

SPIXIANA	4	2	143-152	München, 1. Juli 1981	ISSN 0341-8391
----------	---	---	---------	-----------------------	----------------

Thaumaleiden aus dem Mittelmeergebiet

(Diptera)

Von Rüdiger Wagner

Limnologische Flußstation in Schlitz,
Außenstelle des M. P. I. für Limnologie

Abstract

Five new species of Thaumaleidae (Diptera) collected by Doz. Dr. H. Malicky (Lunz, Lower Austria) in the mediterranean area are described: *Thaumalea kykladica*, *T. minuta*, *T. lesbica*, *T. chiosica* and *T. ikariae*. Two more species, one from Cyprus and one from Crete were represented only by females. Further information is given on the morphology of *T. malickyi* Theischinger and on the distribution of *T. bezzii* Edwards. The Cycladic and the Sporadic island have been colonized by completely different species. This seems to depend on the geologic history of the area and on the reduced possibility to expand of Thaumaleidae, caused by their extreme ecological demands. *Protothaumalea algira* Vaillant is new to Europe (Mallorca). Further faunistical data on *T. pyrenaica* Edwards are presented.

1. Einleitung

Die Thaumaleidenfauna Europas ist die bestbekannte der Erde. Durch die intensive Sammeltätigkeit und Determinationsarbeit vor allem von EDWARDS (1929), MARTINOVSKÝ & ROZKOŠNÝ (1976), SCHMID (1951, 1958) und VAILLANT (1953a, 1953b, 1954, 1969, 1970, 1977, 1978) sind inzwischen mehr als 60 Arten beschrieben worden. Von diesen sind nur *Androprosopa larvata* Mik, *Thaumalea bezzii* Edwards, *T. testacea* Ruthe, *T. austriaca* Edwards, *T. miki* Edwards, *T. veralli* Edwards und *T. truncata* Edwards weit in Europa verbreitet. Alle anderen Arten sind Endemiten bestimmter Gebirge oder Gebirgsstöcke und einzelner Mittelmeerinseln.

Wenn man auch den Erforschungsstand von Mitteleuropa als befriedigend bezeichnen kann, gibt es doch über die Faunen weiter Gebiete Südeuropas nur wenige Daten (JOOST 1978, THEISCHINGER 1979, VAILLANT 1968 WAGNER 1980) und Nachweise von Dunkelmücken, wie ihr deutscher Name lautet.

Es war daher eine interessante Aufgabe, die von Herrn Doz. Dr. H. Malicky in Spanien, Griechenland und in der Ägäis gesammelten Thaumaleiden auszuwerten. Ihm sei an dieser Stelle sehr herzlich für die Überlassung des Materials gedankt, das sich vollständig in meiner Sammlung an der Limnologischen Flußstation in Schlitz befindet.

Alle Typen wurden in Kalilauge (10 %) mazeriert und in ein Eisessig-Nelkenöl-Gemisch überführt. Zum Zeichnen wurden die Genitalien in einen Hohlsliffobjektträger mit Nelkenöl gebracht. Die Aufbewahrung erfolgt in Glasröhrchen in 70 % Äthanol, um die dreidimensionalen Genitalstrukturen zu erhalten.

2. Beschreibung der Arten

a) Westliches Mittelmeer

Protothaumalea algira (Vaillant 1953)

Material: Mallorca: 1♂, Südhang des Puig Mayor nördlich von Soller 2°46'/39°47', 7.–9.5.1978; 3♂, 3♀ ebendort 16.5.1978; 3♂, 1♀ ebendort 25.–29.5.1978

In allen nachprüfbaren Merkmalen stimmen die Exemplare aus Mallorca mit der Originalbeschreibung von VAILLANT (1953a) überein (Locus typicus: Atlas de Blida, Ruisseau des Singes près de La Chiffa). Diese Art wird hier zum ersten Mal für Europa nachgewiesen; es wäre interessant zu wissen, ob sie auch auf der iberischen Halbinsel vorkommt.

Thaumalea pyrenaica Edwards 1929

Material: 1♂, Spanien, zwischen Montseny und Santa Fé 2°24'/41°45', 31.5.1978; 1♂, Spanien, unterhalb Ventola 2°11'/42°20', 1.6.1978

Innerhalb der *T. bezzii*-Gruppe ist *T. pyrenaica* eine der am weitesten nach Westen vordringenden Arten. Sie wurde bisher nur aus den Pyrenäen und daran angrenzenden Gebirgen nachgewiesen.

b) Östliches Mittelmeer

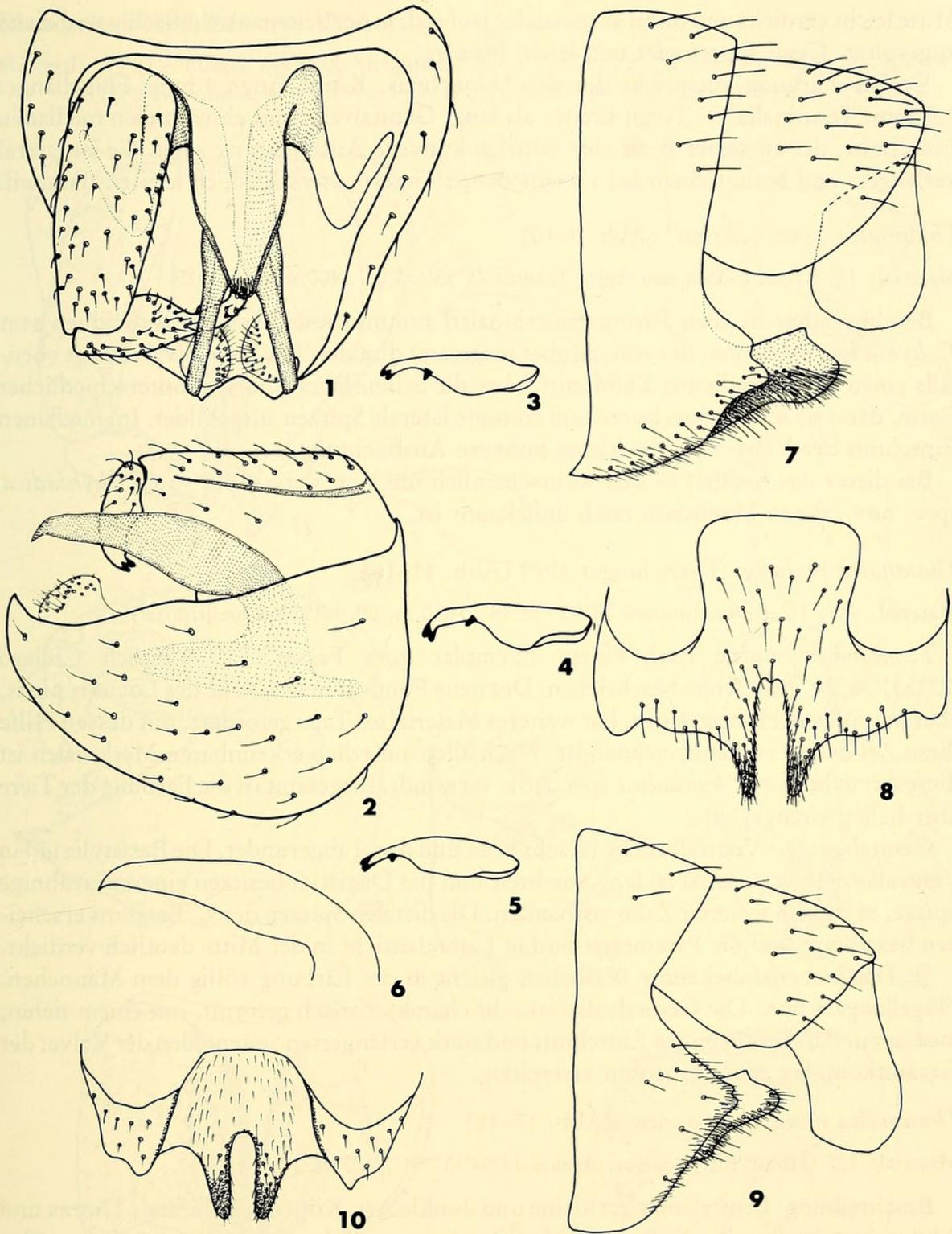
Thaumalea kykladica spec. nov. (Abb. 1–8)

Material: 1♂ (Holotypus) Euböa, südlich von Komiton 24°32'/38°04', 380 m, 6.6.1979; 3♂ (Paratypen) Andros, Apikia 24°54'/37°51', 220 m, 12.6.1979; 1♀ Andros, nördlich von Apikia 24°54'/37°51', 350 m, 13.6.1979; 1♂, 1♀ Naxos, südlich von Koronis 25°32'/37°08', 630 m, 21.5.1976; 1♂, 1♀ Naxos, südlich von Koronis, an einem anderen Bach in unmittelbarer Nähe des letztgenannten Fundortes, 21.5.1976

Die Art wird benannt nach der Inselgruppe der Kykladen im südlichen Ägäischen Meer.

Beschreibung: Kopf ganz dunkelbraun, Thorax braungelb ohne auffällige Zeichnung oder Färbung, Beine gelb. Abdomen bis auf die gelblichen Genitalien braun. Flügel bräunlich hyalin mit brauner Aderung, 3,6 mm lang. Körperlänge 4 mm.

Genitalien: 9. Tergum mit zwei distalen ventrad gebogenen Spitzen. Basistyli basal breit, distal verjüngt. Dististyli basal zylindrisch, in der Mitte leicht aufgetrieben, im distalen Drittel verdünnt und mit einer zweizähligen Spitze; ein dritter Zahn steht kurz hinter dem zylindrischen Abschnitt. Zwischen den Basistyli befindet sich eine längliche kegelförmig zugespitzte Platte (plaque ventral nach VAILLANT 1969), die den basalen Teil der Parameren bedeckt. Parameren basal einander genähert und parallel laufend, in der



Thaumalea kykladica spec. nov., ♂ Abb. 1-6, ♀ Abb. 7-8; 1-Genitalien ventral, 2-Genitalien lateral (jeweils ohne rechten Stylus), 3-5 Dististyli von Exemplaren aus Euböa (3), Andros (4) und Naxos (5), 6-Paramere lateral, 7-Genitalien lateral, 8-Valve ventral *Thaumalea* spec. „Kreta“ ♀ Abb. 9-10; 9-Genitalien lateral, 10-Valve ventral

Mitte leicht verdickt und distal auseinander laufend; in der Seitenansicht flächig und distal zugespitzt. Cerci abgerundet und leicht behaart.

♀: Die Färbung entspricht der des Männchens. Körperlänge 4 mm. Flügellänge: 3,5 mm. Terminalia: 9. Tergit breiter als lang. Genitalvalve mit einem tiefen medianen Einschnitt, der an seiner Basis eine winzige konvexe Ausbuchtung zeigt. Sie ist lateral verlängert und besitzt einen bei verschiedenen Tieren unterschiedlich breiten Basalteil.

Thaumalea spec. „Kreta“ (Abb. 9–10)

Material: 1♀ Kreta, östlich von Agios Ioannis 25°53'/35°03', 400 m, 8.5.1979

Beschreibung: In allen Färbungsmerkmalen stimmt dieses Tier mit Individuen von *T. kykladica* spec. nov. überein, ist aber insgesamt dunkler. Die Genitalvalve zeigt ebenfalls einen tiefen medianen Einschnitt, aber die Seitenflügel sind von unterschiedlicher Form, denn sie haben zwei kurze und stumpfe laterale Spitzen ausgebildet. Im medianen Einschnitt der Valve fehlt die kleine konvexe Ausbuchtung.

Bei dieser Art handelt es sich wahrscheinlich um eine Verwandte von *T. kykladica* spec. nov., deren Männchen noch unbekannt ist.

Thaumalea malickyi Theischinger 1979 (Abb. 11–16)

Material: 4♂, 1♀ Kreta, Linoseli 23°53'/35°18', 1650 m, 29.9.1972 (Quellrinnsal)

T. malickyi wurde nach einem Exemplar vom Fassas Tal, westlich Chliaro (23°53'/35°24') von Kreta beschrieben. Der neue Fundort in der Nähe des Locus typicus, aber in größerer Höhe gelegen, hat weiteres Material zu Tage gefördert, mit dessen Hilfe diese Art besser zu kennzeichnen ist. Nach allen äußerlich erkennbaren Merkmalen ist diese Art nahe mit *T. kykladica* spec. nov. verwandt. Insgesamt ist die Färbung der Tiere aber heller, orange-gelb.

Genitalien: Die Ventralbrücke ist sehr breit und distal abgerundet. Die Basistyli sind in Ventralansicht etwa 2mal so lang wie breit und die Dististyli besitzen eine zweizählige Spitze, es ist kein weiterer Zahn vorhanden. Die distalen Spitzen des 9. Tergums erscheinen beschuppt und die Parameren sind in Lateralansicht in der Mitte deutlich verdickt.

♀: Das bisher unbekanntes Weibchen gleicht in der Färbung völlig dem Männchen. Flügellänge 4 mm. Die Genitalvalve ist sehr charakteristisch geformt, mit einem tiefen, medianen, flaschenförmigen Einschnitt und stark verlängerten Seitenteilen der Valve; der Gesamtkomplex erscheint somit vierspitzig.

Thaumalea minuta spec. nov. (Abb. 17–18)

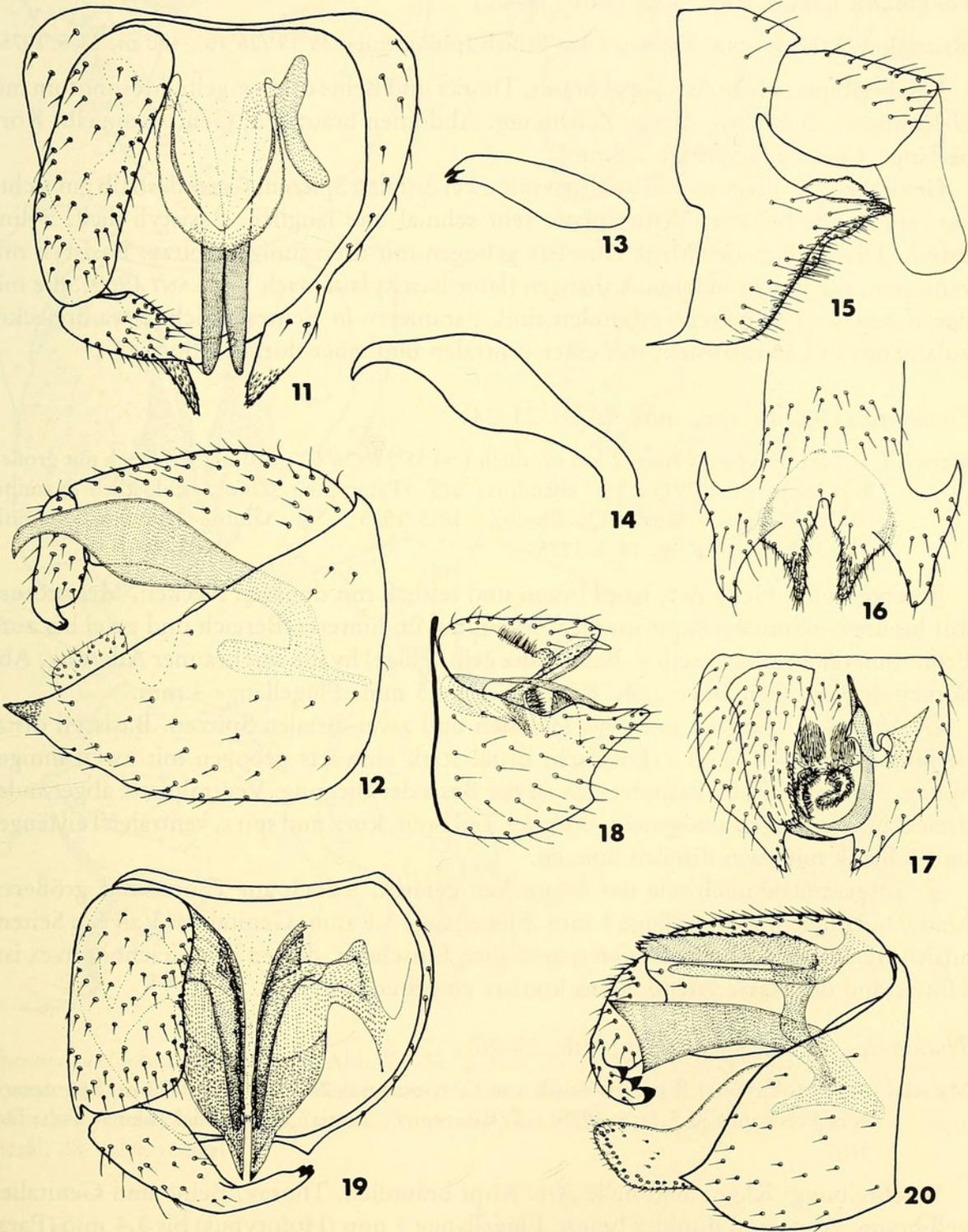
Material: 1♂ (Holotypus) Andros, Apikia 24°54'/37°51', 220 m, 12.6.1979

Beschreibung: Bemerkenswert kleine und dunkle Art, Kopf dunkelbraun, Thorax und Abdomen mittelbraun, die Beine am hellsten braun gefärbt. Körperlänge 2,5 mm. Flügellänge 2 mm.

Genitalien: 9. Tergum distal mit zwei auffallenden Spitzen. Basistyli annähernd zylindrisch mit einem distal-lateralen Zahn, keine Dististyli. Eine der Ventralplatte ähnliche häutige Bildung liegt nahe der Basis der Basistyli, aber morphologisch dorsal von diesen, auf ihr sind zwei ovale Gruppen von schwarz-braunen Haaren zu erkennen. Parameren in Aufsicht flächig, in Lateralansicht dünn und distal stark einwärts gebogen. Zwischen ihnen befinden sich die Cerci.

Thaumalea bezzii Edwards 1929

Material: 1♂, 1♀ Euböa, oberhalb Stropones (Dirfis-Gebirge) 23°53'/38°36', 720 m, 23. 5. 1974;
1♂ Peloponnes, südlich von Pteri (Ftiri), 22°04'/38°09', 1000–1100 m, 4. 5. 1979



Thaumalea malickyi Theischinger, ♂ Abb. 11–14, ♀ Abb. 15–16; 11-Genitalien ventral, 12-Genitalien lateral, 13-linker Dististylus von hinten, 14-Paramere lateral, 15-Genitalien lateral, 16-Valve ventral *Thaumalea minuta* spec. nov., ♂ Abb. 17–18; 17-Genitalien ventral, 18-Genitalien lateral *Thaumalea lesbica* spec. nov., ♂ Abb. 19–20; 19-Genitalien ventral, 20-Genitalien lateral

Die Funde von Euböa und dem Peloponnes sind die am weitesten im Südosten gelegenen dieser Art. Mit diesem Gebiet wird ihre Verbreitung nach Südosten hin wahrscheinlich begrenzt sein.

Thaumalea lesbica spec. nov. (Abb. 19–20)

Material: 1♂ (Holotypus) Lesbos, 2 km östlich Ipsilometopo 39°19'/26°16', 420 m, 27.5.1975

Beschreibung: Helle Art. Kopf braun, Thorax und Beine orange-gelb. Mesonotum mit U-förmiger, nach vorn offener Zeichnung. Abdomen bräunlich, Genitalien gelb. Körperlänge 4 mm. Flügellänge 3,8 mm.

Genitalien: 9. Tergum weit geöffnet mit zwei distalen Spitzen, Cerci deshalb gut sichtbar, am Rande behaart. Ventralplatte sehr schmal und länglich. Basistyli dick, zylindrisch, Dististyli in der Mitte einwärts gebogen mit dreizähliger Spitze. Basistyli mit ventralen, gezähnten inneren Anhängen (lame basistylaire nach VAILLANT 1969), die mit den Basen der Parameren verbunden sind. Parameren in Ventralansicht etwa dreieckig zulaufend, in Lateralansicht mit einer ventralen und einer dorsalen Spitze.

Thaumalea chiosica spec. nov. (Abb. 21–24)

Material: 1♂ (Holotypus) Chios, 2 km nördlich Fitá 38°32'/26°00', 510 m (Wildbach mit großen Blöcken), 21.5.1975, 1♀ ebendort; 1♂ (Paratypus) Chios, südöstlich Kaminia 38°32'/25°56', 470 m (Quellbach), 18.5.1975; 3♀ Chios, westlich Kaminia 38°33'/25°56', 410 m, 18.5.1975

Beschreibung: Helle Art, Kopf braun und seitlich mit dunklen Flecken. Mesonotum mit brauner, schmetterlingsförmiger Zeichnung im hinteren Bereich und zwei bis zum Pronotum reichenden Streifen. Beine ganz gelb. Flügel hyalin mit brauner Aderung. Abdomen dunkel, Genitalien gelb. Körperlänge 4,5 mm. Flügellänge 4 mm.

Genitalien: 9. Tergum mit zwei lateralen und zwei distalen Spitzen. Basistyli distal verjüngt, Dististyli basal zylindrisch, distal stark einwärts gebogen mit zweizähliger Spitze, ein dritter Zahn befindet sich an der Basis der Biegung. Ventralplatte abgerundet dreieckig. Parameren zweigeteilt, dorsaler Teil breit, kurz und spitz, ventraler Teil länger und schlank mit zwei distalen Spitzen.

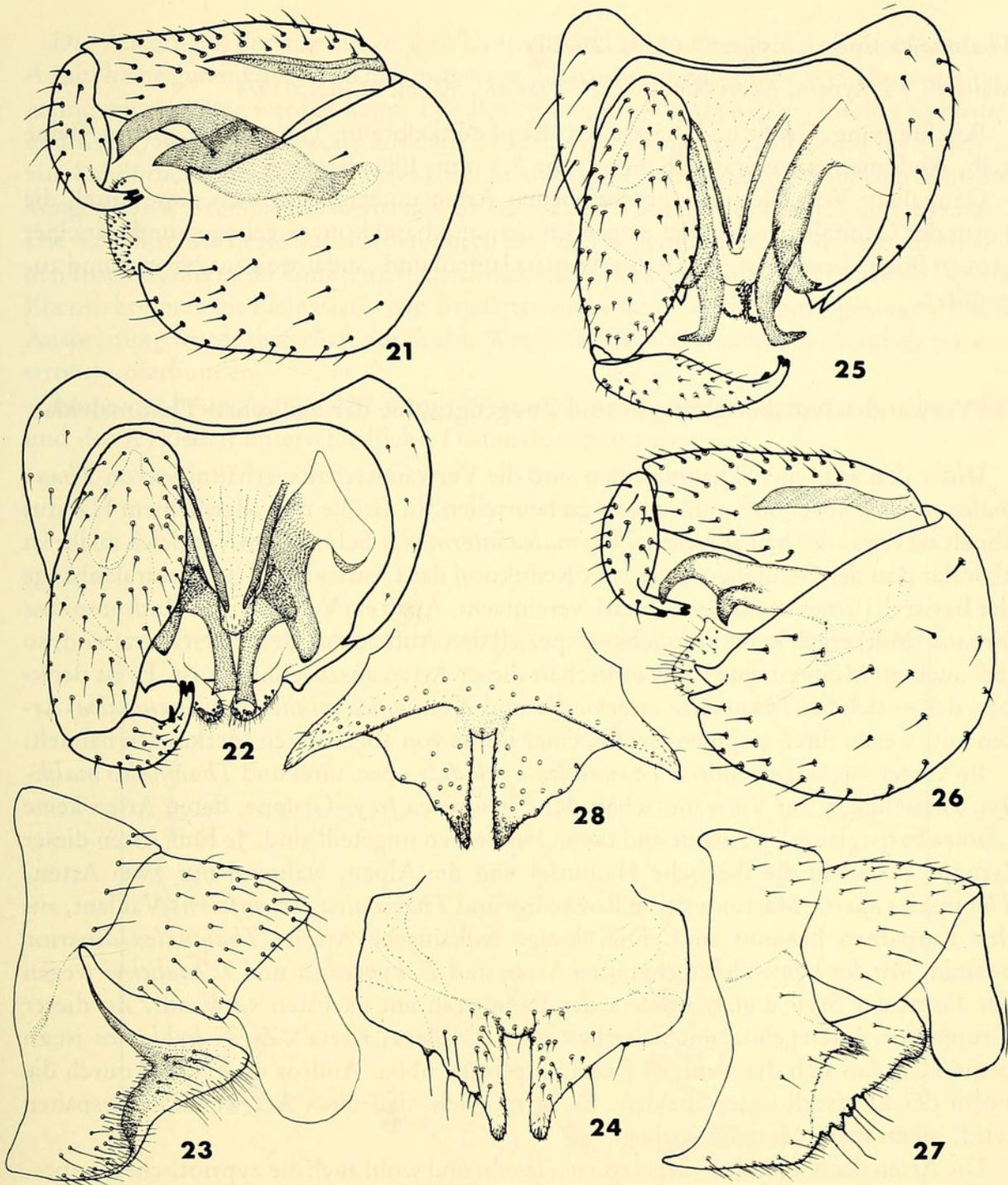
♀: Insgesamt ähnlich wie das Männchen gefärbt, jedoch am Thorax mit größeren braunen Anteilen. Körperlänge 4 mm. Flügellänge 3,8 mm. Genitalien: Valve in Seitenansicht relativ lang mit einem tiefen medianen Einschnitt, dessen Basis leicht konvex ist. Hinterrand der Valve lateral etwas konkav eingebuchtet.

Thaumalea ikariae spec. nov. (Abb. 25–26)

Material: 1♂ (Holotypus) Ikaria, westlich von Chrisostomos 26°13'/37°35', 270 m (hygropetrische Felswand) 30.5./2.6.1979; 1♂ (Paratypus) „Ikaria“, leg. Aspöck (ohne weitere Daten)

Beschreibung: Kleine und helle Art. Kopf bräunlich. Thorax, Beine und Genitalien gelbbraun. Abdomen dunkler braun. Flügellänge 3 mm (Holotypus) bis 3,4 mm (Paratypus). Körperlänge 4 mm.

Genitalien: 9. Tergum groß, mit zwei lateralen und zwei distalen Spitzen, die in lateraler und ventraler Ansicht nahe zusammenzustehen scheinen, die aber am Objekt relativ weit getrennt sind. Basistyli distal verjüngt und etwas über den Rand des 9. Tergums ra-



Thaumalea chiosica spec. nov., ♂ Abb. 21–22, ♀ Abb. 23–24; 21-Genitalien lateral, 22-Genitalien ventral, 23-Genitalien lateral, 24-Valve ventral *Thaumalea ikariae* spec. nov., ♂ Abb. 25–26; 25-Genitalien ventral, 26-Genitalien lateral *Thaumalea* spec. „Zypern“, ♀ Abb. 27–28; 27-Genitalien lateral, 28-Valve ventral

gend. Dististyli stark einwärts gebogen mit zweizähliger Spitze und einem dritten Zahn nahe der Spitze. Ventralplatte schmal dreieckig, distal abgerundet. Parameren mit zwei dorsad gerichteten Spitzen, die in Seitenansicht krallenförmig erscheinen.

Thaumalea spec. „Zypern“ (Abb. 27–28)

Material: 1 ♀ Zypern, Agios Nikolaos 32°52'/34°58', 900 m, 11.–12. 5. 1974

Beschreibung: Große und dunkle Art. Kopf dunkelbraun, Thorax heller braun, Beine gelb, Abdomen mittelbraun. Körperlänge 5,3 mm. Flügellänge 5 mm.

Genitalien: Von allen hier beschriebenen Arten unterscheidet sich diese durch die Form der Genitalvalve, die tief eingeschnitten und basal konvex gebogen und mit einer großen Borste besetzt ist. Das 9. Sternum ist laterad und caudat weit ausgezogen und zugespitzt.

3. Verwandtschaftsbeziehungen und Zoogeographie der ägäischen Thaumaleidae

Unter den ägäischen Thaumaleiden sind die Verwandtschaftsverhältnisse von *Thaumalea minuta* spec. nov. nur schwer zu beurteilen. In Größe und allgemeinem Habitus ähnelt sie etwas der balkanischen *Thaumalea intermedia* Schmid. Im Vergleich zu ihr ist aber der Bau der Genitalien wegen der Reduktion der Dististyli und der Ventralanhänge der Basistyli (lames basistylaires) stark vereinfacht. Auch ein Vergleich mit *Androprosopa larvata* (Mik) ergab keine Ähnlichkeit speziell den Aufbau der Genitalien betreffend, so daß auch im Moment eine Verwandtschaft dieser Arten auszuschließen ist. Es ist denkbar, daß es sich bei *Thaumalea intermedia* und *Thaumalea minuta* um *Thaumalea*-Arten mit, wegen ihrer geringen Größe, einer Reihe von abgeleiteten Merkmalen handelt.

Im Gegensatz dazu gehören *Thaumalea kykladica* spec. nov. und *Thaumalea malickyi* Theischinger zur Verwandtschaft der *Thaumalea freyi*-Gruppe, deren Arten keine „lames basistylaires“ besitzen und deren Parameren ungeteilt sind. Je fünf Arten dieser Gruppe besiedeln die iberische Halbinsel und die Alpen, während nur zwei Arten, *Thaumalea aperta* Martinovsky et Rozkošný und *Thaumalea decussiferens* Vaillant, aus den Karpathen bekannt sind. Die einzige balkanische Art ist *Thaumalea dinarica* Schmid. Mit den beiden letztgenannten Arten sind *T. kykladica* und *T. malickyi* wegen der Form der Styli und besonders der Parameren am nächsten verwandt. Zu dieser Gruppe von Arten gehört mit Sicherheit auch *T. spec. „Kreta“*. Zu *T. kykladica* ist zu bemerken, daß sich die wenigen Exemplare von Euböa, Andros und Naxos durch die Form der Dististyli unterscheiden. Es ist möglich, daß diese Art weiter aufgespalten wird, wenn mehr Material vorliegt.

Die Arten der Kleinasien vorgelagerten Inseln und wohl auch die zypriotische *T. spec.* gehören zu anderen Artengruppen. *Thaumalea chiosica* nov. spec. und *Thaumalea ikariae* spec. nov. sind Verwandte der *Thaumalea miki*-Gruppe, während *Thaumalea lesbica* spec. nov. wegen der gesägten „lames basistylaires“ zur *Thaumalea serrata*-Gruppe zu rechnen ist. Wahrscheinlich sind die nächsten Verwandten von *T. lesbica* *Thaumalea serbica* Wagner und *Thaumalea zwicki* Wagner vom Balkan, aus der *T. miki*-Gruppe ist bisher nur *Thaumalea miki* Edwards selbst vom Balkan nachgewiesen.

Im ganzen ist im ägäischen Gebiet eine saubere Trennung der Verbreitungsgebiete einzelner Verwandtschaftsgruppen von Thaumaleiden auf dem griechischen und kleinasiatischen Festlandssockel festzustellen. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß die Larven der Thaumaleiden die hygropetrische Zone in der Umgebung von Quellen, aber auch die Spritzzone von Wasserfällen und Gebirgsbächen bewohnen.

Die Ansprüche der Larven an ihre Umwelt sind also sehr speziell. Zudem sind die Adulti keine guten Flieger, so daß insgesamt die Ausbreitungspotenz von Thaumaleiden gering eingeschätzt werden kann. Die Besiedlung der westägäischen Inseln (Kykladen und Kreta) ist möglicherweise aus dem Balkangebiet erfolgt und dürfte auf die Existenz von Landbrücken in diesem Gebiet zurückzuführen sein, die wegen erheblicher Schwankungen des Wasserspiegels mehrmals im Tertiär und während des Pleistocäns bestanden. Die balkanischen Besiedler wurden durch den sich ändernden Wasserspiegel auf einzelnen Inseln isoliert und konnten offensichtlich nicht die kleinasiatischen Inseln erreichen. Ebenso konnten die kleinasiatischen Inselarten nicht weiter nach Westen gelangen. Diese Ausbreitung wurde dauerhaft durch eine Wasserfläche (Meeresarm oder Schmelzwasserstrom) unterbunden.

Insgesamt besitzen, wie Abbildung 29 darstellen soll, die Inselgruppen der Sporaden und der Kykladen unterschiedliche Thaumaleidenfaunen.

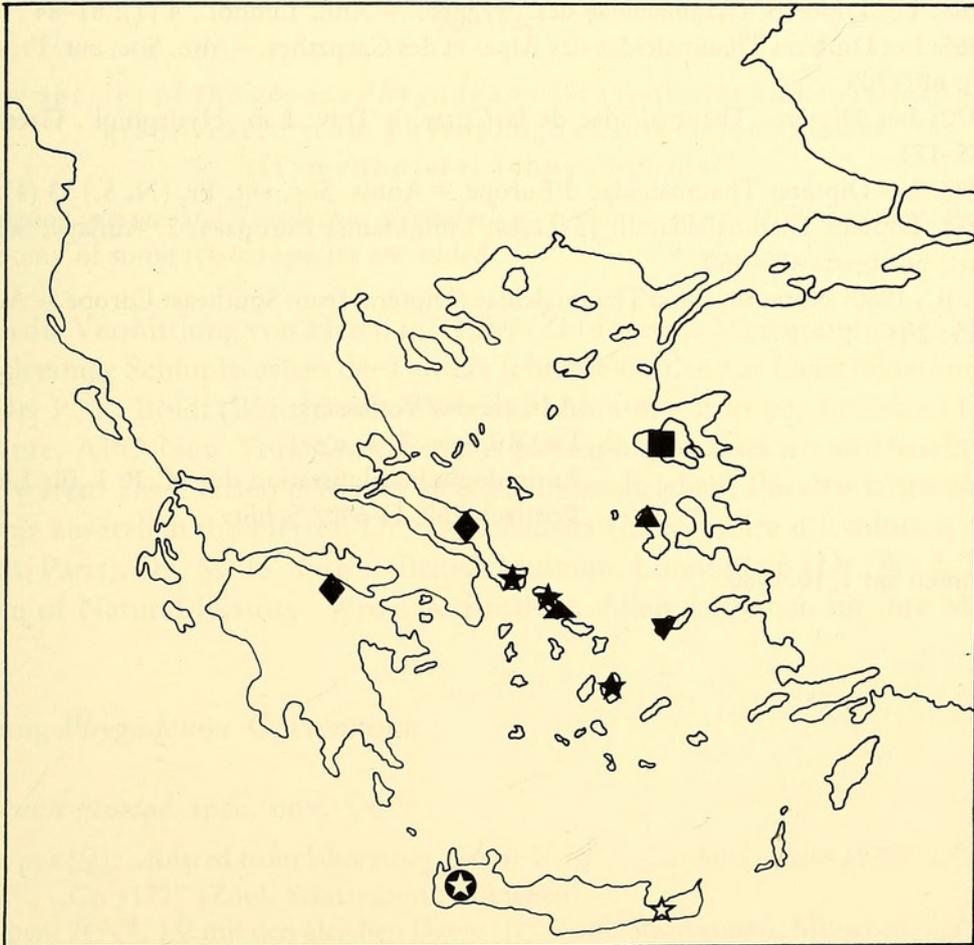


Abb. 29: Die Verbreitung verschiedener Thaumaleiden-Arten in der Ägäis *T. bezzi* ◆, *T. kykladica* ★, *T. malickyi* ★, *T. spec. „Kreta“* ☆, *T. minuta* ▲, *T. lesbica* ■, *T. chiosica* ▲, *T. ikariae* ▼

4. Literatur

- EDWARDS, F. W. 1929: A revision of the Thaumaleidae. – Zool. Anz., **82**: 121–142
- JOOST, W. 1978: Beitrag zur Dunkelmückenfauna Bulgariens (Diptera, Thaumaleidae). – Ent. Nachr., **22**: 118–121
- MARTINOVSKÝ, J. & ROZKOSNÝ, R. 1976: Four new species of Thaumaleidae (Diptera) from Europe with taxonomic and distributional notes on other species. – Acta ent. bohemoslov., **73**: 187–205
- SCHMID, F. 1951: Notes sur quelques Thaumaleidae suisses et espagnoles (Diptera, Nematocera). – Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., **27** (40): 1–6
- — 1958: Quelques Diptères Nématocères nouveaux ou intéressants (Thaumaléides, Limnobiides). – Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., **34** (10): 1–23
- THEISCHINGER, G. 1979: A new species of *Thaumalea* Ruthe from Crete (Diptera, Nematocera, Thaumaleidae). – Aquatic Insects **1** (1): 51–53
- VAILLANT, F. 1953a: Les Thaumaleidae des Alpes du Dauphiné et des montagnes d'Algérie. – Encyclop. ent. Diptera, **11**: 119–128
- — 1953b: Quelques Thaumaleidae de France et d'Algérie (Diptera). – Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., **24**: 22
- — 1954: Nouvelle contribution à l'étude des Thaumaleidae (Diptera). – L'Entomologiste, **10** (5–6): 94–97
- — 1968: Les Diptères Thaumaleidae des Pyrénées. – Ann. Limnol., **4** (1): 81–84
- — 1969: Les Diptères Thaumaleidae des Alpes et des Carpathes. – Ann. Soc. ent. Fr. (N. S.), **5** (3): 687–705
- — 1970: Les Diptères Thaumaleidae de la Corse. – Trav. Lab. Hydrobiol., Grenoble, **61**: 165–171
- — 1977: Les Diptères Thaumaleidae d'Europe. – Anns. Soc. ent. Fr. (N. S.) **13** (4): 695–710
- — 1978: Diptera Thaumaleidae in J. ILLIES: Limnofauna Europaea, 2. Auflage, Schweitzerbart, Stuttgart: 459–460
- WAGNER, R., 1980: Notes on some Thaumaleidae (Diptera) from Southeast Europe. – Aquatic Insects **2** (1): 13–17

Adresse des Verfassers:

Dr. Rüdiger Wagner

Limnologische Flußstation des M. P. I. für Limnologie,
Postfach 260, D-6407 Schlitz

Angenommen am 1. 10. 1980



Wagner, Rüdiger. 1981. "Thaumaleiden aus dem Mittelmeergebiet (Diptera)."
Spixiana 4, 143–152.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/89743>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/66699>

Holding Institution

Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Sponsored by

Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Zoologische Staatssammlung München

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.