i>dalmatinus</i> “	F	CROATIA, Cres isl., without date and collectors's name
GEO-34	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	–	ITALY, Calabria reg., Isola di Capo Rizzuto, 38°56.4554'N 17°04.6803'E, 17.x.2018, M. Forman, P. Just, M. Kotz & P. Valnych lgt.
GEO-35	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	F	ITALY, Puglia reg., NNE of SAN NICANDRO GARGANICO, 41°55'30"N 15°37'01"E, ca20m, 27.– 28.x.2018, L.Hrůzová, D.Král & D.Sommer lgt.
GEO-36	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	F	ITALY, Puglia reg., E of CIPPANO farm, 40°06'14"N 18°30'01"E, ca50m, 29.x.2018, L.Hrůzová, D.Král & D.Sommer lgt.
GEO-37	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	F	ITALY, Puglia reg., NE of CRISPIANO, 40°39'00"N 17°15'00"E, ca390m, 29.x.2018, L.Hrůzová, D.Král & D.Sommer lgt.
GEO-38	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	F	ITALY, Lazio reg., S of TOLFA by road, 42°04'52"– 06'43"N 11°57'54"–58'53"E, ca120–350m, 30.–31.x.2018, L.Hrůzová, D.Král & D.Sommer lgt.
GEO-39	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	F	ITALY, Toscana reg., San Rossore forest park, LA STERPAIA env., 43°44'13"N 10°20'01"E, ca5m, 1.xi.2018, L.Hrůzová, D.Král & D.Sommer lgt.
GEO-40	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	M	ITALY, Sicily, Monti Nebrodi, 37°52'52.849"N, 14°39'37.798"E, 18.x.2021, Šípek, Kouklík lgt.
GEO-41	Geotrupinae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	F	ITALY, Sicily, Vendicari Nature Reserve, 36°49'14.590"N, 15°6'17.210"E, 21.x.2021, Šípek, Kouklík lgt.
GEO-42	Geotrupinae	<i>Odontotrypes</i> sp. nov.	M	CHINA, Yunnan, KONGQUE Mts., YAKOU pass, 3890m, 28°04.7'N 98°45.6'E, 5.-8.vii.2019, mixed forest, alpine meadows, pasture, J.Hájek, L.Hrůzová, D.Král, J.Růžička & D.Sommer lgt
GEO-43	Geotrupinae	<i>Odontotrypes</i> sp. nov.	F	CHINA, Yunnan, KONGQUE Mts., YAKOU pass, 3890m, 28°04.7'N 98°45.6'E, 5.-8.vii.2019, mixed forest, alpine meadows, pasture, J.Hájek, L.Hrůzová, D.Král, J.Růžička & D.Sommer lgt
GEO-44	Geotrupinae	<i>Sericotrupes niger</i> (Marsham, 1802)	–	ITALY, Sicily, Parco delle Madonie, 37°52'23.231"N, 14°5'27.955"E, 20.x.2021, Šípek, Kouklík lgt.
GEO-45	Geotrupinae	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	–	NETHERLANDS, without date and collectors's name
GEO-46	Geotrupinae	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	–	ITALY, Sicily, without date and collector's name

GEO-47	Geotrupinae	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	M	GREECE, Kerkini Oros, 15.v.2018, students of Charles University lgt.
GEO-48	Geotrupinae	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	–	ITALY, Calabria, Frascineto, 39°49.8600'N 16°16.6376'E, 17.x.2018, M. Forman, P. Just, M. Kotz & P. Valnych lgt.
GEO-49	Geotrupinae	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	F	GREECE, Stomio - Mt. Ossa, 39°50'9.057"N, 22°41'3.557"E, 3.vii.2019, students of Charles University lgt.
GEO-50	Geotrupinae	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	F	GREECE, Stomio - Mt. Ossa, 39°50'9.057"N, 22°41'3.557"E, 3.vii.2019, students of Charles University lgt.
GEO-51	Geotrupinae	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	F	SERBIA, Rakovac env. Fruška Gora, 45°11'5.451"N, 19°47'5.762"E, 5.vii.2019, students of Charles University lgt.
GEO-52	Geotrupinae	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	M	CZECHIA, Pohansko, obora Soutok, 48°43'22.809"N, 16°54'1.897"E, 1.vi.2020, Kouklík lgt.
GEO-53	Geotrupinae	<i>Typhaeus lateridens</i> (Guérin-Méneville, 1838)	M	GREECE, Kos island, PALAIO PILI CASTLE env., 36°50'19"N 27°11'11"E, 27.xi.2021, David Sommer lgt.
GEO-54	Geotrupinae	<i>Typhaeus lateridens</i> (Guérin-Méneville, 1838)	F	GREECE, Kos island, PALAIO PILI CASTLE env., 36°50'19"N 27°11'11"E, 27.xi.2021, David Sommer lgt.
GEO-55	Geotrupinae	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	M	ITALY, Sicily, Parco delle Madonie, 37°52'23.231"N, 14°5'27.955"E, 20.x.2021, Šípek, Kouklík lgt.
GEO-56	Geotrupinae	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	F	ITALY, Sicily, Parco delle Madonie, 37°52'23.231"N, 14°5'27.955"E, 20.x.2021, Šípek, Kouklík lgt.
GEO-57	Geotrupinae	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	M	CZECHIA, Bohemia, Mezní louka, 50°52'41.412"N, 14°17'39.982"E, 30.x.2021, Kouklík lgt.
GEO-58	Geotrupinae	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	M	SPAIN, Castile y León, S of El Tiemblo, EL CASTAÑAR, 40°21'26"N 4°30'28"W, ca. 1200 m, 20.ii.2022, David Král lgt.
GEO-59	Geotrupinae	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	F	SPAIN, Castile y León, S of El Tiemblo, EL CASTAÑAR, 40°21'26"N 4°30'28"W, ca. 1200 m, 20.ii.2022, David Král lgt.
GEO-60	Geotrupinae	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	F	SPAIN, Castile y León, S of El Tiemblo, EL CASTAÑAR, 40°21'26"N 4°30'28"W, ca. 1200 m, 20.ii.2022, David Král lgt.
LET-01	Lethrinae	<i>Lethrus apterus</i> (Laxmann, 1770)	F	HUNGARY, Kesztlőc, without date, Kouklík lgt.

LET-02	Lethrinae	<i>Lethrus ares</i> Král, Rejsek & Schneider, 2001	M	GREECE, W of LÁDI, 41°27'02"N 26°14'36"E, ca560m, 8.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-03	Lethrinae	<i>Lethrus ares</i> Král, Rejsek & Schneider, 2001	F	GREECE, W of LÁDI, 41°27'02"N 26°14'36"E, ca560m, 8.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-04	Lethrinae	<i>Lethrus elephas</i> Reitter, 1890	F	GREECE, without date and collector's name
LET-05	Lethrinae	<i>Lethrus elephas</i> Reitter, 1890	M	GREECE, SW of AXIOUPOLI, 40°58'33"N 22°31'52"E, ca80m, 13.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-06	Lethrinae	<i>Lethrus elephas</i> Reitter, 1890	F	GREECE, SW of AXIOUPOLI, 40°58'33"N 22°31'52"E, ca80m, 13.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-07	Lethrinae	<i>Lethrus fallax</i> Nikolajev, 1975	M	GREECE, S of LOUTROS, 40°52'18"N 26°02'54"E, ca80m, 6.–7.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-08	Lethrinae	<i>Lethrus fallax</i> Nikolajev, 1975	F	GREECE, S of LOUTROS, 40°52'18"N 26°02'54"E, ca80m, 6.–7.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-09	Lethrinae	<i>Lethrus halkidikiensis</i> Král & Hillert, 2013	M	GREECE, SSE of TAGARADES, 40°28'13"N 23°02'09"E, ca140m, 13.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-10	Lethrinae	<i>Lethrus halkidikiensis</i> Král & Hillert, 2013	F	GREECE, SSE of TAGARADES, 40°28'13"N 23°02'09"E, ca140m, 13.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-11	Lethrinae	<i>Lethrus perun</i> Král & Hillert, 2013	M	GREECE, SE of PROMACHONAS, 41°21'32"N 23°21'39"E, ca100m, 12.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-12	Lethrinae	<i>Lethrus perun</i> Král & Hillert, 2013	F	GREECE, SE of PROMACHONAS, 41°21'32"N 23°21'39"E, ca100m, 12.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-13	Lethrinae	<i>Lethrus raymondi</i> Reitter, 1890	M	GREECE, SW of NEA FILADELFEIA, 40°46'36"N 22°49'27"E, ca60m, 14.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-14	Lethrinae	<i>Lethrus raymondi</i> Reitter, 1890	F	GREECE, SW of NEA FILADELFEIA, 40°46'36"N 22°49'27"E, ca60m, 14.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-	Lethrinae	<i>Lethrus schaumi</i>	M	GREECE, N of KÓMARA, chapel, 41°36'01"N

15		Reitter, 1890		26°13'02"E, ca120m, 7.–8.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-16	Lethrinae	<i>Lethrus schaumi</i> Reitter, 1890	F	GREECE, N of KÓMARA, chapel, 41°36'01"N 26°13'02"E, ca120m, 7.–8.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-17	Lethrinae	<i>Lethrus schaumi</i> Reitter, 1890	F	GREECE, SEE of KOUFOVOUNO, 41°20'56"N 26°26'55"E, ca30m, 8.+9.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-18	Lethrinae	<i>Lethrus schneideri</i> Král & Hillert, 2013	F	GREECE, NW of KARYDIA, 41°08'60"N 25°25'31"E, ca120m, 10.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-19	Lethrinae	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	M	GREECE, W of ELEONAS (shelter), 41°08'40"N 23°34'13"E, ca320m, 11.–12.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-20	Lethrinae	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	F	GREECE, W of ELEONAS (shelter), 41°08'40"N 23°34'13"E, ca320m, 11.–12.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-21	Lethrinae	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	M	GREECE, E of NEO PETRITSI, 41°16'42"N 23°18'41"E, ca80m, 12.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.
LET-22	Lethrinae	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	F	GREECE, E of NEO PETRITSI, 41°16'42"N 23°18'41"E, ca80m, 12.iv.2019, L. Hrůzová, T. Jor, D. Král & D. Sommer lgt.

Příloha 4. Tabulka genetických distancí (černě pod diagonálou) a příslušných směrodatných odchylek (modře nad diagonálou) vypočtených pomocí programu MEGA X.

DS0001	Jekelius dalmatinus CR Krtk	0.0015	0.0035	0.0033	0.0025	0.0025	0.0144	0.0155	0.0035	0.0175	0.0175	0.0035	0.0157	0.0153	0.0142	0.0133	0.0137	0.0142
DS0002	Jekelius dalmatinus CR Krtk	0.0015	0.0038	0.0037	0.0029	0.0029	0.0142	0.0154	0.0038	0.0177	0.0177	0.0038	0.0156	0.0154	0.0139	0.0136	0.0139	0.0142
DS0003	Jekelius albanicus AL	0.0077	0.0093	0.0021	0.0031	0.0031	0.0143	0.0147	0.0000	0.0169	0.0169	0.0000	0.0156	0.0151	0.0140	0.0126	0.0132	0.0143
DS0004	Jekelius albanicus AL	0.0077	0.0093	0.0031	0.0030	0.0030	0.0137	0.0153	0.0021	0.0170	0.0170	0.0000	0.0149	0.0144	0.0135	0.0131	0.0132	0.0138
DS0005	Jekelius dalmatinus CR Peljesac	0.0046	0.0062	0.0062	0.0062	0.0000	0.0140	0.0153	0.0031	0.0175	0.0175	0.0031	0.0154	0.0149	0.0138	0.0131	0.0134	0.0139
DS0006	Jekelius dalmatinus CR Peljesac	0.0046	0.0062	0.0062	0.0062	0.0000	0.0140	0.0153	0.0031	0.0175	0.0175	0.0031	0.0154	0.0149	0.0138	0.0131	0.0134	0.0139
DS0009	Jekelius graecus CR central Greece	0.1038	0.1016	0.0997	0.0954	0.0976	0.0976	0.0976	0.0201	0.0143	0.0186	0.0186	0.0143	0.0072	0.0072	0.0015	0.0161	0.0195
DS0010	Jekelius brutlei GR Peloponnese	0.1093	0.1071	0.1030	0.1074	0.1074	0.1074	0.1537	0.0147	0.0162	0.0162	0.0147	0.0198	0.0197	0.0199	0.0068	0.0110	0.0062
DS0026	Jekelius dalmatinus MN	0.0077	0.0093	0.0000	0.0031	0.0062	0.0062	0.0997	0.1030	0.0000	0.1030	0.0169	0.0000	0.0156	0.0151	0.0140	0.0126	0.0132
DS0029	Jekelius intermedius IT Sardinia	0.1183	0.1206	0.1141	0.1141	0.1186	0.1186	0.1387	0.1109	0.1141	0.0000	0.0169	0.0196	0.0191	0.0185	0.0147	0.0144	0.0154
DS0030	Jekelius intermedius IT Sardinia	0.1183	0.1206	0.1141	0.1141	0.1186	0.1186	0.1387	0.1109	0.1141	0.0000	0.0169	0.0196	0.0191	0.0185	0.0147	0.0144	0.0154
DS0032	Jekelius dalmatinus MN	0.0077	0.0093	0.0000	0.0031	0.0062	0.0062	0.0997	0.1030	0.0000	0.1141	0.1141	0.0156	0.0151	0.0140	0.0126	0.0132	0.0133
DS0038	Jekelius dalmatinus CR Brac	0.1104	0.1082	0.1063	0.1019	0.1040	0.1040	0.0292	0.1435	0.1063	0.1435	0.1063	0.0156	0.0151	0.0140	0.0126	0.0132	0.0133
DS0039	Jekelius dalmatinus CR Brac	0.1060	0.1082	0.1019	0.0976	0.0997	0.0997	0.0292	0.1436	0.1019	0.1387	0.1387	0.0199	0.0075	0.0190	0.0169	0.0195	0.0192
DS0040	Jekelius graecus GR Attica	0.1017	0.0995	0.0976	0.0933	0.0955	0.0955	0.0015	0.5111	0.0976	0.1363	0.1363	0.0976	0.0309	0.0309	0.0193	0.0159	0.0192
DS0041	Jekelius brutlei GR Peloponnese	0.0907	0.0928	0.0847	0.0888	0.0888	0.1471	0.0256	0.0847	0.0940	0.0940	0.0847	0.1420	0.1372	0.1447	0.0100	0.0000	0.0100
DS0042	Jekelius brutlei GR Peloponnese	0.0904	0.0924	0.0885	0.0885	0.0885	0.1253	0.0613	0.0885	0.0893	0.0893	0.0885	0.1299	0.1253	0.1230	0.0537	0.0515	0.0533
DS0043	Jekelius brutlei GR Peloponnese	0.0951	0.0924	0.0887	0.0931	0.0931	0.0931	0.0202	0.0887	0.0964	0.0964	0.0887	0.1432	0.1406	0.1434	0.0000	0.0515	0.0533
DS0044	Jekelius creticus GR Crete	0.0964	0.0985	0.0945	0.0903	0.0945	0.0945	0.1344	0.0669	0.0945	0.1108	0.1108	0.0945	0.1296	0.1249	0.1345	0.0517	0.0359
DS0050	Jekelius intermedius IT Toscana	0.1138	0.1160	0.1141	0.1096	0.1140	0.1140	0.1338	0.1109	0.1141	0.0031	0.0031	0.1141	0.1386	0.1338	0.1315	0.0940	0.0893
DS0051	Jekelius intermedius IT Toscana	0.1138	0.1160	0.1141	0.1096	0.1140	0.1140	0.1338	0.1109	0.1141	0.0031	0.0031	0.1141	0.1386	0.1338	0.1315	0.0940	0.0893
DS0054	Jekelius intermedius IT Lazio	0.1160	0.1183	0.1118	0.1118	0.1163	0.1163	0.1363	0.1086	0.1118	0.0015	0.0015	0.1118	0.1411	0.1363	0.1339	0.0919	0.0872
DS0055	Jekelius intermedius IT Lazio	0.1160	0.1183	0.1118	0.1118	0.1163	0.1163	0.1363	0.1086	0.1118	0.0015	0.0015	0.1118	0.1411	0.1363	0.1339	0.0919	0.0872
DS0056	Jekelius intermedius IT Calabria	0.1094	0.1116	0.1097	0.1053	0.1097	0.1097	0.1363	0.1064	0.1097	0.0158	0.0158	0.1097	0.1411	0.1363	0.1339	0.0898	0.0852
DS0062	Jekelius intermedius IT Calabria	0.1116	0.1138	0.1119	0.1074	0.1119	0.1119	0.1387	0.1087	0.1119	0.0141	0.0141	0.1119	0.1436	0.1387	0.1363	0.0980	0.0854
DS0063	Jekelius intermedius IT Calabria	0.1112	0.1090	0.1160	0.1160	0.1115	0.1115	0.1359	0.1022	0.1160	0.0326	0.0326	0.1160	0.1311	0.1383	0.0980	0.0854	0.0961
DS0011	Jekelius intermedius IT Puglia	0.0258	0.0276	0.0258	0.0222	0.0258	0.0258	0.1102	0.1086	0.0258	0.1040	0.1040	0.0258	0.1125	0.1078	0.0867	0.0864	0.0953
DS0086	Jekelius intermedius IT Puglia	0.0256	0.0273	0.0240	0.0207	0.0240	0.0240	0.1060	0.1094	0.0240	0.1050	0.1050	0.0240	0.1082	0.1038	0.1039	0.0866	0.0863
DS0090	Jekelius intermedius IT Puglia	0.0274	0.0292	0.0258	0.0224	0.0258	0.0258	0.1041	0.1052	0.0258	0.1030	0.1030	0.0258	0.1063	0.1019	0.1020	0.0827	0.0824
GE00109	Jekelius brutlei GR Peloponnese	0.0931	0.1071	0.1030	0.1074	0.1074	0.1074	0.1537	0.0000	0.1030	0.1109	0.1109	0.1030	0.1435	0.1511	0.0256	0.0613	0.0202
GE00124	Jekelius levantinus IS	0.0911	0.0890	0.0913	0.0872	0.0913	0.0913	0.0913	0.0962	0.0913	0.1049	0.0913	0.1323	0.1323	0.1276	0.0821	0.0874	0.0815
GE00125	Jekelius levantinus IS	0.0997	0.0976	0.0957	0.0957	0.1000	0.1000	0.1374	0.1096	0.0957	0.1142	0.1142	0.0957	0.1398	0.1375	0.0971	0.1003	0.0975
GE00129	Typhaeus lateridens GR Kos	0.1496	0.1473	0.1541	0.1541	0.1471	0.1471	0.1945	0.1657	0.1541	0.1833	0.1833	0.1541	0.1999	0.2000	0.1945	0.1590	0.1338
GE00130	Jekelius levantinus LE	0.0974	0.0995	0.0977	0.0934	0.0934	0.0934	0.1235	0.0908	0.0977	0.0983	0.0983	0.0977	0.1234	0.1189	0.1212	0.0809	0.0779
GE00131	Jekelius levantinus LE	0.0915	0.0936	0.0917	0.0875	0.0917	0.0917	0.1258	0.0945	0.0917	0.0988	0.0988	0.0917	0.1258	0.1212	0.0846	0.0795	0.0842
GE00132	Jekelius intermedius IT Sicily	0.1051	0.1072	0.1097	0.1097	0.1053	0.1053	0.1437	0.1026	0.1097	0.0241	0.0241	0.1097	0.1387	0.1340	0.1413	0.0941	0.0816
GE00133	Jekelius intermedius IT Sicily	0.1158	0.1180	0.1161	0.1116	0.1160	0.1160	0.1407	0.1067	0.1161	0.0157	0.0157	0.1161	0.1456	0.1407	0.1383	0.0900	0.0870
GE00134	Jekelius luciae JO	0.0767	0.0787	0.0789	0.0749	0.0769	0.0769	0.1086	0.1047	0.0789	0.1031	0.1031	0.0789	0.1130	0.1086	0.1109	0.0860	0.0738
GE00135	Jekelius luciae JO	0.0766	0.0786	0.0787	0.0748	0.0767	0.0767	0.1105	0.1044	0.0787	0.1028	0.1028	0.0787	0.1110	0.1105	0.1105	0.0858	0.0736
GE00136	Jekelius intermedius MA	0.1138	0.1160	0.1141	0.1096	0.1141	0.1141	0.1411	0.1086	0.1141	0.0141	0.0141	0.1141	0.1411	0.1363	0.1387	0.0962	0.0872
GE00137	Jekelius intermedius MA	0.1138	0.1160	0.1141	0.1096	0.1141	0.1141	0.1411	0.1086	0.1141	0.0141	0.0141	0.1141	0.1411	0.1363	0.1387	0.0962	0.0872
GE00138	Jekelius intermedius MA	0.1160	0.1183	0.1164	0.1118	0.1163	0.1163	0.1339	0.1132	0.1164	0.0077	0.0077	0.1164	0.1386	0.1339	0.1315	0.0962	0.0914
GE00140	Jekelius anatolicus GR Thrac	0.0982	0.0961	0.0942	0.0921	0.0984	0.0984	0.1321	0.0988	0.0942	0.1074	0.1074	0.0942	0.1249	0.1250	0.1297	0.0868	0.0811
GE00141	Jekelius anatolicus GR Thrac	0.0982	0.0961	0.0942	0.0921	0.0984	0.0984	0.1321	0.0988	0.0942	0.1074	0.1074	0.0942	0.1249	0.1250	0.1297	0.0868	0.0811
GE00142	Jekelius anatolicus GR Thrac	0.0961	0.0982	0.0921	0.0901	0.0963	0.0963	0.1345	0.1009	0.0921	0.1052	0.1052	0.0921	0.1272	0.1227	0.1321	0.0848	0.0791
KAB0001	Jekelius dalmatinus CR Brac	0.1060	0.1082	0.1019	0.0976	0.0997	0.0997	0.0309	0.1436	0.1019	0.1386	0.1386	0.1019	0.0046	0.0015	0.0326	0.1371	0.1252
KAB0002	Jekelius dalmatinus CR Brac	0.1083	0.1060	0.1041	0.0997	0.1019	0.1019	0.0292	0.1436	0.1041	0.1411	0.1411	0.1041	0.0031	0.0031	0.0309	0.1421	0.1253
O.H.SIC	Jekelius intermedius IT Sicily	0.1160	0.1183	0.1163	0.1118	0.1163	0.1163	0.1411	0.1131	0.1163	0.0141	0.0141	0.1163	0.1460	0.1411	0.1387	0.0961	0.0914

0.0140	0.0168	0.0168	0.0172	0.0172	0.0166	0.0169	0.0164	0.0066	0.0063	0.0066	0.0155	0.0139	0.0149	0.0181	0.0144	0.0141	0.0160	0.0171	0.0118	0.0118	0.0169	0.0169	0.0170	0.0150	0.0147	
0.0142	0.0171	0.0171	0.0174	0.0174	0.0168	0.0171	0.0163	0.0070	0.0067	0.0070	0.0154	0.0137	0.0147	0.0177	0.0146	0.0142	0.0162	0.0174	0.0120	0.0120	0.0172	0.0172	0.0173	0.0147	0.0150	
0.0138	0.0170	0.0170	0.0166	0.0166	0.0167	0.0170	0.0170	0.0068	0.0063	0.0067	0.0147	0.0143	0.0147	0.0184	0.0149	0.0145	0.0166	0.0173	0.0122	0.0121	0.0172	0.0172	0.0146	0.0146	0.0144	
0.0133	0.0163	0.0163	0.0167	0.0167	0.0160	0.0163	0.0170	0.0063	0.0058	0.0063	0.0153	0.0137	0.0147	0.0184	0.0143	0.0139	0.0165	0.0166	0.0116	0.0116	0.0165	0.0165	0.0143	0.0143	0.0140	
0.0138	0.0168	0.0168	0.0172	0.0172	0.0160	0.0169	0.0164	0.0066	0.0061	0.0065	0.0153	0.0142	0.0152	0.0180	0.0143	0.0142	0.0160	0.0172	0.0119	0.0119	0.0170	0.0170	0.0171	0.0151	0.0148	
0.0138	0.0168	0.0168	0.0172	0.0172	0.0166	0.0169	0.0164	0.0066	0.0061	0.0065	0.0153	0.0142	0.0152	0.0180	0.0143	0.0142	0.0160	0.0172	0.0119	0.0119	0.0170	0.0170	0.0171	0.0151	0.0148	
0.0178	0.0179	0.0179	0.0184	0.0184	0.0178	0.0183	0.0180	0.0162	0.0151	0.0149	0.0201	0.0174	0.0178	0.0229	0.0171	0.0173	0.0187	0.0182	0.0149	0.0151	0.0184	0.0184	0.0178	0.0181	0.0184	
0.0109	0.0163	0.0163	0.0161	0.0161	0.0155	0.0158	0.0152	0.0157	0.0156	0.0151	0.0000	0.0154	0.0172	0.0201	0.0146	0.0150	0.0154	0.0160	0.0158	0.0157	0.0164	0.0164	0.0166	0.0155	0.0158	
0.0138	0.0170	0.0170	0.0166	0.0166	0.0167	0.0170	0.0170	0.0068	0.0063	0.0067	0.0147	0.0143	0.0147	0.0184	0.0149	0.0145	0.0166	0.0173	0.0122	0.0121	0.0172	0.0172	0.0146	0.0146	0.0144	
0.0169	0.0021	0.0021	0.0015	0.0015	0.0050	0.0047	0.0072	0.0164	0.0161	0.0159	0.0162	0.0163	0.0171	0.0227	0.0159	0.0159	0.0059	0.0048	0.0156	0.0156	0.0048	0.0048	0.0033	0.0161	0.0159	
0.0138	0.0170	0.0170	0.0166	0.0166	0.0167	0.0170	0.0170	0.0068	0.0063	0.0067	0.0147	0.0143	0.0147	0.0184	0.0149	0.0145	0.0166	0.0173	0.0122	0.0121	0.0172	0.0172	0.0146	0.0146	0.0144	
0.0176	0.0190	0.0190	0.0194	0.0194	0.0188	0.0192	0.0181	0.0169	0.0158	0.0155	0.0198	0.0185	0.0187	0.0239	0.0178	0.0180	0.0188	0.0191	0.0161	0.0164	0.0190	0.0190	0.0175	0.0176	0.0178	
0.0171	0.0185	0.0185	0.0189	0.0189	0.0183	0.0186	0.0180	0.0162	0.0152	0.0149	0.0197	0.0185	0.0187	0.0240	0.0172	0.0174	0.0184	0.0186	0.0155	0.0158	0.0185	0.0185	0.0176	0.0176	0.0173	
0.0093	0.0149	0.0149	0.0145	0.0145	0.0141	0.0143	0.0147	0.0134	0.0132	0.0126	0.0068	0.0136	0.0153	0.0201	0.0136	0.0139	0.0145	0.0145	0.0138	0.0138	0.0151	0.0151	0.0152	0.0143	0.0141	
0.0079	0.0146	0.0146	0.0142	0.0142	0.0140	0.0143	0.0135	0.0136	0.0133	0.0126	0.0110	0.0143	0.0155	0.0167	0.0137	0.0134	0.0135	0.0144	0.0119	0.0118	0.0145	0.0145	0.0132	0.0132	0.0131	
0.0098	0.0155	0.0155	0.0152	0.0152	0.0144	0.0147	0.0148	0.0146	0.0143	0.0137	0.0062	0.0141	0.0160	0.0203	0.0141	0.0144	0.0148	0.0149	0.0142	0.0141	0.0156	0.0156	0.0146	0.0146	0.0146	
0.1063	0.0163	0.0163	0.0167	0.0167	0.0159	0.0162	0.0157	0.0137	0.0132	0.0126	0.0109	0.0129	0.0150	0.0179	0.0133	0.0139	0.0159	0.0162	0.0126	0.0125	0.0163	0.0163	0.0159	0.0130	0.0128	
	0.0000	0.0000	0.0015	0.0015	0.0044	0.0041	0.0069	0.0157	0.0154	0.0152	0.0163	0.0156	0.0171	0.0221	0.0152	0.0153	0.0055	0.0043	0.0148	0.0147	0.0042	0.0042	0.0033	0.0158	0.0156	
0.1063	0.0000		0.0015	0.0015	0.0044	0.0041	0.0069	0.0157	0.0154	0.0152	0.0163	0.0156	0.0171	0.0221	0.0152	0.0153	0.0055	0.0043	0.0148	0.0147	0.0042	0.0042	0.0033	0.0158	0.0156	
0.1085	0.0015	0.0015		0.0000	0.0047	0.0043	0.0070	0.0161	0.0158	0.0156	0.0161	0.0159	0.0166	0.0224	0.0155	0.0156	0.0057	0.0046	0.0152	0.0152	0.0046	0.0046	0.0036	0.0158	0.0156	
0.1064	0.0125	0.0125	0.0141	0.0141	0.0047	0.0043	0.0070	0.0161	0.0158	0.0156	0.0161	0.0159	0.0166	0.0224	0.0155	0.0156	0.0057	0.0046	0.0152	0.0152	0.0046	0.0046	0.0036	0.0158	0.0156	
0.1086	0.0109	0.0109	0.0125	0.0125	0.0015		0.0067	0.0155	0.0154	0.0152	0.0158	0.0162	0.0176	0.0220	0.0157	0.0160	0.0061	0.0039	0.0152	0.0151	0.0050	0.0050	0.0056	0.0159	0.0157	
0.1043	0.0291	0.0291	0.0308	0.0308	0.0257	0.0274		0.0163	0.0164	0.0162	0.0152	0.0158	0.0176	0.0206	0.0159	0.0160	0.0030	0.0073	0.0147	0.0149	0.0077	0.0077	0.0076	0.0159	0.0161	
0.0905	0.0994	0.0994	0.1017	0.1017	0.0950	0.0950	0.1060		0.0016	0.0016	0.0156	0.0125	0.0140	0.0194	0.0140	0.0141	0.0157	0.0160	0.0114	0.0114	0.0153	0.0153	0.0160	0.0142	0.0140	
0.0882	0.1006	0.1006	0.1028	0.1028	0.0965	0.0965	0.1113	0.0016	0.0021	0.0016	0.0156	0.0125	0.0140	0.0181	0.0138	0.0139	0.0159	0.0156	0.0105	0.0105	0.0152	0.0152	0.0156	0.0132	0.0130	
0.0843	0.0987	0.0987	0.1009	0.1009	0.0946	0.0967	0.1093	0.0016	0.0031		0.0151	0.0120	0.0134	0.0179	0.0132	0.0133	0.0156	0.0155	0.0105	0.0105	0.0152	0.0152	0.0156	0.0132	0.0130	
0.0669	0.1109	0.1109	0.1086	0.1086	0.1064	0.1087	0.1022	0.1086	0.1094	0.1052		0.0154	0.0172	0.0201	0.0146	0.0150	0.0154	0.0160	0.0158	0.0157	0.0164	0.0164	0.0166	0.0155	0.0158	
0.0810	0.1005	0.1005	0.1027	0.1027	0.1006	0.1028	0.1002	0.0721	0.0769	0.0731	0.0962		0.0061	0.0194	0.0096	0.0097	0.0156	0.0157	0.0113	0.0112	0.0157	0.0157	0.0154	0.0134	0.0136	
0.0984	0.1142	0.1142	0.1119	0.1119	0.1143	0.1166	0.1161	0.0894	0.0933	0.0894	0.1096	0.0238		0.0210	0.0111	0.0106	0.0176	0.0172	0.0128	0.0129	0.0165	0.0165	0.0175	0.0152	0.0153	
0.1474	0.1781	0.1781	0.1807	0.1807	0.1757	0.1782	0.1679	0.1565	0.1496	0.1495	0.1657	0.1522	0.1599		0.0200	0.0184	0.0204	0.0214	0.0174	0.0174	0.0213	0.0213	0.0222	0.0179	0.0181	
0.0818	0.0939	0.0939	0.0961	0.0961	0.0962	0.0983	0.1023	0.0848	0.0869	0.0830	0.0908	0.0463	0.0614	0.1549		0.0051	0.0154	0.0157	0.0111	0.0110	0.0158	0.0158	0.0156	0.0146	0.0144	
0.0875	0.0945	0.0945	0.0967	0.0967	0.0989	0.1011	0.1029	0.0830	0.0852	0.0814	0.0945	0.0484	0.0599	0.1454	0.0189		0.0155	0.0158	0.0111	0.0111	0.0160	0.0160	0.0157	0.0146	0.0144	
0.1052	0.0207	0.0207	0.0224	0.0224	0.0207	0.0224	0.0062	0.0996	0.1051	0.1032	0.1026	0.0984	0.1166	0.0163	0.0962	0.0967		0.0067	0.0152	0.0151	0.0068	0.0068	0.0064	0.0156	0.0154	
0.1025	0.0125	0.0125	0.0141	0.0141	0.0125	0.0141	0.0125	0.0109	0.0324	0.0105	0.1026	0.1067	0.0986	0.1123	0.0173	0.0964	0.0970	0.0274		0.0159	0.0158	0.0040	0.0040	0.0156	0.0156	0.0153
0.0817	0.0987	0.0987	0.1009	0.1009	0.0988	0.1010	0.0983	0.0709	0.0672	0.1047	0.0624	0.0763	0.1431	0.0627	0.0627	0.1009	0.1050		0.0015	0.0159	0.0152	0.0121	0.0121	0.0121	0.0120	
0.0799	0.0984	0.0984	0.1006	0.1006	0.0985	0.1007	0.1002	0.0699	0.0708	0.0671	0.1044	0.0622	0.0765	0.1433	0.0625	0.0625	0.1006	0.1047	0.0015		0.0159	0.0159	0.0151	0.0121	0.0120	
0.1085	0.0109	0.0109	0.0125	0.0125	0.0174	0.0158	0.0343	0.0972	0.1007	0.0988	0.1086	0.0983	0.1074	0.1706	0.0961	0.0967	0.0258	0.0109	0.1054	0.1050		0.0000	0.0000	0.0157	0.0155	
0.1045	0.0109	0.0109	0.0125	0.0125	0.0174	0.0158	0.0343	0.0972	0.1007	0.0988	0.1086	0.0983	0.1074	0.1706	0.0961	0.0967	0.0258	0.0109	0.1054	0.1050	0.0000		0.0052	0.0157	0.0155	
0.1041	0.0077	0.0077	0.0093	0.0093	0.0207	0.0191	0.0343	0.0972	0.1007	0.0988	0.1086	0.0983	0.1074	0.1782	0.0961	0.0967	0.0258	0.0206	0.1009	0.1006	0.0158			0.0156	0.0154	
0.0826	0.1052	0.1052	0.1052	0.1052	0.1031	0.1053	0.1049	0.0859	0.0879	0.0840	0.0988	0.0807	0.0974	0.1459	0.0934	0.0934	0.1012	0.1028	0.0757	0.0755	0.1031	0.1031	0.1031		0.0000	0.0015
0.0826	0.1052	0.1052	0.1052	0.1052	0.1031	0.1053	0.1049	0.0859	0.0879	0.0840	0.0988	0.0807	0.0974	0.1459	0.0934	0.0934	0.1012	0.1028	0.0757	0.0755	0.1031	0.1031	0.1031		0.0015	
0.0806	0.1030	0.1030	0.1031	0.1031	0.1010	0.1031	0.1071	0.0838	0.0839	0.0821	0.1009	0.0827	0.0995	0.1482	0.0913	0.0913	0.0991	0.1007	0.0737	0.0735	0.1009	0.1009	0.1009	0.0015		
0.1249	0.1338	0.1338	0.1362	0.1362	0.1363	0.1387	0.1311	0.1078	0.1038	0.1019	0.1436	0.1323	0.1398	0.1999	0.1188	0.1211	0.1340	0.1407	0.1085	0.1105	0.1362	0.1362	0.1338			

0.0153	0.0154	0.0171
0.0154	0.0153	0.0174
0.0151	0.0153	0.0174
0.0144	0.0146	0.0167
0.0149	0.0151	0.0172
0.0149	0.0151	0.0172
0.0075	0.0071	0.0183
0.0197	0.0198	0.0168
0.0151	0.0153	0.0174
0.0191	0.0193	0.0046
0.0191	0.0193	0.0046
0.0151	0.0153	0.0174
0.0026	0.0020	0.0194
0.0015	0.0021	0.0189
0.0078	0.0075	0.0182
0.0190	0.0197	0.0152
0.0169	0.0170	0.0151
0.0195	0.0199	0.0154
0.0171	0.0172	0.0171
0.0185	0.0187	0.0039
0.0185	0.0187	0.0039
0.0189	0.0190	0.0044
0.0189	0.0190	0.0044
0.0183	0.0185	0.0047
0.0186	0.0188	0.0044
0.0180	0.0178	0.0076
0.0162	0.0165	0.0158
0.0152	0.0154	0.0157
0.0149	0.0152	0.0155
0.0197	0.0198	0.0168
0.0184	0.0182	0.0163
0.0187	0.0185	0.0173
0.0240	0.0234	0.0218
0.0172	0.0173	0.0163
0.0174	0.0177	0.0165
0.0184	0.0185	0.0065
0.0186	0.0188	0.0032
0.0155	0.0156	0.0161
0.0158	0.0158	0.0160
0.0185	0.0187	0.0030
0.0185	0.0187	0.0030
0.0185	0.0187	0.0054
0.0176	0.0171	0.0162
0.0176	0.0171	0.0162
0.0173	0.0173	0.0160
	0.0026	0.0188
0.0046		0.0191
0.1411	0.1435	

Příloha 5. Tabulka provedených analýz metodou průtokové cytometrie včetně data analýzy, použitého standardu a výsledné velikosti genomu.

Kód	Standard	Gain	Datum	1/index	index	2C	cv smp1	cv std	
GEO-31	solanum	300	02.11.2017	2,074	0,482160077	1,258437801	3,15	1,75	6,742151312
				1,943	0,514668039	1,343283582	3,36	2,05	1,300860692
GEO-35	solanum	300	02.11.2017	2,452	0,407830343	1,064437194	3,38	2,16	2,423993426
				2,493	0,401123145	1,046931408	4,09	2,27	1,061225853
				2,434	0,410846343	1,072308956	2,14	1,98	
LET-01	solanum	300	02.05.2018	2,936	0,340599455	0,888964578	3,62	2,23	2,861035422
				3,02	0,331125828	0,864238411	3,68	1,86	0,876601494
LET-04	solanum	300	02.05.2018	3,012	0,332005312	0,866533865	4,08	1,67	2,888446215
				3,099	0,322684737	0,842207164	4,05	1,75	0,854370514
GEO-46	solanum	300	02.05.2018	1,619	0,617665225	1,612106238	3,9	1,57	0,802964793
				1,632	0,612745098	1,599264706	3,94	1,72	1,605685472
GEO-47	solanum	200	16.05.2018	1,294	0,772797527	2,017001546	2,63	2,43	0,772797527
				1,304	0,766871166	2,001533742	3,84	1,39	2,009267644
GEO-01	solanum	200	16.05.2018	1,518	0,658761528	1,719367589	4	1,54	0,263504611
				1,522	0,657030223	1,714848883	3,95	1,92	1,717108236
GEO-45	solanum	300	11.10.2018	1,328	0,753012048	1,965361446	2,71	2,8	0,753012048
				1,338	0,747384155	1,950672646	3,08	1,79	1,958017046
GEO-13	solanum	200	23.10.2018	1,959	0,510464523	1,332312404	4,01	2,44	9,188361409
		300		2,139	0,467508181	1,220196353	1,95	1,11	1,276254379
GEO-	solanum	200	23.10.2018	2,398	0,417014178	1,088407006	2,9	1,82	0,587248322

34									
		300		2,384	0,419463087	1,094798658	2,4	1,21	1,091602832
GEO-48	solanum	300	24.10.2018	2,833	0,352982704	0,921284857	3,54	1,33	0
									0,921284857
GEO-36	solanum	300	29.11.2018	2,272	0,440140845	1,148767606	3,32	1,45	1,36443662
				2,303	0,43421624	1,133304386	3,28	1,39	1,141035996
GEO-37	solanum	300	29.11.2018	2,319	0,431220354	1,125485123	4,41	1,4	0,782268579
				2,301	0,434593655	1,134289439	4,82	1,75	1,129887281
GEO-38	solanum	300	29.11.2018	2,377	0,420698359	1,098022718	3,69	1,44	0,757257047
				2,395	0,417536534	1,089770355	3,28	1,69	1,093896536
GEO-39	solanum	300	29.11.2018	2,317	0,431592577	1,126456625	3,76	1,76	0,259627867
				2,311	0,432713111	1,12938122	4,56	1,32	1,127918923
GEO-52	solanum	200	08.06.2020	1,353	0,7390983	1,929046563	2,29	1,3	2,51293422
				1,387	0,720980534	1,881759193	2,08	1,57	1,905402878
GEO-18	solanum	500	18.04.2019	2,433	0,411015208	1,072749692	3,03	0,86	0
				2,433	0,411015208	1,072749692	3,85	1,79	1,072749692
GEO-19	solanum	600	18.04.2019	2,014	0,49652433	1,2959285	1,72	0,86	23,38629593
				2,485	0,402414487	1,050301811	2,64	1,57	1,173115156
GEO-17	solanum	500	18.04.2019	2,457	0,407000407	1,062271062	2,71	0,91	1,18030118
				2,486	0,402252615	1,049879324	3,75	2,03	1,056075193
GEO-26	solanum	500	18.04.2019	2,164	0,462107209	1,206099815	2,22	0,93	0
				2,164	0,462107209	1,206099815	3,55	1,47	1,206099815
GEO-25	solanum	500	18.04.2019	2,127	0,470145745	1,227080395	2,39	1,05	1,034320639
				2,149	0,465332713	1,214518381	3,37	1,61	1,220799388

LET-06	solanum	500	18.04.2019	2,95	0,338983051	0,884745763	3,05	1,09	3,016949153
				3,039	0,32905561	0,858835143	2,86	1,62	0,871790453
LET-03	solanum	500	18.04.2019	2,848	0,351123596	0,916432584	2,74	1	0,957107409
				2,821	0,354484225	0,925203828	3,89	1,05	0,920818206
LET-02	solanum	500	18.04.2019	2,883	0,346860909	0,905306972	2,8	0,76	1,144640999
				2,916	0,342935528	0,895061728	2,32	0,97	0,90018435
LET-05	solanum	500	18.04.2019	3,156	0,316856781	0,826996198	2,3	0,73	2,969004894
				3,065	0,326264274	0,851549755	3,54	2,17	0,839272977
LET-08	solanum	500	18.04.2019	2,32	0,431034483	1,125	2	1,13	0,694444444
				2,304	0,434027778	1,1328125	2,9	1,94	1,12890625
LET-07	solanum	500	18.04.2019	2,37	0,421940928	1,101265823	2,14	2,33	1,585940849
				2,333	0,428632662	1,118731247	3,09	1,25	1,109998535
LET-10	solanum	500	18.04.2019	3,055	0,327332242	0,854337152	2,71	1,16	0,916530278
				3,083	0,32435939	0,846578008	3,71	2,13	0,85045758
LET-09	solanum	500	18.04.2019	2,969	0,336813742	0,879083867	3,06	0,96	3,401818794
				3,07	0,325732899	0,850162866	2,42	0,9	0,864623367
LET-12	solanum	500	18.04.2019	3,157	0,316756414	0,826734241	2,96	0,93	3,009185936
				3,252	0,307503075	0,802583026	2,19	0,89	0,814658634
LET-11	solanum	500	18.04.2019	3,25	0,307692308	0,803076923	3,23	0,78	2,646153846
				3,336	0,299760192	0,782374101	2,03	0,93	0,792725512
LET-14	solanum	500	18.04.2019	2,962	0,337609723	0,881161377	2,63	0,96	1,856853477
				3,017	0,331455088	0,865097779	2,21	0,84	0,873129578
LET-13	solanum	500	18.04.2019	3,088	0,323834197	0,845207254	2,01	0,72	0,097244733

				3,085	0,324149109	0,846029173	2,51	1,46	0,845618214
LET-17	solanum	500	18.04.2019	2,936	0,340599455	0,888964578	2,47	0,89	1,101928375
				2,904	0,344352617	0,898760331	3,25	2,18	0,893862454
LET-16	solanum	500	18.04.2019	2,782	0,35945363	0,938173976	1,94	0,84	1,792901573
				2,733	0,36589828	0,954994512	3,61	2,42	0,946584244
LET-15	solanum	500	18.04.2019	2,839	0,352236703	0,919337795	2,22	1,02	0,105671011
				2,842	0,351864884	0,918367347	3,52	2,04	0,918852571
LET-18	solanum	500	18.04.2019	2,686	0,372300819	0,971705138	2,53	1	2,010424423
				2,74	0,364963504	0,952554745	1,75	0,91	0,962129941
LET-20	solanum	500	18.04.2019	3,227	0,309885342	0,808800744	3,25	1,17	0,529595016
				3,21	0,31152648	0,813084112	4,4	1,92	0,810942428
LET-22	solanum	500	18.04.2019	3,265	0,306278714	0,799387443	1,96	1,06	2,222917971
				3,194	0,313087038	0,81715717	3,91	2,67	0,808272306
LET-19	solanum	500	18.04.2019	3,325	0,30075188	0,784962406	2,32	0,86	1,681957187
				3,27	0,305810398	0,798165138	4,46	2,41	0,791563772
LET-21	solanum	500	18.04.2019	3,248	0,307881773	0,803571429	2,38	0,76	1,600985222
				3,3	0,303030303	0,790909091	2,2	0,9	0,79724026
GEO-20	solanum	500	18.04.2019	2,424	0,412541254	1,076732673	2,91	0,61	1,934398654
				2,378	0,420521447	1,097560976	3,8	1,02	1,087146824
GEO-02	solanum	300	09.07.2019	1,454	0,687757909	1,795048143	4,07	2,13	1,375515818
				1,474	0,678426052	1,770691995	3,19	1,86	1,782870069
GEO-16	solanum	300	09.07.2019	2,036	0,491159136	1,281925344	3,78	1,87	2,8978389
				2,095	0,477326969	1,245823389	3,03	1,58	1,263874366
GEO-	solanum	300	09.07.2019	1,252	0,798722045	2,084664537	2,71	2,16	0,958466454

49									
				1,264	0,791139241	2,064873418	3,23	1,76	2,074768977
GEO-50	solanum	300	09.07.2019	1,246	0,802568218	2,09470305	2,51	1,65	3,611556982
				1,291	0,774593338	2,021688613	2,02	1,48	2,058195832
GEO-51	solanum	300	09.07.2019	1,263	0,791765637	2,066508314	2,99	1,98	2,771179731
				1,298	0,770416025	2,010785824	2,77	1,41	2,038647069
GEO-10	solanum	300	16.07.2019	1,655	0,604229607	1,577039275	1,87	1,21	1,161369193
				1,636	0,611246944	1,595354523	4,03	1,77	1,586196899
GEO-9	solanum	300	16.07.2019	1,512	0,661375661	1,726190476	2,09	1,03	1,058201058
				1,528	0,654450262	1,708115183	2,26	1,12	1,71715283
BOL-07	solanum	300	16.07.2019		1,69706099	4,429329184	1,18	1,96	0,105505169
					1,69527239	4,424660938	1,07	1,59	4,426995061
BOL-06	solanum	300	16.07.2019		1,67648245	4,375619195	1,21	1,73	0,537730651
					1,68549741	4,39914824	1,07	1,67	4,387383717
GEO-42	carex	200	16.07.2019		2,67389148	2,192591014	1,18	1,69	0,756717696
					2,69412529	2,209182738	1,14	1,33	2,200886876
GEO-43	carex	200	16.07.2019		2,69237955	2,207751231	1,16	1,66	0,048692615
					2,69369054	2,208826243	0,89	1,65	2,208288737
GEO-33	solanum	400	14.08.2019	2,033	0,491883915	1,283817019	2,46	1,1	0,63944909
				2,046	0,488758553	1,275659824	1,48	1,19	1,279738422
GEO-32	solanum	400	14.08.2019	2,204	0,453720508	1,184210526	2,39	0,92	0,226860254
				2,209	0,452693526	1,181530104	2,15	0,99	1,182870315
BOL-05	solanum	200	12.12.2019	1,139	0,877963126	2,291483758	1,96	1,64	1,42475512
				1,123	0,89047195	2,32413179	2,12	1,52	2,307807774

BOL-08	solanum	100	07.09.2021		2,10574647	5,495998287	1,72	3,18	0,946745977
					2,12568254	5,548031429	1,92	3,76	5,522014858
GEO-15	solanum	200	11.11.2021	2,346	0,42625746	1,112531969	2,51	2,36	0
									1,112531969
GEO-14	solanum	200	11.11.2021	2,324	0,430292599	1,123063683	2,73	1,42	0,043047783
				2,323	0,43047783	1,123547137	3,44	1,9	1,12330541
GEO-40	solanum	200	11.11.2021	2,494	0,40096231	1,046511628	3,78	1,25	0,481154771
				2,506	0,399042298	1,041500399	3,82	1,6	1,044006013
GEO-41	solanum	200	11.11.2021	2,458	0,406834825	1,061838893	3,31	1,57	0,203832042
				2,453	0,407664085	1,064003261	3,29	1,64	1,062921077
GEO-44	solanum	300	11.11.2021	2,754	0,363108206	0,947712418	2,29	0,77	0,145454545
				2,75	0,363636364	0,949090909	2,56	1,08	0,948401664
GEO-56	solanum	200	11.11.2021	1,312	0,762195122	1,989329268	2,69	1,47	0,305810398
				1,308	0,764525994	1,995412844	3,41	1,04	1,992371056
GEO-55	solanum	200	11.11.2021	1,326	0,754147813	1,968325792	2,94	1,48	1,067073171
				1,312	0,762195122	1,989329268	2,57	1,25	1,97882753
GEO-57	solanum	200	11.11.2021	1,447	0,691085003	1,803731859	2,55	1,66	1,973220578
				1,419	0,704721635	1,839323467	3,02	1,37	1,821527663
GEO-28	solanum	200	19.11.2021	2,404	0,415973378	1,085690516	2	1,79	0,998336106
				2,428	0,411861614	1,074958814	2,64	1,01	1,080324665
GEO-30	solanum	200	19.11.2021	2,42	0,41322314	1,078512397	3,06	2,25	0,248550124
				2,414	0,414250207	1,081193041	3,04	1,47	1,079852719
GEO-27	solanum	200	19.11.2021	2,464	0,405844156	1,059253247	4,82	1,5	1,274147143

				2,433	0,411015208	1,072749692	2,99	1,84	1,066001469
GEO-29	solanum	200	19.11.2021	2,382	0,419815281	1,095717884	4,17	1,28	0,126103405
				2,379	0,420344683	1,097099622	2,94	1,28	1,096408753
BOL-04	solanum	400	24.11.2021	1,102	0,907441016	2,368421053	1,16	1,01	1,542649728
				1,119	0,893655049	2,332439678	1,17	1,11	2,350430365
BOL-02	bellis	200	24.11.2021	1,541	0,648929267	2,193380921	3,94	2,03	0,051941306
				1,5402	0,649266329	2,194520192	3,72	1,84	2,193950557
BOL-03	solanum	400	24.11.2021	1,176	0,850340136	2,219387755	1,26	1,23	115,3061224
									1,625096721
GEO-24	solanum	200	16.12.2021	2,532	0,394944708	1,030805687	3,84	0,85	1,105845182
				2,56	0,390625	1,01953125	3,43	1,59	1,025168469
GEO-21	solanum	200	16.12.2021	2,584	0,386996904	1,01006192	2,73	1,31	1,253918495
				2,552	0,39184953	1,022727273	3,19	1,61	1,016394596
GEO-22	solanum	200	16.12.2021	2,409	0,415110004	1,083437111	3,95	2,18	0,415110004
				2,419	0,413393964	1,078958247	4,15	2,02	1,081197679
GEO-23	solanum	200	16.12.2021	2,521	0,396667989	1,035303451	3,78	1,53	1,547005157
				2,56	0,390625	1,01953125	3,44	1,64	1,027417351
GEO-54	solanum	200	16.12.2021	1,387	0,720980534	1,881759193	1,78	1,43	1,019664967
				1,373	0,728332119	1,900946832	2,96	1,33	1,891353012
GEO-53	solanum	200	16.12.2021	1,409	0,709723208	1,852377573	2,07	1,63	1,987224982
				1,437	0,695894224	1,816283925	1,99	0,98	1,834330749
GEO-03	solanum	200	07.03.2022	1,56	0,641025641	1,673076923	2,86	1,68	1,761252446
				1,533	0,652315721	1,702544031	3,02	1,69	1,687810477
GEO-	solanum	200	07.03.2022	1,436	0,69637883	1,817548747	1,86	1,12	1,269393512

04									
				1,418	0,705218618	1,840620592	2,13	1,39	1,829084669
GEO-07	solanum	200	07.03.2022		1,09905441	2,86853201	1,22	1,32	0,56829805
					1,0928438	2,852322318	1,21	1,37	2,860427164
GEO-05	solanum	200	07.03.2022	1,669	0,599161174	1,563810665	2,09	2,05	0,119832235
				1,671	0,598444045	1,561938959	1,99	1,7	1,562874812
GEO-06	solanum	200	07.03.2022	1,628	0,614250614	1,603194103	2,41	1,09	0,308071473
				1,623	0,616142945	1,608133087	1,9	1,3	1,605663595
GEO-08	solanum	200	07.03.2022	1,249	0,800640512	2,089671737	2,7	1,59	0,800640512
				1,259	0,794281176	2,073073868	2,68	1,35	2,081372803
GEO-12	solanum	300	07.03.2022	1,761	0,567859171	1,482112436	1,38	1,3	0,283929585
				1,766	0,566251416	1,477916195	1,84	1,04	1,480014315
GEO-11	solanum	300	07.03.2022	1,842	0,542888165	1,416938111	1,86	1,58	0,108695652
				1,84	0,543478261	1,418478261	1,53	0,92	1,417708186
GEO-58	solanum	200	07.03.2022	1,414	0,707213579	1,84582744	2,55	1,75	0,070771408
				1,413	0,707714084	1,847133758	2,51	1,93	1,846480599
GEO-59	solanum	200	07.03.2022	1,365	0,732600733	1,912087912	3,24	2,15	0,146520147
				1,367	0,731528895	1,909290417	3,37	1,73	1,910689165
GEO-60	solanum	200	07.03.2022	1,378	0,725689405	1,894049347	2,54	1,07	1,697416974
				1,355	0,73800738	1,926199262	3,12	1,34	1,910124304
BOL-01	carex	100			3,28442029	0	1,16	2,17	2,167255399
					3,21474848	0	0,91	2,37	2,664659196

Příloha 6. Tabulka shrnující výsledky analýz metodou průtokové cytometrie s výslednými naměřenými hodnotami velikosti genomu.

Kód	Druh	Lokalita	Pohlaví	2C	1C
LET-19	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	GREECE	M	0,791563772	0,395782
LET-11	<i>Lethrus perun</i> Král & Hillert, 2013	GREECE	M	0,792725512	0,396363
LET-21	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	GREECE	M	0,79724026	0,39862
LET-22	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	GREECE	F	0,808272306	0,404136
LET-20	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	GREECE	F	0,810942428	0,405471
LET-12	<i>Lethrus perun</i> Král & Hillert, 2013	GREECE	F	0,814658634	0,407329
LET-05	<i>Lethrus elephas</i> Reitter, 1890	GREECE	M	0,839272977	0,419636
LET-13	<i>Lethrus raymondi</i> Reitter, 1890	GREECE	M	0,845618214	0,422809
LET-10	<i>Lethrus halkidikiensis</i> Král & Hillert, 2013	GREECE	F	0,85045758	0,425229
LET-04	<i>Lethrus elephas</i> Reitter, 1890	GREECE	F	0,854370514	0,427185
LET-09	<i>Lethrus halkidikiensis</i> Král & Hillert, 2013	GREECE	M	0,864623367	0,432312
LET-06	<i>Lethrus elephas</i> Reitter, 1890	GREECE	F	0,871790453	0,435895
LET-14	<i>Lethrus raymondi</i> Reitter, 1890	GREECE	F	0,873129578	0,436565
LET-01	<i>Lethrus apterus</i> (Laxmann, 1770)	HUNGARY	F	0,876601494	0,438301
LET-17	<i>Lethrus schaumi</i> Reitter, 1890	GREECE	F	0,893862454	0,446931
LET-02	<i>Lethrus ares</i> Král, Rejsek & Schneider, 2001	GREECE	M	0,90018435	0,450092
LET-15	<i>Lethrus schaumi</i> Reitter, 1890	GREECE	M	0,918852571	0,459426
LET-03	<i>Lethrus ares</i> Král, Rejsek &	GREECE	F	0,920818206	0,460409

	Schneider, 2001				
GEO-48	<i>Trypocoprpris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Calabria reg.	–	0,921284857	0,460642
LET-16	<i>Lethrus schaumi</i> Reitter, 1890	GREECE	F	0,946584244	0,473292
GEO-44	<i>Sericotrupes niger</i> (Marsham, 1802)	ITALY, Sicily	–	0,948401664	0,474201
LET-18	<i>Lethrus schneideri</i> Král & Hillert, 2013	GREECE	F	0,962129941	0,481065
GEO-21	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,016394596	0,508197
GEO-24	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	F	1,025168469	0,512584
GEO-23	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,027417351	0,513709
GEO-40	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Sicily	M	1,044006013	0,522003
GEO-17	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	M	1,056075193	0,528038
GEO-35	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,061225853	0,530613
GEO-41	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Sicily	F	1,062921077	0,531461
GEO-27	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	M	1,066001469	0,533001
GEO-18	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	F	1,072749692	0,536375
GEO-30	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	F	1,079852719	0,539926
GEO-28	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	F	1,080324665	0,540162
GEO-22	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,081197679	0,540599
GEO-	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	F	1,087146824	0,543573

20					
GEO-34	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Calabria reg	–	1,091602832	0,545801
GEO-38	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Lazio reg.	F	1,093896536	0,546948
GEO-29	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	M	1,096408753	0,548204
LET-07	<i>Lethrus fallax</i> Nikolajev, 1975	GREECE	M	1,109998535	0,554999
GEO-15	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	ITALY, Sicily	F	1,112531969	0,556266
GEO-14	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	ITALY, Sicily	M	1,12330541	0,561653
GEO-39	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Toscana reg.	F	1,127918923	0,563959
LET-08	<i>Lethrus fallax</i> Nikolajev, 1975	GREECE	F	1,12890625	0,564453
GEO-37	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,129887281	0,564944
GEO-36	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,141035996	0,570518
GEO-19	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	M	1,173115156	0,586558
GEO-32	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	CROATIA, Cres	M	1,182870315	0,591435
GEO-26	<i>Jekelius „graecus“</i>	GREECE, Corfu isl.	F	1,206099815	0,60305
GEO-25	<i>Jekelius „graecus“</i>	GREECE, Corfu isl.	M	1,220799388	0,6104
GEO-16	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	GREECE	M	1,263874366	0,631937
GEO-13	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	CZECHIA	–	1,276254379	0,638127
GEO-33	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	CROATIA, Cres isl.	F	1,279738422	0,639869

GEO-31	<i>Jekelius „dalmatinus“</i>	CROATIA, Krk isl.	F	1,300860692	0,65043
GEO-11	<i>Geotrupes mutator</i> (Marsham, 1802)	SPAIN, Castile y León reg.	M	1,417708186	0,708854
GEO-12	<i>Geotrupes mutator</i> (Marsham, 1802)	SPAIN, Castile y León reg.	F	1,480014315	0,740007
GEO-05	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	SPAIN, Andalusia reg.	M	1,562874812	0,781437
GEO-10	<i>Geotrupes genestieri</i> Boucomont, 1905	CHINA, Yunnan	F	1,586196899	0,793098
GEO-06	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	SPAIN, Andalusia reg.	M	1,605663595	0,802832
GEO-46	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Sicily	–	1,605685472	0,802843
BOL-03	<i>Bolbelasmus vaulogeri</i> (Abeille De Perrin, 1898)	ITALY, Sicily	M	1,625096721	0,812548
GEO-03	<i>Ceratophyus hoffmannseggii</i> (Fairmaire, 1856)	SPAIN, Andalusia reg.	M	1,687810477	0,843905
GEO-01	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann in Scriba, 1791)	GREECE	M	1,717108236	0,858554
GEO-09	<i>Geotrupes genestieri</i> Boucomont, 1905	CHINA, Yunnan	M	1,71715283	0,858576
GEO-02	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann in Scriba, 1791)	GREECE	F	1,782870069	0,891435
GEO-57	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	Hřensko	M	1,821527663	0,910764
GEO-04	<i>Chelotrupes kyliasi</i> Hillert, Král & Schneider, 2012	SPAIN, Andalusia reg.	F	1,829084669	0,914542
GEO-53	<i>Typhaeus lateridens</i> (Guérin-Méneville, 1838)	GREECE, Kos isl.	M	1,834330749	0,917165
GEO-58	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	SPAIN, Castile y León reg.	M	1,846480599	0,92324
GEO-54	<i>Typhaeus lateridens</i> (Guérin-Méneville, 1838)	GREECE, Kos isl.	F	1,891353012	0,945677

GEO-52	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	CZECHIA	M	1,905402878	0,952701
GEO-60	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	SPAIN, Castile y León reg.	F	1,910124304	0,955062
GEO-59	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	SPAIN, Castile y León reg.	F	1,910689165	0,955345
GEO-45	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	NETHERLANDS	–	1,958017046	0,979009
GEO-55	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Sicily	M	1,97882753	0,989414
GEO-56	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Sicily	F	1,992371056	0,996186
GEO-47	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	GREECE	M	2,009267644	1,004634
GEO-51	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	SERBIA	F	2,038647069	1,019324
GEO-50	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	GREECE	F	2,058195832	1,029098
GEO-49	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	GREECE	F	2,074768977	1,037384
GEO-08	<i>Chelotrupes</i> sp. nov.	SPAIN, Andalusia reg.	M	2,081372803	1,040686
BOL-02	<i>Bolbelasmus vaulogeri</i> (Abeille De Perrin, 1898)	ITALY, Sicily	M	2,193950557	1,096975
GEO-42	<i>Odontotrypes</i> sp. nov.	CHINA, Yunnan	M	2,200886876	1,100443
GEO-43	<i>Odontotrypes</i> sp. nov.	CHINA, Yunnan	F	2,208288737	1,104144
BOL-05	<i>Bolbocaffer</i> sp.	RSA	F	2,307807774	1,153904
BOL-04	<i>Bolbelasmus vaulogeri</i> (Abeille De Perrin, 1898)	ITALY, Sicily	F	2,350430365	1,175215
BOL-01	<i>Bolbelasmus gallicus</i> (Mulsant, 1842)	SPAIN, Castilla-La Mancha reg.	F	2,664659196	1,33233

GEO-07	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	SPAIN, Andalusia reg.	F	2,860427164	1,430214
BOL-06	<i>Odonteus armiger</i> (Scopoli, 1772)	CZECHIA	M	4,387383717	2,193692
BOL-07	<i>Odonteus armiger</i> (Scopoli, 1772)	CZECHIA	F	4,426995061	2,213498
BOL-08	<i>Odonteus armiger</i> (Scopoli, 1772)	CZECHIA	F	5,522014858	2,761007

Příloha 7. Tabulka shrnující příslušnost měřených zástupců ke konkrétní podčeleďi v rámci čeledi Geotrupidae.

Kód	Druh	Lokalita	Pohlaví	2C	1C
LET-19	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	GREECE	M	0,791563772	0,395781886
LET-11	<i>Lethrus perun</i> Král & Hillert, 2013	GREECE	M	0,792725512	0,396362756
LET-21	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	GREECE	M	0,79724026	0,39862013
LET-22	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	GREECE	F	0,808272306	0,404136153
LET-20	<i>Lethrus strymonensis</i> Hillert & Král, 2013	GREECE	F	0,810942428	0,405471214
LET-12	<i>Lethrus perun</i> Král & Hillert, 2013	GREECE	F	0,814658634	0,407329317
LET-05	<i>Lethrus elephas</i> Reitter, 1890	GREECE	M	0,839272977	0,419636488
LET-13	<i>Lethrus raymondi</i> Reitter, 1890	GREECE	M	0,845618214	0,422809107
LET-10	<i>Lethrus halkidikiensis</i> Král & Hillert, 2013	GREECE	F	0,85045758	0,42522879
LET-04	<i>Lethrus elephas</i> Reitter, 1890	GREECE	F	0,854370514	0,427185257
LET-09	<i>Lethrus halkidikiensis</i> Král & Hillert, 2013	GREECE	M	0,864623367	0,432311683
LET-06	<i>Lethrus elephas</i> Reitter, 1890	GREECE	F	0,871790453	0,435895226
LET-14	<i>Lethrus raymondi</i> Reitter, 1890	GREECE	F	0,873129578	0,436564789
LET-01	<i>Lethrus apterus</i> (Laxmann, 1770)	HUNGARY	F	0,876601494	0,438300747
LET-17	<i>Lethrus schaumii</i> Reitter, 1890	GREECE	F	0,893862454	0,446931227
LET-02	<i>Lethrus ares</i> Král, Rejsek & Schneider, 2001	GREECE	M	0,90018435	0,450092175
LET-15	<i>Lethrus schaumii</i> Reitter, 1890	GREECE	M	0,918852571	0,459426285
LET-03	<i>Lethrus ares</i> Král, Rejsek & Schneider, 2001	GREECE	F	0,920818206	0,460409103
GEO-48	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Calabria reg.	–	0,921284857	0,460642429
LET-16	<i>Lethrus schaumii</i> Reitter, 1890	GREECE	F	0,946584244	0,473292122
GEO-44	<i>Sericotrupes niger</i> (Marsham, 1802)	ITALY, Sicily	–	0,948401664	0,474200832
LET-18	<i>Lethrus schneideri</i> Král & Hillert, 2013	GREECE	F	0,962129941	0,481064971
GEO-21	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,016394596	0,508197298
GEO-24	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	F	1,025168469	0,512584235
GEO-23	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,027417351	0,513708676
GEO-40	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Sicily	M	1,044006013	0,522003007
GEO-17	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	M	1,056075193	0,528037597
GEO-35	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,061225853	0,530612926
GEO-41	<i>Jekelius areolatus</i> (Reitter, 1892)	ITALY, Sicily	F	1,062921077	0,531460539
GEO-27	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	M	1,066001469	0,533000735
GEO-18	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	F	1,072749692	0,536374846
GEO-30	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	F	1,079852719	0,53992636
GEO-28	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	F	1,080324665	0,540162333
GEO-22	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,081197679	0,54059884
GEO-20	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	F	1,087146824	0,543573412
GEO-34	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Calabria reg.	–	1,091602832	0,545801416
GEO-38	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Lazio reg.	F	1,093896536	0,546948268
GEO-29	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	M	1,096408753	0,548204377
LET-07	<i>Lethrus fallax</i> Nikolajev, 1975	GREECE	M	1,109998535	0,554999268
GEO-15	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	ITALY, Sicily	F	1,112531969	0,556265985
GEO-14	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	ITALY, Sicily	M	1,12330541	0,561652705
GEO-39	<i>Jekelius romanus</i> (Reitter, 1892)	ITALY, Toscana reg.	F	1,127918923	0,563959461
LET-08	<i>Lethrus fallax</i> Nikolajev, 1975	GREECE	F	1,12890625	0,564453125
GEO-37	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,129887281	0,564943641
GEO-36	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,141035996	0,570517998
GEO-19	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	M	1,173115156	0,586557578
GEO-32	<i>Jekelius "dalmatinus"</i>	CROATIA, Cres	M	1,182870315	0,591435158
GEO-26	<i>Jekelius "graecus"</i>	GREECE, Corfu isl.	F	1,206099815	0,603049908
GEO-25	<i>Jekelius "graecus"</i>	GREECE, Corfu isl.	M	1,220799388	0,610399694

GEO-16	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marshall, 1802)	GREECE	M	1,263874366	0,631937183
GEO-13	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marshall, 1802)	CZECHIA	–	1,276254379	0,638127189
GEO-33	<i>Jekelius "dalmatinus"</i>	CROATIA, Cres isl.	F	1,279738422	0,639869211
GEO-31	<i>Jekelius "dalmatinus"</i>	CROATIA, Krk isl.	F	1,300860692	0,650430346
GEO-11	<i>Geotrupes mutator</i> (Marshall, 1802)	SPAIN, Castile y León r	M	1,417708186	0,708854093
GEO-12	<i>Geotrupes mutator</i> (Marshall, 1802)	SPAIN, Castile y León r	F	1,480014315	0,740007158
GEO-05	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	SPAIN, Andalusia reg.	M	1,562874812	0,781437406
GEO-10	<i>Geotrupes genestieri</i> Boucomont, 1905	CHINA, Yunnan	F	1,586196899	0,79309845
GEO-06	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	SPAIN, Andalusia reg.	M	1,605663595	0,802831798
GEO-46	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Sicily	–	1,605685472	0,802842736
BOL-03	<i>Bolbelasmus vaulogeri</i> (Abeille De Perrin, 1898)	ITALY, Sicily	M	1,625096721	0,812548361
GEO-03	<i>Ceratophyus hoffmannseggii</i> (Fairmaire, 1856)	SPAIN, Andalusia reg.	M	1,687810477	0,843905239
GEO-01	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann in Scriba, 1791)	GREECE	M	1,717108236	0,858554118
GEO-09	<i>Geotrupes genestieri</i> Boucomont, 1905	CHINA, Yunnan	M	1,71715283	0,858576415
GEO-02	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann in Scriba, 1791)	GREECE	F	1,782870069	0,891435034
GEO-57	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	Řensko	M	1,821527663	0,910763832
GEO-04	<i>Chelotrupes kylliesi</i> Hillert, Král & Schneider, 2012	SPAIN, Andalusia reg.	F	1,829084669	0,914542335
GEO-53	<i>Typhaeus lateridens</i> (Guérin-Ménéville, 1838)	GREECE, Kos isl.	M	1,834330749	0,917165375
GEO-58	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	SPAIN, Castile y León r	M	1,846480599	0,9232403
GEO-54	<i>Typhaeus lateridens</i> (Guérin-Ménéville, 1838)	GREECE, Kos isl.	F	1,891353012	0,945676506
GEO-52	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	CZECHIA	M	1,905402878	0,952701439
GEO-60	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	SPAIN, Castile y León r	F	1,910124304	0,955062152
GEO-59	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	SPAIN, Castile y León r	F	1,910689165	0,955344583
GEO-45	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	NETHERLANDS	–	1,958017046	0,979008523
GEO-55	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Sicily	M	1,97882753	0,989413765
GEO-56	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Sicily	F	1,992371056	0,996185528
GEO-47	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	GREECE	M	2,009267644	1,004633822
GEO-51	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	SERBIA	F	2,038647069	1,019323534
GEO-50	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	GREECE	F	2,058195832	1,029097916
GEO-49	<i>Trypocopriss vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	GREECE	F	2,074768977	1,037384489
GEO-08	<i>Chelotrupes</i> sp. nov.	SPAIN, Andalusia reg.	M	2,081372803	1,040686402
BOL-02	<i>Bolbelasmus vaulogeri</i> (Abeille De Perrin, 1898)	ITALY, Sicily	M	2,193950557	1,096975279
GEO-42	<i>Odontotrypes</i> sp. nov.	CHINA, Yunnan	M	2,200886876	1,100443438
GEO-43	<i>Odontotrypes</i> sp. nov.	CHINA, Yunnan	F	2,208288737	1,104144368
BOL-05	<i>Bolbocaffer</i> sp.	RSA	F	2,307807774	1,153903887
BOL-04	<i>Bolbelasmus vaulogeri</i> (Abeille De Perrin, 1898)	ITALY, Sicily	F	2,350430365	1,175215183
BOL-01	<i>Bolbelasmus gallicus</i> (Mulsant, 1842)	SPAIN, Castilla-La Mar	F	2,664659196	1,332329598
GEO-07	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	SPAIN, Andalusia reg.	F	2,860427164	1,430213582
BOL-06	<i>Odonteus armiger</i> (Scopoli, 1772)	CZECHIA	M	4,387383717	2,193691859
BOL-07	<i>Odonteus armiger</i> (Scopoli, 1772)	CZECHIA	F	4,426995061	2,21349753
BOL-08	<i>Odonteus armiger</i> (Scopoli, 1772)	CZECHIA	F	5,522014858	2,761007429

Příloha 8. Tabulka shrnující příslušnost měřených zástupců ke konkrétnímu rodu v rámci čeledi Geotrupidae.

Kód	Druh	Lokalita	Pohlaví	2C	1C
GEO-48	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Calabria reg.	–	0,921284857	0,460642429
GEO-44	<i>Sericotrupes niger</i> (Marsham, 1802)	ITALY, Sicily	–	0,948401664	0,474200832
GEO-21	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,016394596	0,508197298
GEO-24	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	F	1,025168469	0,512584235
GEO-23	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,027417351	0,513708676
GEO-40	<i>Jekelius areolatus</i> (Reitter, 1892)	ITALY, Sicily	M	1,044006013	0,522003007
GEO-17	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	M	1,056075193	0,528037597
GEO-35	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,061225853	0,530612926
GEO-41	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Sicily	F	1,062921077	0,531460539
GEO-27	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	M	1,066001469	0,533000735
GEO-18	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	F	1,072749692	0,536374846
GEO-30	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	F	1,079852719	0,53992636
GEO-28	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	F	1,080324665	0,540162333
GEO-22	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,081197679	0,54059884
GEO-20	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	F	1,087146824	0,543573412
GEO-34	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Calabria reg.	–	1,091602832	0,545801416
GEO-38	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Lazio reg.	F	1,093896536	0,546948268
GEO-29	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	M	1,096408753	0,548204377
GEO-15	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	ITALY, Sicily	F	1,112531969	0,556265985
GEO-14	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	ITALY, Sicily	M	1,12330541	0,561652705
GEO-39	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Toscana reg.	F	1,127918923	0,563959461
GEO-37	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,129887281	0,564943641
GEO-36	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,141035996	0,570517998
GEO-19	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	M	1,173115156	0,586557578
GEO-32	<i>Jekelius "dalmatinus"</i>	CROATIA, Cres	M	1,182870315	0,591435158
GEO-26	<i>Jekelius "graecus"</i>	GREECE, Corfu isl.	F	1,206099815	0,603049908
GEO-25	<i>Jekelius "graecus"</i>	GREECE, Corfu isl.	M	1,220799388	0,610399694
GEO-16	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	GREECE	M	1,263874366	0,631937183
GEO-13	<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	CZECHIA	–	1,276254379	0,638127189
GEO-33	<i>Jekelius "dalmatinus"</i>	CROATIA, Cres isl.	F	1,279738422	0,639869211
GEO-31	<i>Jekelius "dalmatinus"</i>	CROATIA, Krk isl.	F	1,300860692	0,650430346
GEO-11	<i>Geotrupes mutator</i> (Marsham, 1802)	SPAIN, Castile y León reg.	M	1,417708186	0,708854093
GEO-12	<i>Geotrupes mutator</i> (Marsham, 1802)	SPAIN, Castile y León reg.	F	1,480014315	0,740007158
GEO-05	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	SPAIN, Andalusia reg.	M	1,562874812	0,781437406
GEO-10	<i>Geotrupes genestieri</i> Boucomont, 1905	CHINA, Yunnan	F	1,586196899	0,79309845
GEO-06	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	SPAIN, Andalusia reg.	M	1,605663595	0,802831798
GEO-46	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Sicily	–	1,605685472	0,802842736
GEO-03	<i>Ceratophyus hoffmannseggii</i> (Fairmaire, 1856)	SPAIN, Andalusia reg.	M	1,687810477	0,843905239
GEO-01	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann in Scriba, 1791)	GREECE	M	1,717108236	0,858554118
GEO-09	<i>Geotrupes genestieri</i> Boucomont, 1905	CHINA, Yunnan	M	1,71715283	0,858576415
GEO-02	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann in Scriba, 1791)	GREECE	F	1,782870069	0,891435034
GEO-57	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	Hřensko	M	1,821527663	0,910763832
GEO-04	<i>Chelotrupes kylliesi</i> Hillert, Král & Schneider, 2012	SPAIN, Andalusia reg.	F	1,829084669	0,914542335
GEO-53	<i>Typhaeus lateridens</i> (Guérin-Méneville, 1838)	GREECE, Kos isl.	M	1,834330749	0,917165375
GEO-58	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	SPAIN, Castile y León reg.	M	1,846480599	0,9232403
GEO-54	<i>Typhaeus lateridens</i> (Guérin-Méneville, 1838)	GREECE, Kos isl.	F	1,891353012	0,945676506
GEO-52	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	CZECHIA	M	1,905402878	0,952701439
GEO-60	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	SPAIN, Castile y León reg.	F	1,910124304	0,955062152
GEO-59	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	SPAIN, Castile y León reg.	F	1,910689165	0,955344583
GEO-45	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	NETHERLANDS	–	1,958017046	0,979008523
GEO-55	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Sicily	M	1,97882753	0,989413765
GEO-56	<i>Typhaeus typhoeus</i> (Linnaeus, 1758)	ITALY, Sicily	F	1,992371056	0,996185528
GEO-47	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	GREECE	M	2,009267644	1,004633822
GEO-51	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	SERBIA	F	2,038647069	1,019323534
GEO-50	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	GREECE	F	2,058195832	1,029097916
GEO-49	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	GREECE	F	2,074768977	1,037384489
GEO-08	<i>Chelotrupes</i> sp. nov.	SPAIN, Andalusia reg.	M	2,081372803	1,040686402
GEO-42	<i>Odontotrupes</i> sp. nov.	CHINA, Yunnan	M	2,200886876	1,100443438
GEO-43	<i>Odontotrupes</i> sp. nov.	CHINA, Yunnan	F	2,208288737	1,104144368
GEO-07	<i>Chelotrupes momus</i> (Olivier, 1789)	SPAIN, Andalusia reg.	F	2,860427164	1,430213582

Příloha 9. Tabulka shrnující příslušnost měřených zástupců rodu *Jekelius* ke konkrétnímu druhu.

Kód	Druh	Lokalita	Pohlaví	2C	1C
GEO-21	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,016394596	0,508197298
GEO-24	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	F	1,025168469	0,512584235
GEO-23	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,027417351	0,513708676
GEO-40	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Sicily	M	1,044006013	0,522003007
GEO-17	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	M	1,056075193	0,528037597
GEO-35	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,061225853	0,530612926
GEO-41	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Sicily	F	1,062921077	0,531460539
GEO-27	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	M	1,066001469	0,533000735
GEO-18	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	F	1,072749692	0,536374846
GEO-30	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	F	1,079852719	0,53992636
GEO-28	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	F	1,080324665	0,540162333
GEO-22	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE, Kos isl.	M	1,081197679	0,54059884
GEO-20	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	F	1,087146824	0,543573412
GEO-34	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Calabria reg	—	1,091602832	0,545801416
GEO-38	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Lazio reg.	F	1,093896536	0,546948268
GEO-29	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	MALTA	M	1,096408753	0,548204377
GEO-39	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Toscana reg.	F	1,127918923	0,563959461
GEO-37	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,129887281	0,564943641
GEO-36	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	ITALY, Puglia reg.	F	1,141035996	0,570517998
GEO-19	<i>Jekelius anatolicus</i> (Jekel, 1866)	GREECE	M	1,173115156	0,586557578
GEO-32	<i>Jekelius "dalmatinus"</i>	CROATIA, Cres	M	1,182870315	0,591435158
GEO-26	<i>Jekelius "graecus"</i>	GREECE, Corfu isl.	F	1,206099815	0,603049908
GEO-25	<i>Jekelius "graecus"</i>	GREECE, Corfu isl.	M	1,220799388	0,610399694
GEO-33	<i>Jekelius "dalmatinus"</i>	CROATIA, Cres isl.	F	1,279738422	0,639869211
GEO-31	<i>Jekelius "dalmatinus"</i>	CROATIA, Krk isl.	F	1,300860692	0,650430346