

Revision of the millipede tribe Brachyiulini (Diplopoda: Julida: Julidae)

by *Boyan Vagalinski*

PhD Thesis

*Sofia University, Faculty of Biology,
Department of Zoology and Anthropology,
Dragan Tsankov Blvd. 8 1164 Sofia*

The thesis presents the first comprehensive study of the mostly Mediterranean julid tribe Brachyiulini. This includes a complete taxonomic catalogue, original descriptions of several new taxa and establishment of several new synonyms, a phylogenetic analysis, and a biogeographical discussion. The work is a result of 4 years period of research based on more than 170 literature sources and on material of the group originating from the collections of over a dozen museums and other institutions, as well as from fresh samples collected from different regions of Bulgaria. Part of the outcomes are already published in English (Lazányi *et al.* 2012, Lazányi & Vagalinski, 2013a, b, Vagalinski *et al.* 2013) and the main results of the revision are currently in preparation for a forthcoming monograph (Vagalinski & Lázanyi, in prep.).

The taxonomic part of the thesis brought to the recognition of a total of 101 brachyiuline species belonging to 13 genera. This makes the tribe one of the most prolific and diverse among the Julidae. Moreover, plenty of new species are yet to be described, mostly coming from the territories of Greece, Turkey and the Caucasus.

The results of the phylogenetic analysis although generally in congruence with the revised systematics of the Brachyiulini, are only preliminary and need further support with molecular methods.

The biogeographical patterns traced in the brachyiulines suggest a very clean model of allopathric speciation, resulting of consecutive events of migration and vicariance. East Anatolia emerged as the most likely original territory of the tribe's ancestors.

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“
БИОЛОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА „ЗООЛОГИЯ И АНТРОПОЛОГИЯ“

Боян Людмилов Вагалински

РЕВИЗИЯ НА МНОГОНОЖКИТЕ ОТ ТРИБУС BRACHYIULINI (DIPLOPODA: JULIDA: JULIDAE)

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИЯ ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА
И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР“

Научна специалност 01.06.02. Зоология

Научен ръководител:
доц. д-р Пламен Генков Митов

София, 2014

1. Увод

С над 12 хил. описани вида, принадлежащи към 145 семейства и 16 разреда (Sierwald & Bond, 2007; Golovatch, 2009), многоожките (клас Diplopoda) са третият по видово богатство клас на Arthropoda на сушата, след Insecta и Arachnida, като се предполага, че реалният брой на видовете надвишава 80 хил. Днес диплоподите населяват всички континенти с изключение на Антарктида, като видовото разнообразие е най-голямо във влажните тропични райони, за които се предполага, че е известна едва малка част от диплоподната фауна.

Семейство Julidae на разред Julida, към което принадлежи трибус Brachyiulini, е едно от най-проблематичните в систематично и филогенетично отношение. Разпознатите трибуси в рамките на семейството са 11 (Enghoff, 1996) или 14 (Read, 1990), а употребата на подсемейната категория се избягва, поради твърде неясните филогенетични връзки между отделните трибуси. Твърде малко са и изследванията в тази насока, ограничаващи се с класическата ревизия на Strasser (1962) върху Typhloiulini и по-съвременните филогенетични работи на Read (1990) върху Cyliandroiulini, и на Enghoff (1995) върху Paectophyllini и Calyptophyllini.

Трибус Brachyiulini е един от най-богатите в рамките на Julidae, обединяващ около 100 вида, разпространени предимно в Югоизточна Европа, Мала Азия и Кавказ. Ендемизмът в групата е изключително висок, като ареалът на много видове е сведен до даден, тясно обособен географски район. С това са свързани и малкото данни за голяма част от тях, както в таксономично-фаунистичен, така и в екологичен аспект.

Brachyiulini е въведен от Verhoeff (1909), като таксономичният състав и мястото на трибуса в рамките на семейството са неизяснени и досега. Според различните схващания той обхваща между 6 и 15 рода, като различията се дължат на недоброто дефиниране и неясния таксономичен ранг на голяма част от тях от една страна, и на липсата на синапоморфни белези, характеризиращи трибуса като цяло, от друга. Не по-малки са и проблемите от номенклатурно естество, свързани с дългогодишна неправилна и преплитаща се употреба на няколко рода, както и с наличието на редица синонимни или невалидно предложени подродове на най-богатия на видове род *Megaphyllum* Verhoeff.

Досега систематиката и филогенията на трибус Brachyiulini не са били обект на отделно изследване, което се отнася и за предполагаемите родове в състава му, с изключение на *Anaulaciulus* Pocock, който е подробно ревизиран от Korsos (2001). Verhoeff, (1909), Attems (1927, 1940) и Lohmander (1936) извършват частични ревизии и подродови групирания главно на род *Megaphyllum*.

2. История на изследванията

За начало на таксономичните изследвания върху трибус Brachyiulini условно може да се приеме 1884 година, когато Berlese (1884) дефинира типовия род на трибуса – *Brachyiulus*, тогава със статут на подрод на род *Julus* Linnaeus. Самата дефиниция е съвсем кратка, базирана изцяло на особености на гоноподите.

Основополагаща роля за съвременната систематика на многоожките, в частност тази на юлидите и трибус Brachyiulini, имат К. W. Verhoeff и С. G. Attems, и двамата работили от края на 19-ти до около средата на 20-ти век. Една от ранните публикации на първия автор (Verhoeff, 1894a) е посветена именно на Julidae и представлява първият сериозен опит за изясняване на родствените връзки в семейството. Известните до онзи момент Brachyiulini той разпределя в два подрода на рече-

финирания от него род *Iulus* – *Anoploiulus* и *Chromatoiulus*. В същата година Verhoeff (1894b) описва род *Megaphyllum*, заедно с типовия му вид – *Megaphyllum projectum*. Малко след това всички видове, дотогава спадащи към подрод *Chromatoiulus*, той прехвърля към *Megaphyllum* (Verhoeff, 1895). (Verhoeff, 1896) дефинира наново подрод *Brachyiulus* Berlese, като му придава родов ранг. Вероятно това е моментът, от който започва двойната употреба на *Brachyiulus* – едната *sensu* Berlese, а другата *sensu* Verhoeff. В тази връзка, на следващата година Verhoeff (1897) въвежда ново подродово име в рамките на *Brachyiulus sensu* Verhoeff – *Microbrachyiulus*. Verhoeff (1898a) публикува статия върху многоножките на Босна, Херцеговина и Далмация. В частта, засягаща юлидите от региона, авторът съставя няколко ключа, един от които се отнася до подродовото разделяне на *Brachyiulus sensu* Verhoeff. Към вече дефинираните от него 4 подрода (*Chromatoiulus*, *Microbrachyiulus*, *Heteroiulus* и *Leptomastigoius*) той добавя още един – *Pachybrachyiulus* с типов вид *Chromatoiulus podabrus* (Latzel, 1884).

Въпреки безспорния принос на Verhoeff в морфологията и систематиката на юлидите, неговата непоследователна и силно изменчива концепция по отношение класификацията на гореизброените таксони през тези няколко години, заедно със системното нарушаване на основни принципи в зоологичната номенклатура, излишно усложняват и объркват употребата на (под)родовите наименования, заради което е бил критикуван от своите колеги (Росock, 1895, Attems, 1940; вж. също Lazányi & Korsós, 2011).

В същия период са описани два нови рода Brachyiulini – *Anaulaciulus* Росock, 1895 и *Rhamphidoiulus* Attems, 1905, на базата на два нови вида, съответно *A. paludicola* и *R. bujukderensis* (Росock, 1895; Attems, 1905).

От 1899 до 1905 Attems описва 6 други представители на същия род, както и *Brachyiulus varibolinus* през 1904.

Трибус Brachyiulini е въведен като таксономична категория от Verhoeff (1909). Дефиницията е направена посредством ключ на известните дотогава юлиди. На следващата година авторът публикува монография върху няколко групи многоножки, сред които и семейство Julidae (Verhoeff, 1910). Отделено е специално внимание на “Brachyiulus Berl. Verh.”, като два от дотогавашните му подродове – *Microbrachyiulus* и *Heteroiulus* – са издигнати в отделни родове.

Attems (1927) публикува обобщаваща монография върху многоножките на Палеарктика. В нея е направена първата ревизия на род *Megaphyllum* (= *Brachyiulus sensu* Verhoeff), чиито видове по онова време вече са надхвърлили 40. Самата ревизия обхваща около $\frac{3}{4}$ от тях, които са представени с нови рисунки, описателни допълнения и определителен ключ.

Три години по-късно излиза поредната част от монографията на Verhoeff (1930) за многоножките (клас Diplopoda). Трибусите Brachyiulini и Uncigerini (= Oncoiulini auct.) Verhoeff обединява в подсемейство Brachyiulinae на семейство Julidae. В дефинициите на родовете той се придържа към предишните си трудове, с малки допълнения. Описани са два нови подрода на *Megaphyllum* (= *Brachyiulus sensu* Verhoeff) – *Byzantorhopalum* и *Syriobrachyiulus*.

Lohmander (1936) публикува статия върху диплоподната фауна на Кавказ. В нея той описва нов вид, спадащ към нов род Brachyiulini – *Grusiniulus redikorzevi*, както и няколко нови (под)вида *Megaphyllum* (= *Chromatoiulus* auct.), принадлежащи към новедефинирания в същата публикация подрод *Omobrachyiulus*, и един вид към *Megaphyllum* s. str. (= *Chromatoiulus* s. str. auct.). Дефинирани са и три дру-

ги подрода на същия род по вече описани видове: *Colchiobrachiulius* с единствен вид *M. dioscoriadis* (Lignau, 1914), *Armeniobrachiulius* и *Donbrachiulius*, също монотипни, със съответни видове *M. sevangense* (Lohmander, 1932) и *M. rossicum* (Timotheew, 1897). Авторът разглежда трибус *Brachiulini* като единствен в рамките на подсемейство *Brachiulinae*. Трибус *Uncigerinae* е обединен с *Leucogeorgiini* в подсемейство *Uncigerinae*. Подробните описания, подкрепени с прецизни, детайлни рисунки, правят тази работа на Lohmander особено ценна.

В една от своите публикации върху многоножките на България Verhoeff (1937) описва монотипния род *Balkanophoenix* с типов вид *B. borisi*, причислявайки го към трибус *Brachiulini*. Видът е описан от две находища – района на гара Лакатник и поречието на р. Чукурска, в района на Велинград. Фактът, че никога не е съобщаван отново след датата на описването му показва, че по всяка вероятност става дума за извънредно рядък ендемит. В публикацията е описан и *Brachiulius (Byzantorhopalum) strandschanus*, днес валиден като *Megaphyllum rossicum strandschanum*.

Lohmander (1939) описва нов подвид на *Megaphyllum annulatum* (Attems, 1905) – *M. (Chromatoiulus auct.) annulatum samsunensis*, по който дефинира нов подрод – *Pontobrachiulius*. До днес той остава монотипен, но своеобразната морфология на вида дава добри основания подродът да „оцелее“ и след евентуалната ревизия на род *Megaphyllum*.

Attems (1940) представя обобщаващ труд върху систематиката на семейство *Julidae*, в който отделя специално внимание на род *Megaphyllum (Chromatoiulus auct.)*, коментирайки валидността на всеки един от подродовете му. В опит за изграждане на една по-стройна и естествена класификация авторът предефинира известните дотогава подродове и сам въвежда още три: *Diaxyulus*, *Dittozus* и *Phauloiulus*.

Verhoeff (1941) публикува статия върху мириаподната фауна на Турция. В нея той дефинира нов подрод на *Megaphyllum – Anatolicus*, към който причислява новоописания в същата публикация *Megaphyllum (= Brachiulius auct.) ulunum*, заедно с още два, по-рано описани от него вида – *M. kosswigi* и *M. anatolicum*. Две години по-късно авторът публикува нова статия, засягаща турските многоножки (Verhoeff, 1943). Обособени са два нови монотипни подрода на *Megaphyllum (= Brachiulius auct.) – Ancistropus* и *Parancistrum*, със съответни видове *M. aydosius* и *M. adanense*. Описан е и втори вид от род *Rhamphidoiulus – R. claviger*. Съставен е ключ, в който са обобщени основните диагностични признаци на *Rhamphidoiulus*, както и на повечето подродове на *Megaphyllum*.

Новите видове брахиюлини от Близкия Изток се увеличават с още един, когато Attems (1951) описва *Megaphyllum (Chromatoiulus auct.) fagorum* от Иран, причислявайки го към нов, и до днес монотипен подрод – *Iraniulus*.

Karl Strasser посвещава три статии на гръцката многоножкова фауна (Strasser, 1967, 1974, 1976), в които описва някои нови видове брахиюлини, а други синонимизира. В първата публикация авторът частично ревизира род *Brachiulius*, като синонимизира редица описани от Verhoeff видове, а също допълва описанията на няколко вида от род *Megaphyllum* и предоставя нови данни за тяхното разпространение. В следващите две публикации Strasser описва общо 8 нови вида *Megaphyllum* от Гърция; в тази от 1976 съставя и ключ за разпознатите от него валидни видове на род *Brachiulius*. Същият автор (Strasser, 1980) описва от Турция още два нови вида *Megaphyllum (Chromatoiulus auct.)* и нов подрод и вид на *Rhamphidoiulus –*

Rhamphidoiulus (Acropoditius) kinzelbachi, по-късно повишен в самостоятелен родов ранг (Enghoff, 2007).

Hoffman (1980), в своята „Класификация на Diplopoda”, прави само кратък преглед на надвидовите таксони в Brachyiulini, третирайки всички без уточняване на родов или подродов ранг, поради липсата на релевантна ревизия на групата. Някои от родовите наименования са посочени като невалидни, съгласно правилата от Кодекса на зоологичната номенклатура, а други са синонимизирани. В частта, отнасяща се за Brachyiulus, авторът най-накрая разрешава номенклатурния казус с употребата на *Brachyiulus*, *Chromatoiulus*, *Megaphyllum* и *Pachybrachyiulus*.

Golovatch (1983) публикува статия върху фауната на Иран, в която описва нов вид *Megaphyllum – M. iranicum*, който става типов вид на новедефинирания във въпросната публикация подрод *Persebrachyiulus* на род *Megaphyllum*.

Korsós (2001) извършва частична ревизия на род *Anaulaciulus*, в която отбелязва спорното систематично положение рода като част от Brachyiulini. В статията е обсъден и проблемът със слабата дефиниция на брахиюлините, от която произтича и несигурният родов състав на трибуса. Авторът резонно предвижда предстояща реорганизация в групата след извършване на детайлна ревизия.

Akkari *et al.* (2011) описват два нови рода пещерни юлиди от Гърция и Италия, които формално са причислени към Brachyiulini, поради наличието на флагелум и отсъствието на същински мезомерит на задните гоноподи. В дискусиата се поставя под съмнение монофилетичният произход на брахиюлините, което се подсилва и от двата нови рода, отговарящи на дефиницията на трибуса, въпреки твърде своеобразната си морфология. Съставен е ключ на валидните родове в Brachyiulini.

3. Цел и задачи

Настоящата работа има за цел да ревизира известното дотук за многоножките от трибус Brachyiulini, по отношение на тяхната номенклатура, систематика и разпространение, като същевременно допринесе с оригинални таксономични и фаунистични данни за по-ясното дефиниране на групата в рамките на семейство Julidae, както и за по-доброто разбиране на родствените взаимоотношения вътре в трибуса. Съобразно това бяха поставени следните основни задачи:

1) Подробен преглед на всички използвани родови и видови имена, отнасящи се до изследваната група и изготвяне на пълен синонимен списък на всички родове и видове, влизащи в състава на Brachyiulini.

2) Детайлно запознаване с всички оригинални описания и диагнози на таксоните от трибуса и впоследствие тяхното допълване и ревизиране, съобразно данните, добити след изследване на наличния типусен и нетипусен материал.

3) Цялостно реновиране на настоящата систематика на брахиюлините, включващо диагноза и характеристика на трибуса, окончателно изясняване на родовия му състав, съставяне на определителен ключ до ниво род и на ключове до ниво вид за по-добре проучените родове.

4) Анализирание на филогенетичните отношения между таксоните, съставляващи трибуса.

5) Дискутиране на зоогеографските особености на брахиюлините, на база об-

общените резултати от разпространението на видовете по литературни източници и по данните от определения материал.

4. Материал и методи

4.1. Материал

Основната част от включения в настоящата работа материал беше набавен от колекциите на редица европейски музеи, изброени в таблица 1. Част от тях посетих и извърших някои от планираните изследвания на място. В случаите, когато това беше възможно, заемах част от материала за по-нататъшни проучвания в София. Нужните ми материали от колекциите на останалите музеи ми бяха доставени с пощенски пратки. По време на предвидените в индивидуалния ми план теренни дни успях да събера свеж материал от някои български видове *Brachyiulini*, като *Brachyiulus lusitanus*, *Megaphyllum bosniense*, *M. hercules*, *M. lictor*, *M. rhodopinum*, *M. unilineatum* и *M. transylvanicum*. Допълнително количество екземпляри от видове от групата беше набавен при сортиране на материал, уловен чрез почвени капани и ръчен сбор по някои проекти на СУ, БФ, катедра Зоология и антропология и ИБЕИ при БАН.

4.2. Методи

На всеки индивид са преброени краконосещите и безкраките сегменти (освен в случаите на силна фрагментация на тялото). Данните са заместени във формулата: $p+a+T$ (по Enghoff *et al.*, 1993), където p = брой краконосещи сегменти, a = брой безкраки сегменти, а с T се означава телсонът. Стадият на развитие на съответния индивид е определян посредством оцелния метод, въведен от Vachon (1947) и предложен като най-ефикасен за *Julida* от Enghoff *et al.* (1993) (в случаите на неясно различими оцели стадият не е определян). Най-едрият и най-дребният индивид от съответния пол, от даден сбор, са измерени на дължина на нивото на озопорната линия и на височина в средната част на трупа. Част от мъжките индивиди са тествани по четири метрични индекса: дължина на 5-то към 4-то антенално членче (a), дължина към ширина на проментума (p) и дължина на тарзуса към дължина на тибията на среднотелесен крайник (t). Прегледани са редица диагностични белези, най-общо спадащи към четири групи: 1) гоноподни, 2) негоноподни мъжки полови, 3) женски полови и 4) неполови външни морфологични. Гъстотата на метазоналните бразди е представена с формулата на Schubart (1934): n_{Schub} = брой бразди на разстояние равно на дължината на метазонита, на нивото на озопорите на среднотелесен сегмент.

Определянето на материала е извършено след дисекция на мъжки екземпляр(и) от съответната проба, при която се прави напречен разрез между 6-ти и 7-ми сегмент и гоноподите се издърпват с кукичка през получения отвор. След това гоноподите се разделят на лява и дясна половина или се отделят про- от опистомеритите, в зависимост от конкретния вид. При наличие на достатъчен брой мъжки и женски индивиди са извършвани допълнителни дисекции – зад втора двойка крайници, при което са отделяни съответно penisът и една от двете вулви. По една антена, крайник на среднотелесен сегмент и в някои случаи първа двойка крайници при мъжките също са отделяни за метрични данни, за рисунки и снимки. Повечето наблюдения и рисунки са направени под стереомикроскоп МБС-9, снабден с микро-режа на единия окуляр. Рисуваните телесни части се поставят в глицерин върху

предметно стъкло тип висяща капка и след приключване на работа се прибират в микроепруветки, и се връщат в 70% етанол. Някои от дребните части, главно пениси, са монтирани върху трайни микроскопски препарати в еупарал. За наблюдение на вътрешната структура (семеприемника) на вулвите, последните се поставят в 40% разтвор на млечна киселина (при по-дребните видове) или 10% разтвор на натриева основа (при по-едрите видове), където престояват 2–4 часа при стайна температура в натриевата основа и до едно денонощие в млечната киселина. Част от рисунките са направени по снимки от светлинен микроскоп Olympus BX3, снабден с вградена камера. Известен брой рисунки са направени с микроскопска техника на посетените от мен музеи. На новите видове, от които са налични достатъчно екземпляри, както и на отделни описани видове са направени сканиращи електронно-микроскопски снимки с микроскопи JEOL JSM-5510, JEOL JSM-6335F и Hitachi SN 2600. Подготовката на съответните телесни части за снимки включва дехидратиране в абсолютен алкохол, последвано от монтиране върху залепваща подложка. След това препаратите се подлагат на прахово покриване със смес от злато и паладий и се поставят в държача на микроскопа. Направените снимки са обработени с помощта на Photoshop CS6.

5. Резултати

5.1. Таксономична част

До 2012 г. трибус *Brachyiulini* включва общо 4 рода, принадлежащи със сигурност към групата: *Megaphyllum* Verhoeff с над 90 вида, *Brachyiulus* Berlese с 8 вида, *Rhamphidoiulus* Attems с 2 вида и *Acropoditius* Strasser – с 1 вид. Принадлежността на още три монотипни рода (*Balkanophoenix* Verhoeff, *Titanophyllum* Akkari *et al.* и *Mammamia* Akkari *et al.*) към трибуса е под въпрос. Родовете *Anaulaciulus* Rosock и *Chromatoiulus* Verhoeff, третиран като *Brachyiulini* от класическите автори, показват съществени различия от първите 4 рода според по-съвременните изследвания. Подчертано диспропорционалното разпределение на видовете в изброените родове, с няколко монотипни и един род, обединяващ огромната част от известните видове, само по себе си е индикатор за една неестествена, незряла систематика (Korsós, 2001). Съставът на най-големия род *Megaphyllum* е не по-малко проблематичен: разпознатите валидни подродове са цели 16, от които 8 са монотипни, а част от останалите са с взаимно припокриващ се видов състав.

Голяма част от проблемите в систематиката на групата са резултат от слаби дефиниции за много от надвидовите таксони. Те от своя страна се дължат както на използването на външни морфологични белези с неясно значение, така и на липсата на единно схващане за произхода на различните израстъци на гоноподите. В работата е направен опит за хомологизиране на въпросните израстъци. Като допълнителни диагностични белези са използвани особеностите на вулвите и пенисите, които са почти изцяло пренебрегвани в досегашните изследвания върху *Brachyiulini*. Голямото видово богатство на групата е от голяма полза за установяване на тенденциите в разпределението и степента на вариабилност на тези структури сред съставляващите я таксони.

Всички родове и подродове са представени с диагнози и повечето, с изключение на монотипните и недостатъчно проучените, са подробно характеризирани. Даден е списък на видовия състав с общото разпространение на отделните видове. За всеки вид е съставен подробен синонимен списък, включващ първото спо-

меняване в литературата на всички комбинации от родово, подродово и видово име за съответния вид; за оригиналните описания са посочени страници и фигури. Направена е диференциална диагноза на вида, в рамките на съответния род или подрод, освен в случаите на твърде малко прегледани видове от дадения таксон. Представено е обобщено разпространение, въз основа на което е изведен хоротипа на вида; отделно са посочени конкретните типови находища, включително на синонимизираните видове. За видовете, от които е прегледан материал са добавени описателни бележки, а част от типовите видове с неточни или твърде кратки оригинални описания, за които е бил наличен материал от достатъчно на брой мъжки и женски екземпляри, са преописани.

Списък на разпознатите родове и подродове в трибус *Brachyiulini*

Трибус *Brachyiulini*

Brachyiulini Verhoeff, 1909: 476.

Диагноза. Трибус от семейство Julidae, различаващ се от останалите трибуси и отделни изолирани родове на семейството по следната комбинация от белези: Промеритът с добре развит флагелум, без телоподитни рудименти. Описомеритът от значително по-дълъг, до малко по-къс от промерита, без свободен или свързан с мембрана мезомерит. Вулвата субцилиндрична или слабо конична; бурсата масивна, заоблена, със сраснати валви, с овален или широк цепнатовиден отвор; оперкулумът плътно прилепнал, трудно отделим от бурсата; семеприемникът двоен. Пенисът малък, разположен дълбоко зад основата на коксите на 2-ра двойка крака. Озопорите лежащи върху или плътно зад сутурите. Мъжките винаги с прилепващи възглавнички на постфемура и тибията, поне на първите няколко двойки ходилни крайници.

Род *Brachyiulus*

Brachyiulus Berlese, 1884: Fasc. 12, Nr. 1-6. Типов вид: *Iulus stuxbergii* Fanzago, 1875, по последващо посочване от Berlese, 1886.

Диагноза. Род от *Brachyiulini*, различаващ се от останалите родове от трибуса по следната комбинация от белези: Промеритът силно скъсен – средно около 2 пъти по-къс от описомерита. Описомерит: с ясно различим, понякога плътно долепен до основното тяло базален заден израстък; обикновено добре изразен, силно странично сплеснат, често ламеларен латерален израстък, при някои видове много малък; един или два големи, издължени предни израстъка; соленомеритът сравнително прост, заоблен, пръстовиден, с 1 или повече много малки, папиловидни апикални израстъка. Вулвата без изразен апикален ръб на бурсата, с къс, овален, предимно апикално разположен отвор; оперкулумът малко по-къс или равен на бурсата. Елипсът много къс или редуциран до малка, тъпа издатина.

Разпространение. Балканите, Италия, Централна и Източна Европа. Някои видове са интродуцирани в различни други части на света.

Включени видове. *B. apfelbecki*, *B. bagnalli*, *B. jawlowskii*, *B. klisurensis*, *B. lusitanus*, *B. pusillus*, *B. stuxbergi*, *B. varibolinus*.

Род *Byzantorhopalum* stat. n. (in Vagalinski & Lázanyi (in prep.))

Byzantorhopalum Verhoeff, 1930: 1667. Типов вид: *Brachyiulus byzantinus* Verhoeff, 1901, по монотипия.

Диагноза. Род от Brachyiulini, различаващ се от останалите родове в трибуса по следната комбинация от белези: Опистомерит: базалният заден израстък наличен, в по-голямата си част сраснат с основното тяло, понякога с един или повече обособени апикални удължения; латералният израстък добре развит; предният израстък отсъстващ. Вулвата субцилиндрична, с изразен апикален ръб и широк, овален отвор; оперкулумът от приблизително равен до значително по-къс от бурсата.

Разпространение. Балканите, Източна Европа, Западна Мала Азия.

Включени подродове. *Byzantorhopalum*, *Ioniulus* n. subgen.

Подрод *Byzantorhopalum*

Диагноза. Подрод на род *Byzantorhopalum*, различаващ се от подрод *Ioniulus* n. subgen. по следното: Опистомерит: базалният заден израстък значително по-къс от латералния и от соленомерита; латералният израстък масивен, ясно отделен от основното тяло по по-голямата част от протежението си. Вулва: отворът сравнително малък, апикално разположен.

Разпространение. Източни Балкани, Югозападна Русия, Украйна, Западна Азиатска Турция.

Включени видове. *B. byzantinum*, *B. lictor*, *B. rossicum*, *B. sapphicum*, *Byzantorhopalum* (*Byzantorhopalum*) sp. n.

Подрод *Ioniulus* subgen. n.

Ioniulus Vagalinski & Lazanyi, in prep. Типов вид: *Chromatoiulus leucadius* Attems, 1929, по оригинално посочване.

Диагноза. Подрод на род *Byzantorhopalum*, различаващ се от номинатния подрод по следното: Опистомерит: базалният заден израстък от малко по-къс до равен на соленомерита; латералният израстък предимно сраснат с основното тяло, само апикалната му част свободно стърчаща. Вулва: отворът сравнително голям, преминаващ под апикалния ръб на бурсата.

Разпространение. Западна Континентална Гърция, Йонийските о-ви, Пелопонес.

Включени видове. *B. cephalonicum*, *B. danyii*, *B. lamellifer*, *B. leucadium*, *B. recticauda*.

Род *Enghophyllum*

Enghophyllum Lázanyi & Vagalinski, 2013. Типов вид: *Brachyiulus naxius* (Verhoeff, 1901), по оригинално посочване.

Диагноза. Род от Brachyiulini, различаващ се от останалите родове в трибуса по следната комбинация от белези: Промеритът широк, щитовиден, in situ насочен почти изцяло назад, напълно покриващ опистомеритите и гоноподния синус; напречните мускули и коксалните аподеми на промеритите напълно редуцирани. Опистомеритът с три добре диференцирани израстъка: латерален, базален заден

и апикален заден; соленомеритът сравнително прост, тръбовиден. Вулвата цилиндрична, с почти правоъгълен апикален ръб и много широк, овален, изцяло върхно разположен отвор; оперкулумът видимо по-къс от бурсата.

Разпространение. Гърция: о-ви Наксос, Антипарос, Източен Маври, Сифнос.

Включени видове. *E. naxium*, *E. sifnium*.

Род ***Graecoiulus* n. gen.**

Graecoiulus Vagalinski & Lázányi, in prep. Типов вид: *Chromatoiulus loebli* Strasser, 1974, по оригинално посочване.

Диагноза. Род от трибус Brachyiulini, различаващ се от останалите родове в трибуса по следното съчетание от белези: Описомерит: базалният заден израстък сраснат с основното тяло, с изключение на върхната част, или напълно отсъстващ при някои видове; апикалният заден израстък наличен при някои видове. Латералният израстък отсъстващ или представен от заоблен лоб; два стройни предни израстъка налични: базален, отчасти вътрешно разположен и акцесорен, в основата на соленомерита. Вулва: субцилиндрична, бурсата с изразен апикален ръб и широк, овален, апикално разположен отвор; оперкулумът по-къс от бурсата.

Разпространение. Западни и Южни Балкани.

Включени видове. *G. imbecillus*, *G. loebli*, *G. vicinus*, *Graecoiulus* sp. n.

Род ***Grusiniulus***

Grusiniulus Lohmander, 1936: 152. Типов вид: *Grusiniulus redikorzevi* Lohmander, 1936, по оригинално посочване.

Разпространение. Грузия (Lohmander, 1936).

Включени видове. *G. redikorzevi*.

Род ***Iraniulus* stat. n.** (in Vagalinski & Lázányi (in prep.))

Iraniulus Attems, 1951: 422. Типов вид: *Chromatoiulus fagorus* Attems, 1951, по оригинално посочване.

Диагноза. Род от трибус Brachyiulini, различаващ се от останалите родове в трибуса по следната комбинация от белези: Описомерит: базалният заден израстък отсъстващ; апикалният заден израстък масивен, тъповръх; латералният израстък неясно диференциран, представен от издължен гребен или лоб; предният израстък наличен. Вулвата субцилиндрична, бурсата с изразен, близо прав апикален ръб и овален, изцяло апикално разположен отвор. Хипопротът широко заоблен.

Разпространение. Иран

Включени видове. *I. fagorus*

Род ***Italoiulus* stat. n.** (in Vagalinski & Lázányi, (in prep.))

Italoiulus Attems, 1940: 308. Типов вид: *Brachyiulus garganensis* Verhoeff, 1932, по оригинално посочване.

Диагноза. Род от Brachyiulini, различаващ се от останалите родове в трибуса по уникалната структура на флагелума, който е много дебел спрямо размера на го-

ноподите и почти не изтънява до самия му връх, както и по следната комбинация от белези: Описомерит: базалният заден израстък отсъстващ; апикалният заден израстък наличен; предният израстък добре обособен. Вулва: субцилиндрична, с изразен апикален ръб и широк, овален, апикално разположен отвор; оперкулумът приблизително равен на бурсата. Хипопротът триъгълен, островърх.

Разпространение. Балканите, Италия.

Включени видове. *I. crassus*, *I. creticus*, *I. bicolor*, *I. margaritatus*.

Род *Megaphyllum*

Megaphyllum Verhoeff, 1894: 322. Типов вид: *Megaphyllum projectum* Verhoeff, 1894, по монотипия.

Диагноза. Род от Brachyiulini, отличаващ се от останалите родове в трибуса по следната комбинация от белези: Оцели налични. Описомерит: базалният заден израстък добре развит, ясно отделен от основното тяло поне в дисталната си трети-на; латералният израстък отсъстващ; предният израстък наличен, от добре развит до едва забележима издатина. Вулвата субцилиндрична, с изразен апикален ръб и (почти) изцяло апикално разположен отвор; оперкулумът по-къс или приблизително равен на бурсата.

Разпространение. Централна Европа, Балкански п-в, Мала Азия, Левант, Кавказ.

Включени подродове. *Armeniobrachiulus*, *Colchiobrachiulus*, *Megaphyllum*, *Parancistrum*.

Подрод *Armeniobrachiulus*

Armeniobrachiulus Lohmander, 1936: 146. Типов вид: *Chromatoiulus sevangensis* Lohmander, 1936, по монотипия.

Разпространение. Армения, Североизточна Турция.

Включени видове. *M. sevangense*.

Подрод *Colchiobrachiulus*

Colchiobrachiulus Lohmander, 1936: 146. Типов вид: *Brachiulus dioscoriadis*, по монотипия.

Разпространение. Грузия

Включени видове. *M. dioscoriadis*.

Подрод *Megaphyllum*

Диагноза. Подрод на род *Megaphyllum*, различаващ се от останалите представители на рода по следната комбинация от белези: Описомерит: предният израстък от къс до едва забележима подутина; соленомеритът съставен от два различно развити израстъка – преден и заден, първият от които разположен в края на флагелумния канал. Вулвата с овален, апикално или предно-апикално разположен отвор, оперкулумът по-къс, рядко приблизително еднакъв с бурсата. Хипопротът трапецовиден или широко заоблен.

Разпространение. Главно Балканите и Централна Европа; няколко вида достигат Скандинавия и Сибир.

Включени видове. *M. austriacum*, *M. bosniense*, *M. carniolense*, *M. cygniforme*, *M. dentatum*, *M. erythronotum*, *M. glosuulifer*, *M. hercules*, *M. kievense*, *M. metsovoni*, *M. montivagum*, *M. projectum*, *M. rhodopinum*, *M. rosenauense*, *M. silvaticum*, *M. sjaelandicum*, *M. spathulatum*, *M. tauricum*, *M. transsylvanicum*, *M. unilineatum*.

Подрод ***Parancistrum***

Parancistrum Verhoeff, 1943: 226. Типов вид: *Brachyiulus adanensis* Verhoeff, 1898, по монотипия.

Диагноза. Подрод на род *Megaphyllum*, различаващ се от останалите представители на рода по следната комбинация от белези: Опистомерит: предният израстък добре развит, шипо- или бухалковиден; соленомеритът с изразено предно удължение, флагелумният канал отварящ се зад него. Вулва: с близо прав апикален ръб и малък, цепковиден, изцяло апикално разположен отвор. Хипопротът триъгълен, заострен.

Разпространение. Южна и Централна Турция, Израел.

Включени видове. *M. arcuatum*, *M. curvifolii*, *M. genezarethanum*, *M. serratum*, *M. tenenbaumi*, *M. turcicum*.

Род ***Omobrachiulus* stat. n.** (in Vagalinski & Lázanyi (in prep.))

Omobrachiulus Lohmander, 1936: 148. Типов вид: *Brachyiulus brachyurus* Attems, 1899, по оригинално посочване.

Диагноза. Род от трибус Brachiulini, различаващ се от останалите родове в трибуса по следната комбинация от белези: опистомерит: базалният заден израстък предимно сраснат с основното тяло, апикалната му част свободна, често с форма на щит или възглавничка; латералният израстък отсъстващ или представен от удължен, слабо изпъкнал лоб; предният израстък отсъстващ; добре изразен, обикновено заоблен мезомероиден лоб наличен в базалната предна част на опистомерита. Хипопротът трапецовиден или широко заоблен. Вулвата с изразен, силно тъпоъгълен апикален ръб; оперкулумът от по-дълъг до приблизително равен на бурсата.

Разпространение. Кавказ, Балкански п-в, Карпати.

Включени видове. *O. adsharicus*, *O. beroni*, *O. brachyurus*, *O. curvicaudatus*, *O. divaricatus*, *O. geniculatus*, *O. hortense*, *O. implicitus*, *O. macrourus*, *O. platyurus*.

Род ***Pontobrachiulus* stat. n.** (in Vagalinski & Lázanyi (in prep.))

Pontobrachiulus Lohmander, 1939: 138. Типов вид: *Brachyiulus annulatus* Attems, 1905, по оригинално посочване.

Диагноза. Род от трибус Brachiulini, различаващ се от останалите родове в трибуса по уникалното наличие на два малки стернални рудимента под всеки промерит, както и по следната комбинация от белези: опистомерит: базалният заден израстък много голям, предно-задно сплеснат, ясно отделен от основното тяло в дисталната си част; латералният израстък отсъстващ; предният израстък отсъстващ; без ред от сети- или шипоподобни филаменти по протежение на флагелумния канал. Промеритът тесен, издължен, с дълбок медиален жлеб. Вулвата издължена, без обособен

апикален ръб, с тесен, дълъг, задно разположен отвор; бурсата и оперкулумът пребелизително еднакво дълги. Хипопротът при мъжките триъгълен, заострен. 7-ми плевротергит при мъжките без вентрални лобове.

Разпространение. Азиатска Турция, Ливан.

Включени видове. *P. annulatus*, *P. osmanus*, *P. seditiosus*, *Pontobrachyiulus* n. sp. 1, *Pontobrachyiulus* n. sp. 2.

Род *Rhamphidoiulus*

Rhamphidoiulus Attems, 1905: 166. Типов вид: *Rhamphidoiulus bujukderensis* Attems, 1905, по монотипия

Диагноза. Подрод на род *Rhamphidoiulus*, различаващ се от останалите подродове в рода по следната комбинация от белези: Опистомерит: базалният заден израстък напълно отсъстващ; апикалният заден израстък отсъстващ; латералният израстък отсъстващ. Промеритът апикално стесняващ се в изразен, тесен връх. Вулва: бурсата плавно изпъкнала, куполовидна в профил; оперкулумът по-къс от бурсата, характерно вдлъбнат субапикално.

Разпространение. България, Гърция, Турция, Югозападна Русия.

Включени подродове. *Rhamphidoiulus* s. str., *Acropoditius*, *Cerabrachyiulus*, *Cyphobrachyiulus*, *Diaxylus*.

Подрод *Rhamphidoiulus*

Диагноза. Подрод на род *Rhamphidoiulus*, различаващ се от останалите подродове по следната комбинация от белези: Опистомерит: Базалният заден израстък напълно отсъстващ; апикалният заден израстък отсъстващ; латералният израстък отсъстващ. Промеритът апикално стесняващ се в изразен, тесен връх. Вулва: Бурсата плавно изпъкнала, куполовидна в профил; оперкулумът по-къс от бурсата, характерно вдлъбнат субапикално.

Разпространение. Северозападната част на Азиатска Турция.

Включени видове. *R. bujukderensis*, *R. claviger*, *R. aydosius*.

Подрод *Acropoditius*

Acropoditius Strasser, 1980. Типов вид: *Rhamphidoiulus kinzelbachi* Strasser, 1980, по оригинално посочване.

Диагноза. Подрод на род *Rhamphidoiulus*, различаващ се от останалите подродове по уникалното наличие на субапикален израстък върху задната страна на промерита, както и по следната комбинация от белези: Опистомерит: базалният заден израстък напълно отсъстващ; апикалният заден израстък на опистомерита отсъстващ; латералният израстък отсъстващ. Промеритът нестесняващ се дистално, завършващ с апикален ръб, вместо с обособен връх. Вулва: бурсата равномерно, куполовидно изпъкнала, оперкулумът по-къс от бурсата, с изразена вдлъбнатина в дисталната си част.

Разпространение. Югозападна Турция.

Включени видове. *R. kinzelbachi*.

Подрод *Cerabrachyiulus* stat. n. (in Vagalinski & Lázanyi (in prep.))

Cerabrachyiulus Verhoeff, 1901. Типов вид: *Brachyiulus mueggenburgi* Verhoeff, 1901, по монотипия.

Диагноза. Подрод на род *Rhamphidoiulus*, различаващ се от останалите подродове на рода по уникалното наличие на своеобразен, подобен на тирбушон израстък при вътрешния апикален ъгъл на промерита, както и по малкия, заоблен рудимент от базалния заден израстък на опистомерита. Апикалният заден израстък отсъстващ. Вулвата с подобна форма на тази при подровете *Rhamphidoiulus* s. str. и *Acropditius*.

Разпространение. Гърция: о-ви Карпатос и Касос.

Включени видове. *R. mueggenburgi*.

Подрод *Cyphobrachyiulus*

Cyphobrachyiulus Verhoeff, 1901: 191. Типов вид: *Brachyiulus argolicus* Verhoeff, 1900, по последващо посочване от Jeekel, 1970.

Диагноза. Подрод на род *Rhamphidoiulus*, различаващ се от останалите подродове на рода по уголемените кокси на втори чифта крака при мъжките, заедно със следната комбинация от белези: Опистомерит: апикалният заден израстък наличен; латералният израстък отсъстващ или представен от неясно отделен лоб или малка подутина. Вулва: издължена, бурсата силно скосена в предната част, а не куполовидно изпъкнала; оперкулумът приблизително равен на бурсата, повече или по-малко прав, не вдлъбнат в дисталната си част.

Разпространение. Гърция: Пелопонес.

Включени видове. *R. argolicus*, *R. euphorbiarus*, *R. digitatus*.

Подрод *Diaxylus* stat. n. (in Vagalinski & Lázanyi (in prep.))

Diaxylus Attems, 1940: 307. Типов вид: *Chromatoiulus anatolicus* Attems, 1927, по оригинално посочване.

Диагноза. Подрод на род *Rhamphidoiulus*, различаващ се от оставащите подродове по следната комбинация от белези: Опистомерит: апикалният заден израстък наличен, латералният израстък отсъстващ или представен от слабо изразен лоб. Вулва: бурсата куполовидно изпъкнала в профил, оперкулумът приблизително равен на бурсата, с изразена вдлъбнатина в дисталната си част.

Разпространение. Турция, България, Гърция.

Включени видове. *R. anatolicus*, *R. asiaeminoris*, *R. kosswigi*, *R. litoreus*, *R. nigrivallis*, *R. tetricus*, *R. ulumus*.

Род *Syriobrachyiulus* stat. n. (in Vagalinski & Lázanyi (in prep.))

Syriobrachyiulus Verhoeff, 1930: 1668. Типов вид: *Brachyiulus bivittatus* Verhoeff, 1923, по монотипия.

Диагноза. Род от трибус *Brachyiulini*, различаващ се от останалите родове в трибуса по следната комбинация от белези: Опистомерит: базалният заден израстък наличен, предимно сраснат с основното тяло, във вид на масивна издатина; латералният израстък представен от слабо обособен заоблен лоб; предният израстък

отсъстващ. Промеритът прост, много тесен. Вулва: бурсата без изразен апикален ръб, с удължен, овален отвор; бурсата и оперкулумът прибилизително еднакво дълги. Епипрокът къс.

Включени видове. *S. bivittatus*, *S. iranicus*.

Род *Titanophyllum*

Titanophyllum Akkari et al., 2011: 5. Типов вид: *Titanophyllum spiliarum* Akkari et al., 2011, по монотипия.

Диагноза. Род от трибус Brachyiulini, различаващ се от останалите родове в трибуса по следните уникални белези: отсъствие на оцели, неуголомени стипеси при мъжките и остър, закривен напред, подобно на кука хипопрот.

Разпространение. Централна Гърция

Включени видове. *T. spiliarum*.

Списък на родовете изключени от трибус Brachyiulini

Род *Anaulaciulus*

Anaulaciulus Roscock, 1895: 366. Типов вид: *Anaulaciulus paludicola* Roscock, 1895, по монотипия.

Коментар. Родът отговаря на оригиналната диагноза на Brachyiulini, поради което е причислен към трибуса от Hoffman (1980). Korsós (2001) чисто формално продължава да го третира като част от трибуса, но изтъква съществените различия между него и останалите брахиюлини родове, а именно: наличието на телоподитни рудименти на промеритите при някои видове; вулвите силно предно-задно сплеснати, с широк, дълъг, лесно отделим от бурсата оперкулум, отворът образуващ дълбока, тясна цепка, достигаща почти до основата на бурсата, сетите редки, разположени в отделни вертикални редове, различно устройство на семеприемника; пенисът силно удължен, Y-образен, видим *in situ* в процепта между 2-ри и 3-ти сегмент. Липсата на метазонални сети и неуголемените стипеси при мъжките също не са характерни за Brachyiulini. Най-новите молекулярни изследвания на Enghoff *et al.* (2013) поставят *Anaulaciulus* в изолиран клад, базален спрямо всички останали изследвани представители на Julidae. По тези причини няма основания родът да бъде считан за част от изследвания трибус.

Род *Balkanophoenix*

Balkanophoenix Verhoeff, 1937: 111. Типов вид: *Balkanophoenix borisi* Verhoeff, 1937, по монотипия.

Коментар. Прегледаните екземпляри не отговарят на оригиналното описание, като единственият възрастен мъжки от въпросната публикацията липсваше и от двете проби. И в двата музея, съхраняващи предполагаемите типуси, не бяха открити микроскопски слайдове, които са неизменна част от работата на Verhoeff при описанията на нови видове. Засега не е ясно дали истинските типуси са били изгубени или неволно подменени. Не е за пренебрегване и възможността да става дума за мистификация от страна на Verhoeff, който особено в късните си години често е продавал фалшиви типуси на редица музеи (Х. Енгхоф, Щ. Фрийдрих и др., л. кор.).

Поредицата от посещения до двете типови находища, Лакатник и р. Чукурска, в района на Велинград, не доведоха до повторно установяване на вида. Въпреки това, съдейки от оригиналното описание и рисунката на гоноподите на Verhoeff (1937), мога почти със сигурност да заключа, че видът не принадлежи към Brachyiulini, тъй като се отличава по два важни диагностични признака: озопорите са разположени далеч зад сутурата, вместо плътно зад или върху нея и опистомеритите притежават мезомерит, макар и само частично отделен от опистомерита, подобно на видовете от трибус Leucogeorgiini. Допълнителни различия са липсата на метазонални сети и фронтални сетоносни пори, което е твърде нехарактерно за брахиюлините, заедно с неуголемените стипеси при мъжките, които са такива единствено при род *Titanophyllum*, иначе непоказващ други сходства с *Balkanophoenix*.

Род *Chromatoiulus*

Chromatoiulus Verhoeff, 1894b: 23. Типов вид: *Iulus* (recte: *Julus*) *podabrus* Latzel, 1884, по последващо посочване от Росock, 1895.

Коментар. Родът е оригинално описан като подрод на род *Julus*. По-късно Verhoeff (1898a) описва подрод *Pachybrachyiulus* на *Brachyiulus* auct. по същия типов вид – *Julus podabrus* Latzel. Името *Chromatoiulus* дълго време е употребявано за видовете на род *Megaphyllum*, преди Hoffman (1980) да разреши този номенклатурен казус, връщайки в употреба *Megaphyllum* и *Chromatoiulus* в първоначалното му значение, третирайки го като самостоятелен род. Родът не отговаря на дефиницията на трибуса, тъй като: мъжките притежават мезомерит на гоноподите, макар и свързан с мембрана към опистомерита; вулвите не показват особеностите във формата, наблюдавани при всички изследвани видове Brachyiulini, а имат обичайната за повечето други юлиди структура; penisът също е твърде различен, донякъде подобен на този у *Anaulaciulus*. Mauriès (1983) отбелязва вероятната принадлежност на *Chromatoiulus* към трибус Leucogeorgiini, който според Enghoff *et al.* (2013) е сестринска група на Brachyiulini. Опистомеритът на *C. podabrus* действително наподобява по форма този на *Leucogeorgia* Verhoeff.

Род *Mammamia*

Mammamia Akkari *et al.*, 2011: 2. Типов вид: *Mammamia profuga* Akkari *et al.*, 2011, по монотипия.

Коментар. Наличието у *M. profuga* на мезомерит, макар и неподвижно свързан с опистомерита в основата си, противоречи на обновената в настоящата работа диагноза на трибус Brachyiulini. Отсъствието на фронтални и метазонални сети също е твърде нетипично за членовете на трибуса.

Новоописани видове

Byzantorhopalum (*Byzantorhopalum*) n. sp. Vagalinski & Lazányi, in prep.

Холотип. (ZМУН): ♂ (на 3 части); Turkey, Abant Lake, 12.VIII.1964, Zool.-Bot. Excursion, Eing. Nr. M6-64.

Паратипуси. (ZМУН): 1 ♂ (на 4 части, едната половина на гоноподите и 2-ра двойка крака подготвена за SEM-фотографиране; penisът монтиран на микроскоп-

ски слайд); 1 ♀ (на 3 части, дясната вулва дисектирана); същия сбор.

Graecoiulus n. gen. n. sp. Vagalinski & Lazányi, in prep.

Холотип. (ZMUC): ♂ (на две части, гоноподите дисектирани, левият опистомерит липсващ); Greece, Sporadhes, Skopelos Isl., 1989, M. Karamaouna leg.

Паратипуси. (ZMUC): 1 ♂ (на три части, гоноподите липсващи), 1 ad. ♀ (на три части, главата липсваща), 1 juv. ♀ (нефрагментиран); същия сбор.

Megaphyllum (Parancistrum) arcuatum Vagalinski *et al.*, 2013

Холотип. (ZMTA): ♂, Adolam Nature Reserve, nr. Beit Gurvin, pitfall trapping, No. 16(8), XI.2001, Y. Mandelik leg., SG det.

Паратипуси. (ZMUC): 2 ♂♂ (единият недисектиран, другият фрагментиран на глава-яка + първите 2 телесни сигмента + 3ти–6ти телесен сегмент + останалата част от трупа, гоноподите дисектирани, едната половина подготвена за SEM), 2 ♀♀ (едната цяла, другата фрагментирана, с дисектирани вулви), 2 juv. ♂♂, Israel, Segev, X.1994, M. Warburg leg.

Enghophyllum sifnium Lazányi & Vagalinski, 2013

Холотип. ZMUC: ♂, Hellas [Greece], Kikladhes [Cyclades], Sifnos Island, Pharos [Faros], 11.II.1990, S. Sfendourakis leg., ex. coll. Karamaouna, “*Megaphyllum aff. naxium* (Verhoeff, 1901)” M. Karamaouna det.

Паратипуси. ZMUC : 1 juv. ♂, 1 juv. ♀, паратипуси, същия сбор.

Pontobrachiulus n. sp. 1 Vagalinski & Lazányi, in prep.

Холотип. (ZMUH): ♂ (на 2 части, гоноподите дисектирани); Turkey, Ilgaz, 18.VI.1949, C. Kosswig leg.

Паратипуси. (ZMUH): 1 ♂ (на 5 части; penisът на микроскопски, гоноподите подготвени за SEM), 7 ♀♀ (една на две части, лявата вулва подготвена за SEM; друга с липсващи вулви, вероятно дисектирани от Lohmander), 3 juv.; същия сбор.

Pontobrachiulus sp. n. 2 Vagalinski & Lazányi, in prep.

Холотип. (ZMUH): ♂ (нефрагментиран); Turkey, Abant Lake, 9.VI.1949, C. Kosswig leg.

Паратипуси. (ZMUH): 1 ♂ (на три части, гоноподите подготвени за SEM, penisът дисектиран и монтиран на микроскопски слайд), 2 ♀♀ (едната цяла, другата на две части, с дисектирана дясна вулва); същия сбор.

Преописани видове

Byzantorhopalum (Byzantorhopalum) byzantinum (Verhoeff, 1901) **comb. n.** in Vagalinski & Lazányi (in prep.)

Типов вид на род *Byzantorhopalum*.

Iraniulus fagorus (Attems, 1951) **comb. n.** in Vagalinski & Lazányi (in prep.)

Типов вид на род *Iraniulus*.

Megaphyllum (Parancistrum) curvifolii (Verhoeff, 1898)

Типов вид на подрод *Parancistrum* на род *Megaphyllum*.

Rhamphidoiulus (Rhamphidoiulus) bujukderensis Attems, 1905

Типов вид на род *Rhamphidoiulus*.

Rhamphidoiulus (Diaxylus) anatolicus (Attems, 1927) **comb. n.** in Vagalinski & Lazányi (in prep.)

Типов вид на подрод *Diaxylus* на род *Rhamphidoiulus*.

Нови синоними

Megaphyllum erythronotum (Latzel, 1884) = *Megaphyllum banaticum* (Verhoeff, 1899) (в Lazányi & Vagalinski 2013)

Изследване на синтипусен материал на *Julus austriacus* var. *erythronotus* Latzel, 1884 показа, че той представлява субективен старши синоними на описания по-късно *M. banaticum*.

Megaphyllum curvifolii (Verhoeff, 1898) = *Megaphyllum adanense* (Verhoeff, 1943) (във Vagalinski *et al.* 2013)

M. adanense е синонимизиран с *M. curvifolii*, въз основа на сравнен типусен материал от двата вида.

Megaphyllum genezarethanum (Verhoeff, 1923) = *Megaphyllum palaestinum* (Jawłowski, 1931) (във Vagalinski *et al.* 2013).

M. palaestinum е синонимизиран с *M. genezarethanum* след сравнение между вулвите на холотипната женска на *M. genezarethanum* и тези на женска, събрана от района на Алоним, заедно с един мъжки, определен като *M. palaestinum*.

Определяне на неотипуси

Megaphyllum austriacum (C. L. Koch, 1838)

Iulus austriacus Latzel, 1884 е заместващо име за *Iulus fasciatus* C.L. Koch, 1883 (заето от *Iulus fasciatus* De Geer, 1778) (Latzel, 1884). Съответно типусните екземпляри за *I. austriacus* са оригинално посочените от Latzel при описването на *I. fasciatus*. Тъй като въпросните типуси не бяха открити, би следвало да се посочи неотип, избран измежду индивидите, послужили за преописването на вида от Latzel, 1884. Прегледът на въпросния материал, обаче, показа, че той съдържа три различни вида *Megaphyllum* s. str., измежду които липсва *M. austriacum* във възприетия смисъл от Verhoeff (1897) насам. При това положение като неотип по член 75.6 от ICZN е посочен мъжки екземпляр, определен лично от Verhoeff като “*Brachyiulus austriacus* Latzel & Verhoeff” (Lazányi & Vagalinski, 2013).

Megaphyllum (Parancistrum) tenenbaumi (Jawłowski, 1931)

Типусният материал е изгубен по време на Втората световна война (Й. Витвер и С. Головач, л. кор.), поради което е посочен неотип, депониран в Зоологичния музей в Тел Авив (ZMTA) (Vagalinski *et al.*, 2013).

Редки и малко известни видове установени с нови находища

Brachyiulus apfelbecki Verhoeff, 1898

Разпространение. Босна: Сараево, Мостар (типични находища); Балкански п-в, Италия (Enghoff & Kime, 2009). Прегледаният материал представлява второто намиране на вида в България след съобщението от Струмани от Golovatch & Kondeva (1992).

Brachyiulus bagnalli (Brölemann, 1924)

Разпространение. Централна Европа, България, Румъния и Македония (Enghoff & Kime, 2009). Това е четвърто съобщение за вида от територията на България, като предходните три са от североизточните и югоизточни части на страната (Vagalinski & Stoev, 2007).

Byzantorhopalum (Byzantorhopalum) lictor (Attems, 1904) **comb. n.**

Разпространение. България: „Куш Бунар, Източна Румелия” (типично находище); Предимно Източна и Централна България (с изключение на едно находище от Витоша) (Vagalinski & Stoev, 2007); съобщаван също от Румънска Добруджа; по част от наличния материал бе установен като нов вид за фауната на Турция, от европейската ѝ част (Lazányi *et al.*, 2012).

Byzantorhopalum (Byzantorhopalum) sapphicum (Strasser, 1976) **comb. n.**

Разпространение. Гърция: Лесбос: Профитис Илиас, Агия Марина (типични находища). Турция: северно от Бергама, северно от Едремит (нови данни); видът е нов за фауната на Турция.

Byzantorhopalum syrense (Verhoeff, 1903) **comb. n.**

Разпространение. Гърция: о-в Сирос (типично находище), о-в Миконос (нови данни). Това е първото намиране на вида след оригиналното му описване.

Enghophyllum naxium (Verhoeff, 1901).

Разпространение. Гърция: Наксос (типично находище), Антипарос (Mauriès & Karamaouna, 1984), Източен Маври (Lazányi & Vagalinski, in press). Малките острови Източен и Западен Маври се намират на ок. 80 km източно от Наксос, на границата между Цикладите и Додеканезите, което предполага по-широко разпространение на вида в района на Егейско море.

Italoiulus bicolor (Loksa, 1970) **comb. n.**

Разпространение. Гърция: Егейски о-ви: Родос (типovo находище), Наксос (Loksa, 1970; Mauriès & Karamaouna, 1984) (типovo находище на подвид *crassiflagellum*), Фурни (нови данни). Находката от о-в Фурни е третото намиране на вида, съответстваща на описанието на номинатния подвид.

Megaphyllum glossulifer (Schubart, 1934)

Разпространение. България: Рила, Централна Стара планина (Vagalinski & Stoev, 2007), Западни Родопи (Lazányi *et al.*, 2012). Наскоро този високопланински български ендемит беше установен в Западни Родопи, района на Пампорово.

Megaphyllum (Parancistrum) turcicum (Verhoeff, 1898)

Разпространение. Сицилия [между Мерсин и Тарзус (cf. Hoffman & Lohmander 1964)] (типovo находище) (Verhoeff 1898c). Това е първото установяване на вида след оригиналното му описване, отново от района на типовото находище.

5.2. Филогенетична част

Семейство Julidae могат да послужат за пример за добре обособена група, но с твърде неясни вътресемейни връзки, чието изясняване е предизвикателство вече дълги години (Enghoff, 2011). Все още не е правено цялостно изследване, базирано на морфология, целящо разрешаване на проблемите, касаещи филогенията на семейството. Пречките, възникващи при подобен род изследвания, се дължат на редица особености, свързани с морфологичния строеж на многоножките, респективно юлидите. Систематиката на родово и видово ниво при болшинството групи многоножки е базирана изключително върху устройството на гоноподния апарат на мъжките. Бидейки сложни, високо-специализирани структури, единствено гоноподите са тези, които характеризират надеждно повечето видове. Родовите дефиниции също така са основани предимно на тях, като прилаганите допълнителни белези обикновено имат второстепенно значение. При работа на надродово ниво обаче, използването на гоноподни структури се характеризира с един основен недостатък, а именно с факта, че хомологизирането им с отделните членчета на ходилните крайници е твърде спекулативно, което е довело до съществуването на няколко, твърде различни хипотези по въпроса (Simonsen, 1990). При това положение не може да има гаранция, че изследваните белези представляват хомоложни структури, дори при съпоставка между копулационните органи на предполагаеми родствени таксони. В това отношение особено проблематично е сравняването на многобройните и разнообразни израстъци на опистомерита при отделните брахиюлинни подгрупи. Затова, за провеждането на един максимално достоверен филогенетичен анализ е необходимо подробно изследване на възможно най-голям брой допълнителни негоноподни белези.

Негоноподните полови белези – пениси, вулви и вторичните мъжки полови признаци (мандибуларните стипеси, прилепващите възглавнички и др.) са от първостепенно значение за разкриване на родствените връзки в рамките на изследвания трибус. Освен, че допълват и като правило корелират добре с гоноподните белези, при тях не съществува съмнение в хомологията на отделните им части, което

улеснява съпоставката между изследваните таксони. Трябва обаче да се отбележи, че въпреки стремежа за включване на максимално широка гама от морфологични признаци в анализа, гоноподите остават с основна тежест при изграждането на филогенетичната хипотеза.

Монофилия на Brachyiulini

Основният въпрос, който трябва да се зададе в началото на всяко филогенетично изследване е дали таксонът, който е обект на изследването представлява монофилетична група (Enghoff, 1981). Тук предложената хипотеза разглежда родовете *Brachyiulus*, *Byzantorhopalum*, *Enghophyllum*, *Grusiniulus*, *Rhamphidoiulus*, *Omobrachiulus*, *Pontobrachiulus*, *Graecoiulus*, *Iraniulus*, *Italoiulus*, *Megaphyllum*, *Syriobrachiulus* и *Titanophyllum* като монофилетична група, отговаряща на ревизираната концепция за трибус Brachyiulini. В подкрепа на това гледище са приложени следните доказателства: 1) морфологични, включващи три предполагаеми синапоморфии за трибуса и още 8 важни диогностични белега; 2) молекулярни, на база резултатите на Enghoff *et al.* (2011, 2013); 3) цитоморфологични, включващи сходната, много характерна форма на сперматозоидите, наблюдавана при някои представители на трибуса.

Резултати от Хениговия кладистичен анализ

Единствената базална дихотомия в трибуса, която може да бъде предложена въз основа на изследваните белези, е тази между род *Pontobrachiulus* и всички останали родове (фиг. 157). Хипотезата се гради върху изразения примитивен (плезиоморфен) характер на рода по отношение на повечето белези, от които най-силният аргумент представляват стерналните рудименти в основата на промеритите, открити у всички изследвани видове на рода.

Не е възможно да се направи предположение за следващото дихотомно разделяне на брахиюлинните родове, изключващи *Pontobrachiulus*. Четири от родовете са твърде своеобразни, с явни аутапоморфни белези, но липсват синапоморфии, по които да бъдат групирани заедно с други представители на трибуса.

Останалите родове – *Omobrachiulus*, *Graecoiulus*, *Italoiulus*, *Iraniulus*, *Megaphyllum*, *Enghophyllum* и *Byzantorhopalum*, са поставени в обща група, благодарение на една предполагаема синапоморфия. От тях род *Omobrachiulus* изпъква като един от най-„апоморфните“ в рамките на трибуса с три предполагаеми аутапоморфни белега, засягащи структурни особености на гоноподите, вулвите и вторичните мъжки полови белези. На кладограмата (фиг. 157) той е противопоставен на останалите 6 рода, които са обединени в една група по един синапоморфен белег. Родовете *Byzantorhopalum* и *Enghophyllum* формират стабилна подгрупа, тъй като извън белег 7, представляващ безспорна аутапоморфия за *Enghophyllum*, двата рода си приличат и по повечето аспекти от устройството на мъжките и женските полови белези, както и по външната си морфология. От тях като най-вероятна синапоморфия е предложен белег 5.

Резултати от неокладистичния анализ

При сравняване на четирите получени крайни кладограми се вижда, че повечето кладове заемат приблизително една и съща (спрямо основата на дърветата) позиция. Същевременно се забелязват значителни различия, предимно по отноше-

ние на състава и вътрешното групиране на част от големите кладове, съдържащи два или повече рода, както и позицията на отделни аберантни видове и някои изразено апоморфни родове (най-вече *Titanophyllum* и *Enghophyllum*). Кладограмата с блокирани няколко белега, с приложен “implied weighting” (фиг. 161) изглежда най-правдоподобна и потвърждава в най-голяма степен приетата в таксономичната част систематика на изучавания трибус.

В заключение може да се каже, че основните резерви на настоящия филогенетичен анализ се намират на междинно ниво, т. е. той не дава отговор на това как се съотнасят голяма част от родовете Brachiulini. Постигането на напредък в бъдеще относно разбирането на филогенетичните взаимоотношения в Brachiulini, както и изясняването позицията на трибуса в рамките на семейство Julidae, са до голяма степен свързани с извършване на екстензивни молекулярни изследвания.

5.3. Биогеографска дискусия

Представителите на клас Diplopoda се характеризират със силно ограничена способност за разселване (Golovatch, 2009; Enghoff, 1993; Sierwald & Bond, 2007), което ги прави потенциално добри модели за биогеографски изследвания (Lazányi *et al.*, 2012). С това е свързан и високият процент на ендемизъм сред много групи многоножки, включително и Brachiulini. Общо 89 вида (87%) от трибуса са локални или регионални ендемити, а само 13 (12.7%) са с по-широко разпространение, като част от тях дължат сегашния си обширен ареал основно на антропохория. Повечето хоротипове на видовете от групата могат да бъдат разпределени в 4 зоогеографски комплекса: Евро-Сибирски, Медитерански (включващ също средиземноморското и западната част на анадолското черноморско крайбрежие, Анадолски и Турански. Най-богат на видове е Медитеранският комплекс – общо 54 вида (53.4%), в рамките на който се различават 3 подкомплекса: Източно-Медитерански с 44 вида, Източно-Евромедитерански с 13 вида (включително два вида, произхождащи от района, но придобили почти космополитно разпространение в резултат на интродукция), и Понто-Медитерански с два вида. На второ място по брой видове е Евросибирският комплекс с общо 33 вида (32.7%), който от своя страна се разделя на три подкомплекса: Югоизточно-Европейски с 12 вида, Кавказки с 10 вида и Северно-Евразийски с два вида. Анадолският комплекс е представен от 10 вида, а Туранският от два.

Спрямо общото разпространение на таксоните от групата, може да се предположи, че ключовите райони в еволюцията на трибуса са Мала Азия и Балканския п-в. За търсене на вероятните „прародителски територии“ е използван методът на Bremer (1992).

Както се вижда от таблица 2, стойността на получения индекс за Източен Анадол значително превишава тези, получени за останалите райони. Като втора по вероятност, също значително пред останалите се нарежда Западен Анадол. Тези резултати подкрепят гледището на Хениг и Брундин, че плезиоморфният наследник продължава да обитава първоначално заеманата от прародителя територия, докато апоморфният наследник се премества към нов, периферен регион, встрани от центъра на произход на групата. До този извод достига и Simonsen (1990) в своето проучване върху филогенията и биогеографията на многоножките от разред Polydesmida.

Известни изводи за отделните таксони от трибуса могат да бъдат направени въз основа на разпространението и позицията им върху кладограмите:

- *Brachyiulus*

Родът обединява изцяло медитерански форми, от които два вида са локални ендемити: *B. klisurenensis* – от Централна Гърция и *B. varibolinus* от Централна и Западна Гърция, и Южна Албания. Останалите са с по-широко разпространение в рамките на Балканите, Източна Европа, Италия и Северна Африка. Два вида – *B. lusitanus* и *B. pusillus* са почти космополити. При всички положения човекът е изиграл съществена роля за формирането на съвременните ареали на голяма част от видовете. Това е сигурно за трансконтиненталното разпространение на последните 2 вида и е твърде вероятно за видовете с по-широко медитеранско разпространение в Испания, Португалия и Северна Африка, имайки предвид интензивната морска търговия в района, датираща от най-древни времена. Еволюцията на рода най-вероятно е свързана с Балканския полуостров и по-специално с югозападните му части, тъй като освен двата локални ендемита, всички останали видове, с изключение на *B. jawlowskii*, се срещат включително и в този район.

- *Byzantorhopalum* и *Rhamphidoiulus*

Групирането на двата рода в обща група в неокладистичния анализ донякъде се подкрепя от разпространението им, обхващащо основно Балканския п-в, Егейските о-ви и Западен Анадол. От друга страна *Byzantorhopalum* е по-характерен за Балканите, със само два от общо 15 вида, известни от Анадола плюс още един в непосредствена близост – от о-в Хиос, докато *Rhamphidoiulus* е с предимно анадолско разпространение, с един подрод с три вида, ендемични за Пелопонес и един вид, срещащ се в Кипър и Израел, от общо 17-те вида от рода. Така или иначе изглежда, че еволюционният център и на двата рода е Егейският район, включващ южната част на Балканския п-в и Западното анадолско крайбрежие. Сегашното обилие от своеобразни, ендемични форми до голяма степен отразява интензивните процеси на фрагментация на района, започнали с образуването на Средно-егейския проток през Среден Миоцен (Creutzburg, 1963).

- *Cerabrachyiulus*

В таксономичната част този монотипен подрод е третиран като част от род *Rhamphidoiulus*, но резултатите от компютърния филогенетичен анализ предполагат обособяването му в самостоятелен род. При всички положения единственият вид *C. mueggenburgi* представлява една от редицата своеобразни форми от Егейските о-ви, чието точно систематично положение в рамките на *Brachyiulini* засега е неясно. Видът изглежда е ендемичен за Додеканезите и досега е съобщаван само от островите Карпатос и Касос. От зоогеографска гледна точка това разпространение се вписва добре в ареала на *Rhamphidoiulus*, чиито представители се срещат предимно в Западен Анадол, а един от подродовете е ендемичен за Пелопонес.

- *Enghophyllum*

Родът е разпространен на общо три острова от Цикладите, плюс един малък о-в на границата между Цикладите и Додеканезите. Предвид силно апоморфната му природа, в съчетание с тесния, изолиран ареал, може да се предположи, че двата вида на *Enghophyllum* са с автохтонен произход, вероятно датиращ от средния миоцен, среден миоцен, когато Цикладите са били част от обща суша, наречена „Егеида“ /Agäis/ (Dermitzakis & Papanikolaou, 1981).

- *Iraniulus*

Този монотипен род от Западен Иран показва най-източното разпространение на Brachyiulini, заедно с единия от видовете на род *Syriobrachiulus*, познат от същия район. Близостта с род *Omobrachiulus*, показана на една от кладограмите от филогенетичния анализ, изглежда правдоподобна предвид съседството на Кавказката и Туранската зоогеографски области.

- *Italoiulus u Graecoiulus*

Общият произход на двата рода е подкрепен на всички кладограми от компютърния филогенетичен анализ, макар Хениговият анализ да не предлага определена синапоморфия за тях. От гледна точка на разпространението им подобно групиране изглежда напълно резонно: род *Italoiulus* е разпространен в Италия, Южна Сърбия, Централна Гърция и островите Крит, Родос и Наксос, а четирите вида на *Graecoiulus* се срещат в Южна Албания, Западна и Централна Гърция, о-в Скопелос и п-в Пелопонес.

- *Megaphyllum sensu stricto*

Разпространението на номинатния подрод на *Megaphyllum* обхваща основно Балканите, Източна и Централна Европа. По всичко изглежда, че еволюцията на групата е била тясно свързана с Балканския п-в, тъй като 14 от общо 20-те вида се срещат само или включително и на Балканите. Забелязва се и определена зависимост в разпространението на четирите разпознати видови групи: Видовете от групата *austriacum* показват много компактно, изцяло балканско разпространение, съсредоточено преди всичко в района на Динаридите, с изключение на *M. glossulifer* и *M. cygniforme*, които са с по-източно разпространение в района на Рило-родопския масив и Стара планина. Групата *projectum*, с изключение на *M. metsovoni*, се среща основно в района на Карпатите. Групата *unilineatum* показва най-широко разпространение, в сравнение с останалите, поради големите ареали на два от видовете – *M. unilineatum* и особено на *M. sjaelandicum*, който е най-северно и най-източно разпространеният вид от Brachyiulini. Видът вероятно е придобил сегашния си ареал относително скоро (вероятно през плейстоцена), когато ниското морско равнище е позволило свободни миграции през Източноевропейската равнина и южното скандинавско крайбрежие. Разпространението на *M. tauricum* и *M. spathulatum*, съответно в Крим и Западен Кавказ, предполага съществуването на миграционен път по западното и северното черноморско крайбрежие, в посока запад-изток. Подобна хипотеза се подкрепя и от разпространението на двата подвида на *Byzantorhopalum rossicum*, от които номинатният обитава Южна Украйна и Югозападна Русия, а *B. r. strandschanum* – Югоизточна България и Североизточна Гърция. Групата *transsylvanicum* показва по-дифузно разпространение на Балканите и в Източна Европа.

- *Omobrachiulus*

Родът включва 7 ендемични вида за Кавказ, плюс още един разпространен основно в този район, но достигащ на изток до Северозападен Иран и на запад до Североизточна Турция, с един подвид, известен от о-в Тасос. Два от видовете – *O. beroni* и *O. platyurus* са редки, локални ендемити, съответно от Западни Родопи и югозападната част на Карпатите. Именно тяхното разпространение съдържа

важна информация за еволюционната история на групата. Показателно е, че кавказките видове показват по-големи сходства помежду си, състоящи се в привидно по-специализираните и сложно устроени гоноподи, за разлика от *O. beroni* и *O. platyurus*, които макар и ясно принадлежащи към рода са достатъчно своеобразни и отличаващи се от кавказките видове. Логично е да се предположи, че прародителите на съвременните представители на рода са населявали Балканите и Карпатите вероятно още през ранния миоцен. В даден момент те са достигнали Кавказ, който по онова време е представлявал островен архипелаг, запазил изолираното си положение в Понто-каспийската низина почти до края на миоцена (Popov *et al.*, 1993; Rögl, 1999). Възможно е за кратък период да е съществувал сухопътен мост между Кавказ, Кримските планини и западното черноморско крайбрежие, който е позволил навлизането на част от предците на *Omobrachiulus* в Кавказ, където след това да са се развили в изолация. Друг вариант е водната бариера да е била преодоляна чрез рафтинг. Подобни сценарии, при които отделни представители на дадена група достигат определен остров/архипелаг, след което започва активно *in situ* видообразуване, водещо до формиране на голям брой близки ендемични видове, са известни за редица таксони на Diplopoda (Enghoff, 1993). Присъствието на *O. brachiurus thassensis* на о-в Тасос по всяка вероятност е резултат от по-късно разселване на вида от Кавказ на запад, през северната част на Мала Азия, имайки предвид съобщенията за номинатния подвид от района на Трабзон и Ризе.

- *Parancistrum*

Видовете от този подрод на род *Megaphyllum* показват ясно обособено разпространение по средиземноморското крайбрежие на Централна Мала Азия и Левант. Единствено *M. (Parancistrum) serratum* се среща по-вътрешноконтинентално и може да бъде причислен към Анадолския зоогеографски комплекс. По всяка вероятност еволюцията на групата е свързана с Тауруските планини, които са разпознати като един от петте рефугиумни центъра в рамките на Мала Азия (Schweiger, 1966). Разпространението на три от видовете в Израел би следвало да е резултат от миграция от Анадола към Левант. Принадлежността на *Parancistrum* към *Megaphyllum* е спорна, предвид данните от филогенетичния анализ, но ако той и *Megaphyllum* s. str. наистина са част от един монофилетичен род, то би могло да се предположи, че предците на номинатния подрод са колонизирали Балканския п-в, а оттам и други части на Европа, мигрирайки от Мала Азия. По-примитивното устройство на гоноподите при *Parancistrum*, в сравнение с това при *Megaphyllum* s. str., отговаря на хипотезата за Мала Азия като „прародителска територия“ на изследваната група и свързаната с това основна посока на ранните миграционни процеси от изток на запад.

- *Pontobrachiulus*

Шестте вида от рода са пръснати на сравнително голяма територия – от Северозападна Турция до Ливан. В същото време всички те са много сходни помежду си, което в съчетание със своеобразието на групата е в подкрепа на предполагаемия им древен произход. Към момента данните за разпространението им не показват ясна връзка с определен район от Мала Азия.

- *Syriobrachiulus*

Двата вида от рода са вероятни ендемити съответно от Израел и Западен Иран.

Близкото родство с *Brachyiulus*, предположено от филогенетичния анализ, изглежда трудно обяснимо предвид сериозната дистанция между Предна Азия и Левант от една страна, и Балканите от друга. Засега не може да се каже дали наблюдаваните морфологични сходства са резултат от паралелизъм или пък се касае за древна линия *Brachyiulini*, някога заемащи широк ареал, който по-късно е бил разделен, вследствие на климатични или геоморфологични промени. Разпространението на двата рода и въпросът за евентуалния им общ произход много наподобяват ситуацията с подродовете *Megaphyllum s. str.* и *Parancistrum* на род *Megaphyllum*.

- *Titanophyllum*

Засега разпространението на единствения известен пещерен вид и род от *Brachyiulini* се свежда до само една пещера в Централна Гърция. Предвид характерните адаптации към троглобионтен начин на живот – депигментация на тялото и пълна редукция на оцелите, видът явно е автохтонен обитател на въпросния район. Най-вероятно родът включва и други, все още неоткрити видове, обитаващи пещерните системи на Централна и Западна Гърция.

6. Изводи

1. Въпреки установяването на общо над 100 вида *Brachyiulini*, тази бройка със сигурност е далеч от окончателната и вероятно не представлява повече от 50% от реално съществуващите. Повечето неописани видове от групата по всяка вероятност обитават Мала Азия, предвид нейната обширна територия, разнообразен релеф и относително ниска степен на проученост.
2. Ендемизмът в групата е извънредно висок, надхвърлящ 80%.
3. Досегашното групиране на вътретрибусните таксони не изглеждаше оптимално: налице бе подценяване на реалния брой родове спрямо средно общоприетите морфологични критерии за род, в рамките на семейство *Julidae*. За сметка на това броят на подродовете на един конкретен род, а именно *Megaphyllum*, беше неоправдано висок: някои от тях бяха монотипни, въпреки наличието на други, подходящи кандидати за допълване на видовия им състав; други се оказаха обективни или субективни синоними, а трети – невалидно предложени според правилата на ICZN.
4. *Brachyiulini*, в настоящия им таксономичен състав, вероятно представляват монофилетична група.
5. Филогенетичните връзки в трибуса остават до голяма степен недоизяснени. Постигането на напредък в бъдеще изглежда неминуемо свързано с извършване на целенасочени молекулярни изследвания.
6. Обособяването и ранната еволюция на групата вероятно са се осъществили в Мала Азия.
7. *Brachyiulini* изглеждат в еволюционен прогрес, с протичащо активно видообразуване.

7. Приноси

1. Описани за пръв път са следните 3 надвидови таксона: род *Enghophyllum* Lazányi & Vagalinski, 2013, в Lazányi & Vagalinski (2013b), род *Graecoiulus* Vagalinski & Lazányi, in prep., подрод *Ioniulus* Vagalinski & Lazányi, in prep.; и следните 5 нови за науката вида: *Byzantorhopalum* (*Byzantorhopalum*) n. sp. Vagalinski & Lazányi, in prep., *Enghophyllum sifnium* Lazányi & Vagalinski, 2013, в Lazányi & Vagalinski (2013b), *Graecoiulus* n. sp. Vagalinski & Lazányi, in prep., *Megaphyllum* (*Parancistrum*) *arcuatum* Vagalinski et al., 2013, *Pontobrachyiulus* n. sp. 1 и n. sp. 2 Vagalinski & Lazányi, in prep.
2. Установени са общо четири субективни синонимии, от които една родова: *Persebrachyiulus* Golovatch, 1983 = *Syriobrachyiulus* Verhoeff, 1930 (в настоящата работа); и три видови: *Megaphyllum curvifolii* (Verhoeff, 1898) = *Megaphyllum adanense* (Verhoeff, 1943) (във Vagalinski et al., 2013), *Megaphyllum genezarethanum* (Verhoeff, 1923) = *Megaphyllum palaestinum* (Jawłowski, 1931) (във Vagalinski et al., 2013), *Megaphyllum erythrhotum* (Latzel, 1884) = *Megaphyllum banaticum* (Verhoeff, 1899) (в Lazányi & Vagalinski, 2013a).
3. Посочени са два неотипа на следните видове: *Megaphyllum austriacum* (C. L. Koch, 1838) (в Lazányi & Vagalinski, 2013a) и *Megaphyllum tenenbaumi* (Jawłowski, 1931), с цел стабилизиране на номенклатурното им положение.
4. Установени са два нови вида за фауната на Турция: *Byzantorhopalum sapphicum* (в настоящата работа) и *Megaphyllum unilineatum* (в Lazányi & Vagalinski, 2013a). Българският ендемит *Megaphyllum glossulifer* се установи с ново находище в страната, в друг район от досегашните.
5. Съставени са три определителни ключа: един до ниво род в рамките на трибуса и други два до ниво вид за родовете *Brachyiulus* и *Megaphyllum*.
6. Някои слабо изследвани външни морфологични структури, по-специално вулвите и пенисите, се оказаха с важно значение за систематиката и филогенията на трибуса, и вероятно са приложими и за други групи, в рамките на семейство Julidae.
7. Доказан е монофилетичният произход на трибус Brachyiulini, в рамките на приетия в дисертацията родов състав.
8. В резултат от проведения кладистичен анализ са установени орделени филогенетични връзки между част от таксоните, някои от които имат и добра зоогеографска интерпретация.
9. Установени са някои биогеографски закономерности, в съответствие с които са направени определени хипотези относно произхода и еволюцията на групата, в контекста на Източното Средиземноморие в широк смисъл.

Публикации по темата на дисертацията

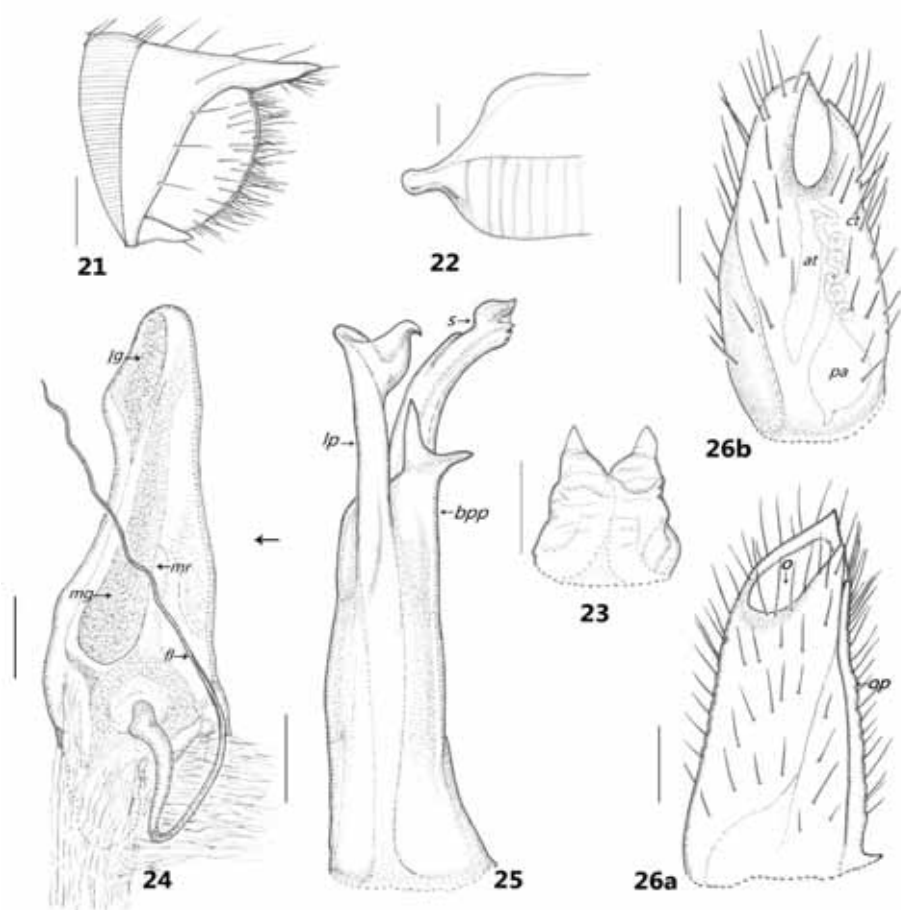
1. Lazányi, E., **Vagalinski, B.**, Korsoś, Z. (2012). The millipede genus *Megaphyllum* Verhoeff, 1894 in the Balkan Peninsula, with description of new species (Myriapoda: Diplopoda: Julida: Julidae). *Zootaxa* 3228: 1–47, ISSN 1175-5334.
2. **Vagalinski, B.**, Lazányi, E., Golovatch, S. (2013). Redescription of the subgenus *Parancistrum* Verhoeff, 1943, an eastern Mediterranean lineage of the millipede genus *Megaphyllum* Verhoeff, 1894 (Diplopoda: Julida: Julidae: Brachyiulini). *Zootaxa*, 3734 (5): 501–520, ISSN 1175-5334, <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3734.5.1>
3. Lazányi, E. & **Vagalinski, B.** (2013). Redefinition of the millipede subgenus *Megaphyllum sensu stricto* Verhoeff, 1894 and neotype designation for *Megaphyllum austriacum* (Latzel, 1884) (Myriapoda: Diplopoda: Julida: Julidae). *Zootaxa*, 3741 (1): 055–100, ISSN 1175-5334, <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3741.1.2>
4. Lazányi, E. & **Vagalinski, B.** (2013). Description of *Enghophyllum* gen. nov. and *E. sifnium* sp. nov. (Diplopoda: Julida: Julidae) from Greek islands. *European Journal of Taxonomy*, 70: 1-12, ISSN 2118-9773, <http://dx.doi.org/10.5852/ejt.2013.70>

Участия в научни конференции по темата на дисертацията

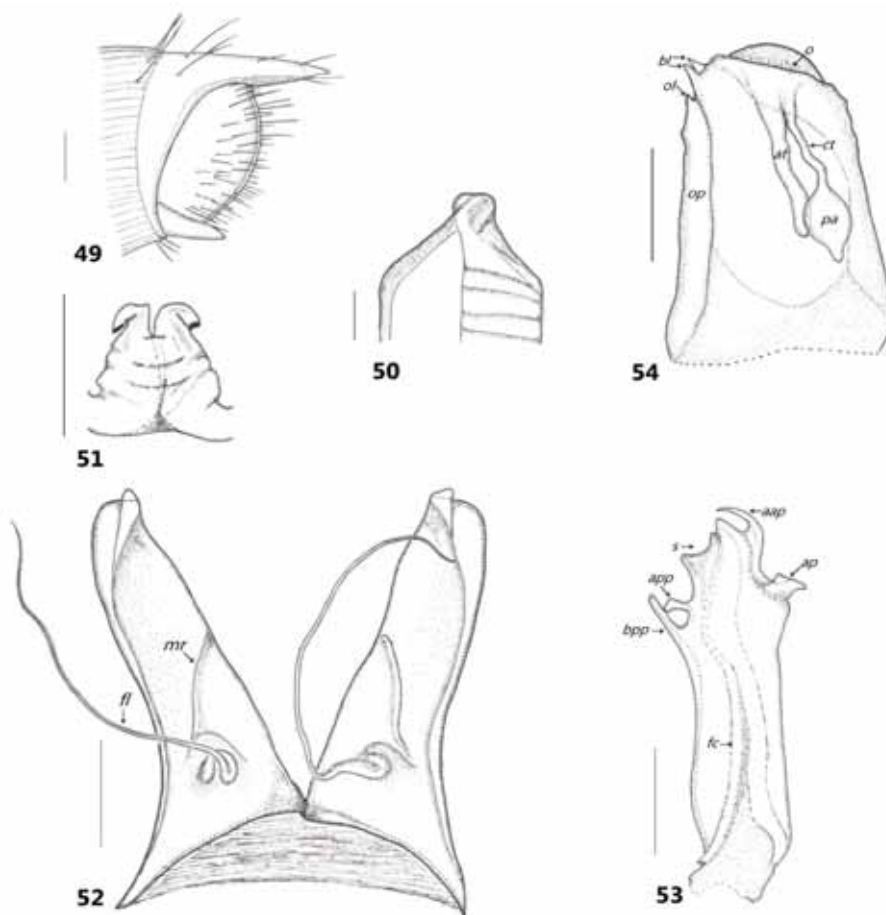
1. Felesaki, I., **Vagalinski, B.**, Lazányi, E., Simaiakis, S.M., Stoev, P. (2011). The millipede genus *Megaphyllum* Verhoeff, 1894 (Diplopoda: Julidae) in the Balkan Peninsula: species richness, taxonomic problems and preliminary biogeographical analysis. In: 5th International conference of the International Biogeography Society, 7–11 January 2011, Irakleion Crete, Conference program and abstracts, p. 103 – постер.
2. **Vagalinski, B.** (2012). Distribution of the millipede tribe Brachyiulini (Diplopoda: Julida: Julidae) with preliminary biogeographical analysis. In: Annual Zoological Congress of “Grigore Antipa” museum, 21–23 November 2012, Bucharest, Romania, Book of abstracts, p. 140 – постер.

Таблица 1. Произход на изследвания материал с абривиатурите, използвани в текста и брой изследвани видове, и типусни серии от всяка от колекциите

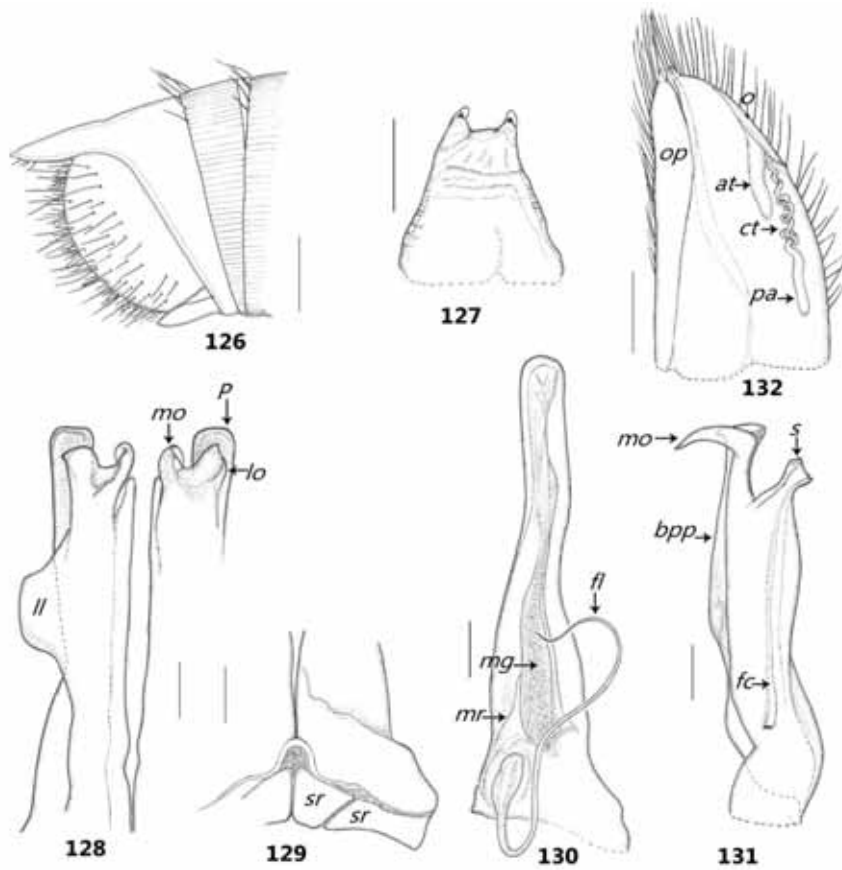
колекции		общ брой видове	брой типусни серии
GNHM	Гьотеборгски природонаучен музей	1	1
HNHM	Унгарски природонаучен музей	6	1
IBER	Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания към БАН	6	
MNKB	Берлински музей за естествена история	11	11
MHNG	Женевски природонаучен музей	16	10
NHMW	Виенски природонаучен музей	11	11
NMNHS	Национален природонаучен музей, София	17	2
SHU	Шуменски университет	1	
SMF	Музей Сенкенберг, Франкфурт на Майн	2	2
SS	лична колекция на Стилианос Симаиакис	1	
ZMTA	Зоологичен музей, университет Тел Авив	3	2
ZMUC	Зоологичен музей с университет, Копенхаген	19	5
ZMUN	Зоологичен музей при Хамбургски университет	8	3
ZMUM	Зоологичен музей с университет, Москва	4	1
ZSM	Зоологична държавна колекция, Мюнхен	7	7



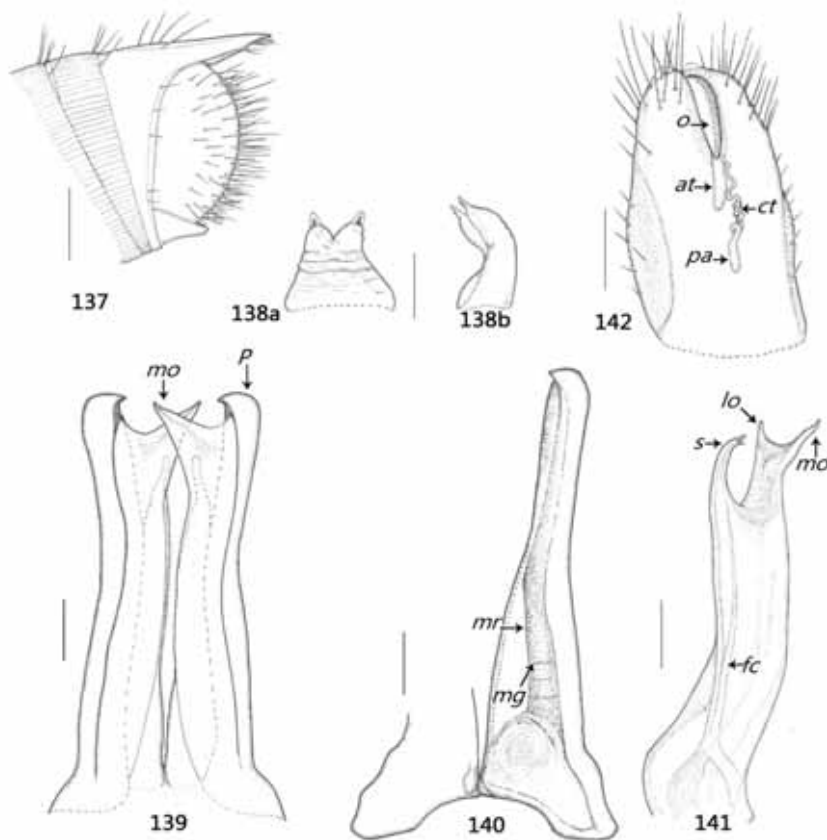
Фигури 21–26. *Byzantorhopalum* (*Byzantorhopalum*) n. sp.: (21) телсон; (22) ляв плевротергален лоб на 7-ми сегмент на ♂, лателарен изглед; (23) penis, каудален изглед; (24) десен промерит, каудален изглед; (25) десен опистомерит, лателарен изглед; (26a) дясна вулва, вътрешен изглед; (26b) дясна вулва, каудален изглед. Означения: *lg* – латерална вдлъбнатина на промерита, останалите като на фиг. 3–7. Линейни мащаби: фиг. 21: 0.5 mm, останалите: 0.2 mm.



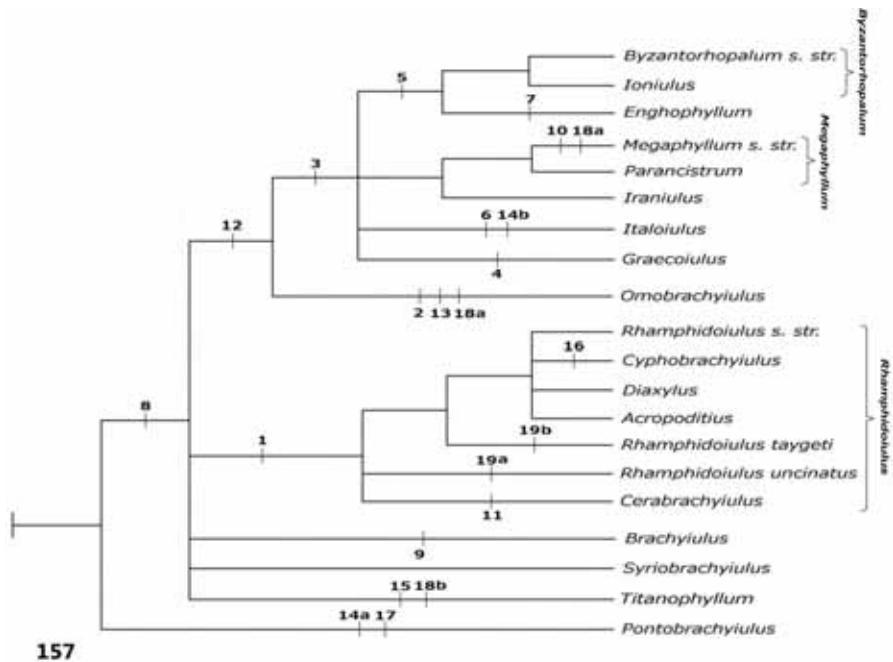
Фигури 49–54. *Graecoiulus* n. gen. n. sp.: (49) телсон; (50) десен плевротергален лоб на ♂, външен изглед; (51) пенис, каудален изглед; (52) двойка промерити, каудален изглед; (53) ляв опистомерит, вътрешен изглед; (54) лява вулва, предно-вътрешен изглед, сетите пропуснати. Означенията като на фиг. 3–7. Линейните мащаби: 0.2 mm.



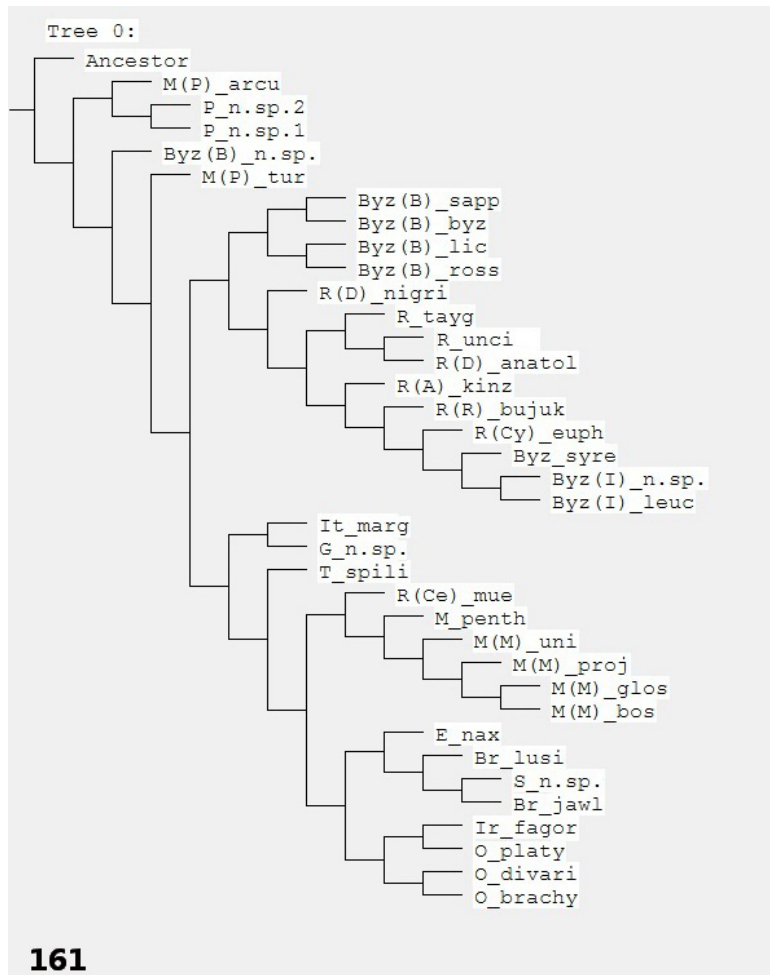
Фигури 126-131. *Pontobrachiulus* n. sp. 1: (126) телсон; (127) пенис, каудален изглед; (128) блок гоноподи, каудален изглед; (129) основи на два свързани промерита, преден изглед; (130) десен промерит, каудален изглед; (131) десен опистомерит, вътрешен изглед; (132) дясна вулва, предно-вътрешен изглед. Означения: *II* – ламеларен лоб, *lo* – външен клон на базалния заден израстък, *mo* – вътрешен клон на базалния заден израстък, *sr* – стернал рудимент; останалите означения като на фиг. 3–7. Линеините мащаби: фиг. 126: 0.5 mm, останалите: 0.2 mm.



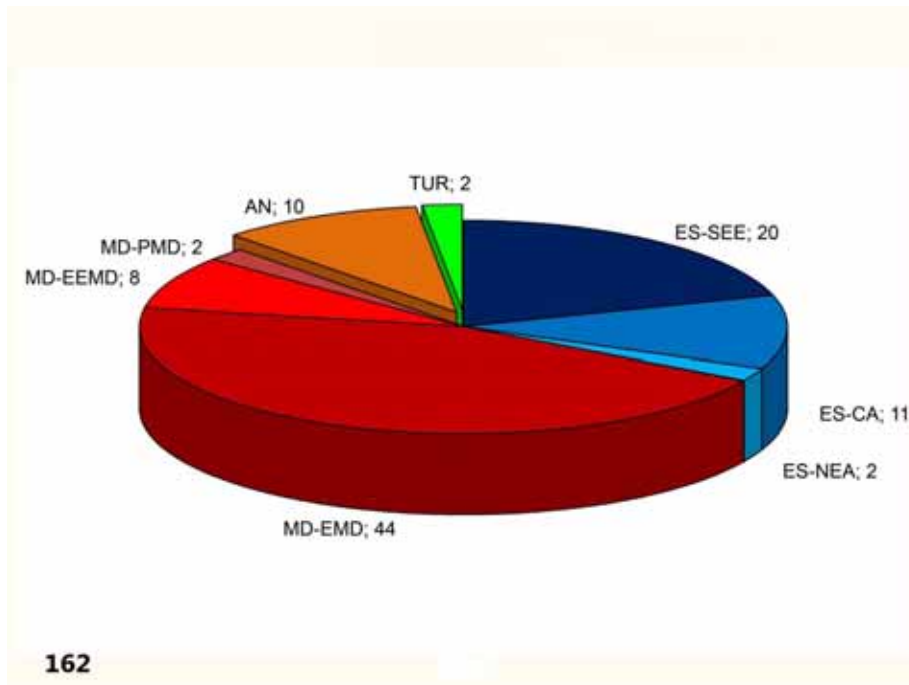
Фигури 137-142. *Pontobrachiulus* n. sp. 2: (137) телсон; (138a) и (138b) penis, съответно в каудален и в страничен изглед; (139) блок гоноподи, заден изглед; (140) десен промерит, каудален изглед; (141) десен опистомерит, предно-вътрешен изглед. Означения: *lo* – външен клон на базалния заден израстък, *mo* – вътрешен клон на базалния заден израстък; останалите като на фиг. 3–7. Линейни мащаби: фиг. 137: 0.5 mm, останалите: 0.2 mm..



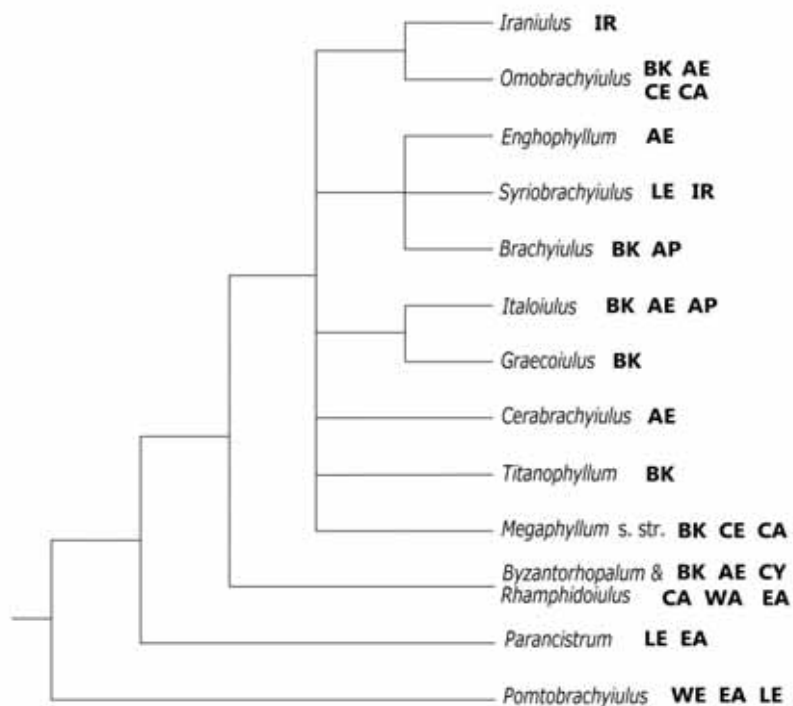
Фигура 157. Ръчно начертана клудограма на родовете и подродовете на Brachyiulini (не са включени род *Grusiniulus* и подродовете *Armeniobrachiulus* и *Colchiobrachiulus* на род *Megaphyllum*), в резултат от Хениговия кладистичен анализ. Номерата се отнасят до съответните предполагаеми апоморфии, описани в текста.



Фигура 161. Компютърна кладограма по 46 анализирани белега, получена след използване на функцията “implied weighting”.



Фигура 162. Кръгова диаграма, отразяваща разпределението на видовете *Brachyiulini* по зоогеографски комплекси: MD – Медитерански комплекс с подкомплекси: EMD – Източно-Медитерански; EEMD – Източно-Евромедитерански; PMD – Понто-Медитерански. ES – Евросибирски комплекс с подкомплекси: SEE – Югоизточно-Европейски; CA – Кавказки; NEA – Северно-Евразийски. AN – Анадолски комплекс. TUR – Турански комплекс.



163

Фигура 163. Опростена ареална кладограма на трибус Brachiulini според резултатите от компютърния кладистичен анализ. Съкращенията на географските райони са както следва: AE – Егейски о-ви, AP – Апенински п-в, BK – Балкански п-в, CA – Кавказ, CE – Карпатите и Централна Европа, CY – Кипър, EA – Източен Анадол, IR – Иран, LE – Левант, WA – Западен Анадол.

Таблица 2. Методът на Bremer (1992), приложен за трибус Brachiulini

Район	Придобивания	Изгубвания	П/И
Апенински п-в (AP)	2	10	0.2
Карпати-Централна Европа (CE)	2	8	0.25
Балкански п-в (BK)	2	6	0.33
Егейски о-ви (AE)	5	8	0.63
Западен Анадол (WA)	2	2	1
Кипър (CY)	1	3	0.33
Левант (LE)	3	8	0.38
Източен Анадол (EA)	3	1	3
Кавказ (CA)	3	7	0.43
Иран (IR)	2	10	0.2