

**POLYZENTRISCHE AUSBREITUNG EINES
'SIBIRISCH-MEDITERRANEN' FAUNENELEMENTS AM BEISPIEL DER
POLYTYPISCHEN KAMELHALSFLIEGE *RAPHIDIA OPHIOPSIS* L.
(NEUROPTERA, RAPHIIDOPTERA, RAPHIIDAE)¹**

Von Horst ASPÖCK, Ulrike ASPÖCK und Hubert RAUSCH

Aus dem Hygiene-Institut der Universität Wien
Vorstand: Prof. Dr. H. Flämm

I. Einleitung

Der im Titel der vorliegenden Arbeit verwendete Begriff 'sibirisch-mediterran' fordert zu heftigem Widerspruch heraus – und soll es auch! Es gibt – so die bestehende Lehrmeinung – sibirische Faunenelemente (es sind jene Arten, die Europa postglazial durch Einwanderung von Asien besiedelt haben), und es gibt mediterrane Faunenelemente (es sind jene Arten, die während der letzten Eiszeit im Mittelmeerraum ein Refugium gefunden haben, von dem aus postglazial eine Ausbreitung über weite Teile Europas erfolgt sein kann), aber es gibt nicht Verbreitungsmodi, die diese Differenzierung verwischen oder gar in Frage stellen könnten. DE LATTIN (1967) hat diese beiden Faunenelemente sehr eingehend charakterisiert und an Hand vieler anschaulicher Beispiele erläutert, und er hat sehr deutlich gezeigt, daß die Fauna großer Teile Europas zu einem erheblichen Teil aus sibirischen und zu einem anderen erheblichen Teil aus mediterranen Faunenelementen besteht. Dabei läßt sich recht überzeugend aufzeigen, daß der Anteil der sibirischen Faunenelemente in Europa nach Norden hin stark zunimmt, während nach Süden hin die mediterranen Faunenelemente mehr und mehr überwiegen, so daß schließlich sibirische Faunenelemente im Süden der südeuropäischen Halbinseln nahezu völlig fehlen.

Jedem, der sich mit den chorologischen Grundzügen der Fauna Europas – am Beispiel welcher Tiergruppe immer auch – beschäftigt, drängt sich bald eine Überlegung auf, die man vereinfacht etwa so formulieren kann: In den Zwischeneiszeiten muß die Besiedlung Mittel- und Nordeuropas im wesentlichen genauso erfolgt sein wie nach der letzten Eiszeit. Es hat also während der Interglaziale in Europa genauso wie heute sibirische Faunenelemente gegeben, die von Ostasien bis Südwesteuropa verbreitet waren. Was ist indes mit diesen Spezies geschehen, als eine neue Klimaverschlechterung eintrat, die schließlich zu einer Eiszeit führte? Haben alle diese Arten Europa wieder verlassen und sich in die sibirischen Refugialgebiete zurückgezogen? Dieser Gedanke erscheint geradezu kurios! Sind alle diese Arten ausgestorben? Gewiß sind viele stenöke und stenotope – oder allgemeiner: durch irgendwelche Faktoren zur Ausbreitung nicht oder nur ungenügend befähigte Spezies den veränderten Lebensbedingungen erlegen, aber ebenso sicher kann man annehmen, daß viele Arten durch Verschiebung ihres Verbreitungsareals nach Süden hin die Eiszeit

¹ Mit Unterstützung des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich (Projekt Nr. 1908 und 2649).

überdauert haben. Wenn eine solche Spezies in ein mediterranes Refugium gelangte, wenn sie aber überdies das asiatische Areal (oder einen ebenfalls zu einem Refugialgebiet gewordenen Teil davon) weiter bewohnte, entstand ein durch eine oder mehrere Disjunktionen gekennzeichnetes Verbreitungsbild, das bei einem neuerlichen Zurückweichen des Eises die Ausgangssituation für eine polyzentrische Besiedlung Mitteleuropas (oder auch anderer Teile Europas) von Sibirien einerseits und vom Mittelmeerraum aus andererseits schaffen mußte. Daß solche Arten per definitionem weder sibirische noch mediterrane Faunenelemente darstellen, sondern beide zugleich repräsentieren, braucht nicht weiter erläutert zu werden. Es ist in der Tat merkwürdig, daß dieses einfache und völlig einleuchtende Faktum im biogeographischen Schrifttum nur wenig Beachtung gefunden und namentlich bei faunengeschichtlichen Analysen kaum Berücksichtigung erfahren hat. Ziel der vorliegenden Arbeit ist in erster Linie der Versuch einer taxonomischen Klärung des ‚*Raphidia ophiopsis*-Problems‘, das sich bisher einer Lösung entzogen hat; gerade am Beispiel dieser polytypischen Kamelhalsfliege läßt sich aber das eben umrissene chorologische Faktum, dem ohne Zweifel eine erhebliche allgemeine Bedeutung zukommt, anschaulich untreiben.

Die vorliegende Studie basiert zu ganz überwiegendem Teil auf den Ergebnissen mehrerer gemeinsamer Forschungsreisen aller drei Autoren (1969, 1973 und 1974: Balkan-Halbinsel und Ägäis; 1975: Iran und Anatolien; 1976: Süditalien). An einigen Reisen haben auch Frau Renate Rausch (1974, 1975, 1976), Herr Ernst Hüttinger (1969) und Herr Peter Ressler (1973, 1975) teilgenommen, deren unermüdlicher und begeisterter Einsatz zum Erfolg der Freilandarbeiten, namentlich durch mühevollen Aufsammlungen umfangreichen Materials, sehr wesentlich beigetragen hat. Besonders hervorheben möchten wir dabei auch die gewissenhafte Betreuung der Zuchten durch Frau R. Rausch.

Weiteres wichtiges Untersuchungsmaterial wurde uns von Frau Dr. S. Mikšić (Zem. Mus., Sarajevo) und Frau Dr. L. A. Zhiltzova (Zool. Inst. Akad. Wiss., Leningrad) und den folgenden Herren zur Verfügung gestellt: Prof. Dr. S. Adamczewski (Zool. Mus., Warszawa), K. Burmann (Innsbruck), Dr. J. Diabola (Nat. Mus., Praha), Dr. F. Espagnol (Zool. Mus., Barcelona), Dr. W. Forster und Dr. H. Wundt (Zool. Samml. d. Bayer. Staates, München), Dr. G. Friese (DEI, Eberswalde), Dr. D. C. Geijskes (Rijksmus. Natuurl. Hist., Leiden), Dr. K. K. Günther (Zool. Inst. Humboldt-Universität, Berlin), Dr. J. Gusenleitner (Linz), Prof. Dr. H. Haberman (Zool. Bot. Inst. Akad. Wiss., Tartu), Dr. B. Hauser (Mus. d'Hist. nat., Genève), H. Hölzel (Graz), C. Holzschuh (Wien), E. Jäckh (Bremen), Dr. A. Kaltenbach (Nat. Mus., Wien), Dr. Z. Kaszab und Dr. H. Steinmann (Ungar. Naturwissenschaftl. Mus., Budapest), Dr. B. Klausnitzer (Dresden), Dr. J. Klimesch (Linz), Dr. A. Koutsaftikis (Kifissia-Athen), Prof. Dr. W. Mack (Gmunden), F. Mairhuber (Salzburg), Dr. H. Malicky (Lunz/See), Dr. M. Meinander (Zool. Mus. Univ., Helsinki), Ing. G. Novak (Wien), Dr. P. Ohm (Zool. Inst. Univ., Kiel), Dr. H. F. Paulus (Freiburg/Brsg.), F. Ressler (Purgstall/Erlaf), H. Schmid (Günzburg), Dr. P. Schurmann (Klagenfurt), Dr. K. Thaler (Innsbruck), Dipl. Biol. U. Thiede (Göttingen), Dr. B. Tjeder (Zool. Inst. Univ., Lund), Dr. S. L. Tuxen (Univ. Zool. Mus., København), Dr. H. D. Volkart (Nat. Mus., Bern), Dr. G. Wewalka (Wien), Dipl. Geol. R. Willmann (Kiel) und Dr. W. Wittmer (Nat. Mus., Basel). Die Determination der aus *Raphidia*-Larven gezüchteten Ichneumoniden-Parasiten wurde von Herrn Dr. habil. K. Horstmann (Zool. Inst. Univ., Würzburg) vorgenommen. Die in dieser Arbeit veröffentlichten Fotografien hat Herr E. Hüttinger (Purgstall/Erlaf) angefertigt. Ihnen allen sind wir zu großem Dank verpflichtet und wollen dies auch an dieser Stelle sehr herzlich zum Ausdruck bringen.

II. Die Phäna von *Raphidia ophiopsis* L.

Aus den vorliegenden Veröffentlichungen der letzten Jahre über *Raphidia ophiopsis* (ASPÖCK, ASPÖCK und MARTYNOVA 1969, ASPÖCK und ASPÖCK 1970a, 1970b) ergibt sich das Bild einer polytypischen Spezies, die drei Subspezies umfaßt: *R. ophiopsis ophiopsis* zeigt ein sehr großes Verbreitungsareal, das vom Baikalsee im Osten bis Mitteleuropa reicht. Am Rande dieses für sibirische Faunenelemente typischen Areals treten zwei von *R. o. ophiopsis* morphologisch gut abgrenzbare und als Subspezies beschriebene Phäna auf: *R. o. alcoholica* in Griechenland und *R. o. iranica* in Nordpersien.

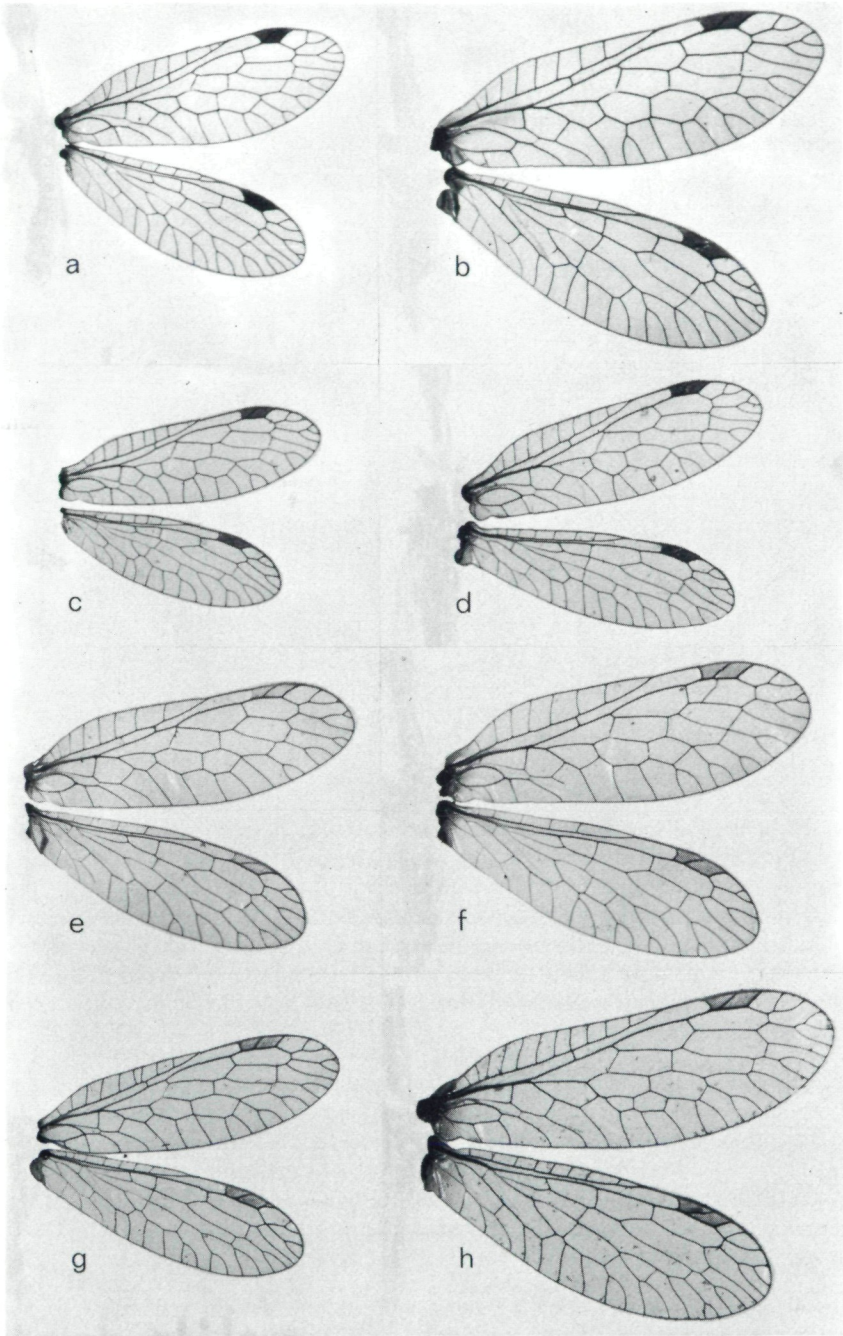


Abb.1. Rechter Vorder- und Hinterflügel von *Raphidia o. ophiopsis* L. (a = ♂, b = ♀), *R. o. mediterranea* n. ssp. (c = ♂, d = ♀), *R. o. iranica* ASP. et ASP. (e = ♂, f = ♀) und *R. o. alcoholica* ASP. et ASP. (g = ♂, h = ♀). Alle 4,8-fach vergrößert.

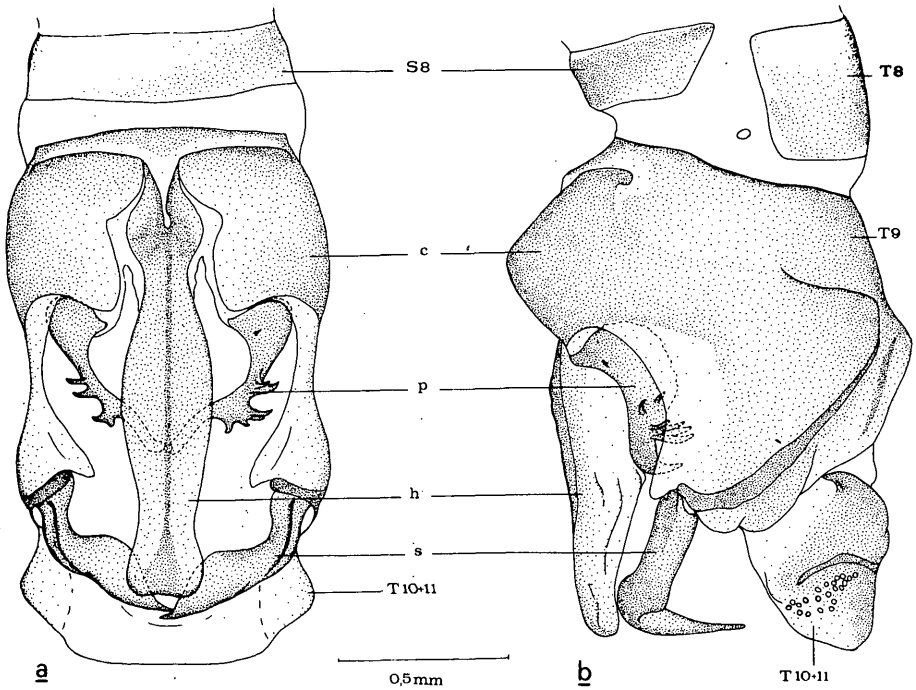


Abb. 2. *Raphidia o. ophiopsis* L., ♂ Genitalsegmente, ventral (a) und lateral (b).
 c = 9. Koxopoditen, h = Hypovalva, p = Parameren, s = Stylus, S = Sternite, T = Tergite.

Ein wesentliches Faktum ist indes bisher unveröffentlicht geblieben: Populationen mit dunklem Pterostigma – eidonomisch also völlig identisch mit *R. o. ophiopsis* und somit klar von *R. o. alcoholica* getrennt (die ebenso wie *R. o. iranica* ein gelbes Pterostigma hat) – kommen in einem großen Teil Griechenlands und der Ägäis vor und wurden außerdem kürzlich in Apulien nachgewiesen. Sie vikariieren dabei geographisch perfekt mit *R. o. alcoholica* und sind außerdem vom großen euroasiatischen Verbreitungsareal von *R. o. ophiopsis* (zumindest weitgehend) durch eine Zone getrennt, in der kein Phänon von *R. ophiopsis* auftritt.

Es erschien von vornherein problematisch, die Populationen etwa von Lappland einerseits und von der Insel Naxos andererseits in einem Taxon zusammenzufassen. Nicht allein biogeographische Überlegungen führten zu Interpretationsschwierigkeiten, auch die zunehmend vorliegenden ökologischen Befunde oder Anhaltspunkte unterstützten diese Bedenken. Eine überzeugende Beurteilung scheiterte vor allem an der weitgehenden Übereinstimmung und der nicht unerheblichen Variationsbreite der männlichen Genitalsegmente von *R. ophiopsis*.

Das im Verlauf der vergangenen 10 Jahre aufgesammelte, sehr umfangreiche Material ermöglichte schließlich eine quantitativ befriedigende vergleichend-genitalmorphologische Untersuchung, aus der hervorgeht, daß die im südöstlichen Mittelmeerraum vorkommenden Populationen tatsächlich in den männlichen Genitalsegmenten zwar recht geringfügige, aber konstante Unterschiede gegenüber dem über Nordasien und Nord- und Mitteleuropa

verbreiteten Phänon zeigen. Somit liegen alle Kriterien vor, die die Abgrenzung dieses im griechisch-ägäischen Raum verbreiteten (und außerdem in einem kleinen Teil Süditaliens nachgewiesenen) Phämons als Subspezies rechtfertigen. Nun erst wird es auch möglich, alle innerhalb des großen Verbreitungsareals von *Raphidia ophiopsis* vorkommenden Populationen befriedigend zu definieren und einer der folgenden 4 Subspezies der Art zuzuordnen.

Raphidia (Raphidia) ophiopsis ophiopsis LINNAEUS

Raphidia ophiopsis LINNAEUS, 1758:552

[Neotypus ♂ (hiermit festgelegt): „Dir. Gustafs. Mossby, 17.6.1941, coll. Eric Dahl' (in coll. Zool. Inst. Univ. Lund)]².

Raphidia helvetica STEINMANN, 1964:211; nov. syn.

Raphidia barbata BARTOS, 1965:228

[Synonymisierung: ZELENY 1969]

Raphidia latiaperta BARTOS, 1965:303

[Synonymisierung: ZELENY 1969]

Raphidia megahypovalva BARTOS, 1967:337

[Synonymisierung: ZELENY 1969]

Raphidia (Raphidia) ophiopsis LINNAEUS; ASPÖCK und ASPÖCK (1968).

Charakteristik und Differentialdiagnose: Tabelle 1. Flügeläder: Abb.1a,b. Männliche Genitalsegmente: Abb.2. Weibliche Genitalsegmente: Abb.3 und 6a. Die Parameren variieren zwar nicht unerheblich (vgl. ZELENY 1969), zeigen jedoch stets die in Tabelle 1 beschriebene Anordnung der Zähnen.

2 In dem in der Linnean Society in London aufbewahrten Teil der (allerdings auch mit späteren Ergänzungen von anderer Hand vermischten) Sammlung Linné's befinden sich unter dem Namen *Raphidia ophiopsis* 4 Tiere, die wir im Jahre 1964 gesehen haben. Herr Dr. K. Sattler (British Museum, London) hat auf unsere Bitte hin diese Individuen neuerlich untersucht und uns (in litt.: 2.Okt.1972) mitgeteilt, daß keines der 4 Tiere ein Etikett in Linné's Handschrift trägt. Die Art der verwendeten Nadeln läßt es, wie Dr. Sattler meint, zwar möglich erscheinen, daß 3 dieser 4 Individuen tatsächlich aus der eigentlichen Sammlung Linné's stammen, doch wird sich dies nicht beweisen lassen. Bei diesen 3 Tieren handelt es sich um 2 Imagines von *Raphidia (Xanthostigma) xanthostigma* SCHUMMEL und um 1 Puppe; eine Imago trägt die Bezeichnung „*ophiopsis*. 916' in der Handschrift von J. E. Smith (die Nummer bezieht sich auf die erste Auflage von LINNÉ's Fauna Suecica). Bei dem 4. Tier handelt es sich um *Raphidia (Phaeostigma) notata* FBR.; es stammt mit Sicherheit nicht von Linné, sondern stellt eine der späteren Ergänzungen der Sammlung dar.

LINNÉ gibt in seiner Systema Naturae II (1758) keine Beschreibung von *R. ophiopsis*, sondern weist auf seine Beschreibung in der Fauna Suecica I (1746) hin, wo er die Art (p.221-222) unter anderem mit den Worten „Alae diaphanae, venis reticulatae, ut in Libellulis, etiam ad marginem exteriorum punctum oblongum fuscum in quibusdam, uti in Libellulis . . .“ charakterisiert. Hätte LINNÉ bei der Beschreibung seiner *ophiopsis* jene Spezies vor sich gehabt, die SCHUMMEL (1832) als *Raphidia xanthostigma* beschrieben hat und die jedem (selbst wenn er sich ganz und gar nicht mit Insekten befaßt) durch ein hellgelbes Pterostigma auffällt, hätte er keinesfalls das Adjektiv *fuscus* für die Charakterisierung des Pterostigma verwendet. Daraus ergibt sich auch, daß keine der in Linné's Sammlung in London aufbewahrten Kamelhalsfliegen den Typus von *Raphidia ophiopsis* darstellen kann. Herr Dr. B. Tjeder (Lund) hat auf unsere Bitte hin in den schwedischen Sammlungen Nachforschungen nach dem Verbleib des Typus von *R. ophiopsis* angestellt, die jedoch durchwegs negativ verlaufen sind (in litt.: 15.Febr.1965). Der Typus von *Raphidia ophiopsis* hat daher als verloren zu gelten. Auf Grund der komplizierten taxonomischen Situation erscheint es höchst sinnvoll, einen Neotypus festzulegen; das hierfür herangezogene Individuum stammt, so wie LINNÉ's *Raphidia ophiopsis*, aus Schweden. In diesem Teil Europas kommt keine andere Kamelhalsfliege vor, auf die LINNÉ's Beschreibung von *R. ophiopsis* zutreffen könnte.

Tabelle 1. Charakterisierung der Subspezies von *Raphidia ophiopsis* L.

| Subspezies | <i>R. o. ophiopsis</i> | <i>R. o. mediterranea</i> | <i>R. o. iranica</i> | <i>R. o. alcockiica</i> |
|---|---|---|--|---|
| Merkmal | <i>R. o. ophiopsis</i> | <i>R. o. mediterranea</i> | <i>R. o. iranica</i> | <i>R. o. alcockiica</i> |
| Vorderflügelängen der ♂ | 8,0 - 9,5 mm; MW (n = 18) = 8,75 mm | 6,8 - 8,2 mm; MW (n = 20) = 7,62 mm | 7,5 - 9,2 mm; MW (n = 9) = 8,14 mm | 8,0 - 9,0 mm; MW (n = 20) = 8,41 mm |
| Vorderflügelängen der ♀ | 8,2 - 11,2 mm; MW (n = 16) = 10,25 mm | 8,0 - 10,2 mm; MW (n = 20) = 8,98 mm | 9,0 - 10,3 mm; MW (n = 11) = 9,86 mm | 9,6 - 11,3 mm; MW (n = 20) = 10,38 mm |
| Färbung des Pleostigmas | dunkelbraun bis schwarzbraun | dunkelbraun bis schwarzbraun | gelb | gelb |
| Hypovalva | lang, bis über die Abwinkelung der Styli reichend; Apex durch subapikale Verwölbung deutlich abgesetzt (Abb. 2) | etwas kürzer als bei <i>R. o. ophiopsis</i> , nur bis zur Abwinkelung der Styli reichend; apikalwärts kontinuierlich schmaler werdend; (Abb. 4) | noch kürzer als bei <i>R. o. mediterranea</i> ; wenig vor der Abwinkelung der Styli endend; über die gesamte Länge hin ± gleich breit (Abb. 5) | kurz, weit vor der Abwinkelung der Styli endend; apikalwärts kontinuierlich schmaler werdend (Abb. 6) |
| Parameren | Zähne groß, unregelmäßig buschelartig angeordnet (Abb. 2) | Zähne klein, ± regelmäßig kammartig angeordnet (Abb. 4) | Zähnen klein, unregelmäßig vereinzelt (Abb. 5) | Zähnen zum größten Teil klein, unregelmäßig vereinzelt (Abb. 6) |
| Weibliche Genitalsegmente | siehe Abb. 3 und 7 | siehe Text und Abb. 7 | siehe Text und Abb. 7 | siehe Text und Abb. 7 |
| Verbreitung | Nordasien, Mitteleuropa, nördl. Balkanhalbinsel (Abb. 8) | (im wesentlichen südöstliche) Teile Griechenlands, Ägäische Inseln, Apulien (Abb. 8) | Elbursgebirge (Abb. 8) | westliche und südliche Teile Griechenlands (Abb. 8) |
| Entwicklungssubstrat und Lebensweise der Larven | subkortikal an Koniferen, bes. <i>Pinus</i> sp. | in küstennahen Arealen vermutlich (ausschließlich ?) terrikol, mit zunehmender Meereshöhe mindestens z.T. subkortikal an verschiedenen Koniferen und Rosaceen | subkortikal an zahlreichen Laubbäumen (<i>Acer</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Quercus</i>) | vermutlich ausschließlich subkortikal an <i>Quercus</i> |
| Entwicklungsdauer | 2-jährig | in niederen Lagen vermutlich vorwiegend 1-jährig, in Hochlagen 2-jährig | 2-jährig | vermutlich vorwiegend 1-jährig |

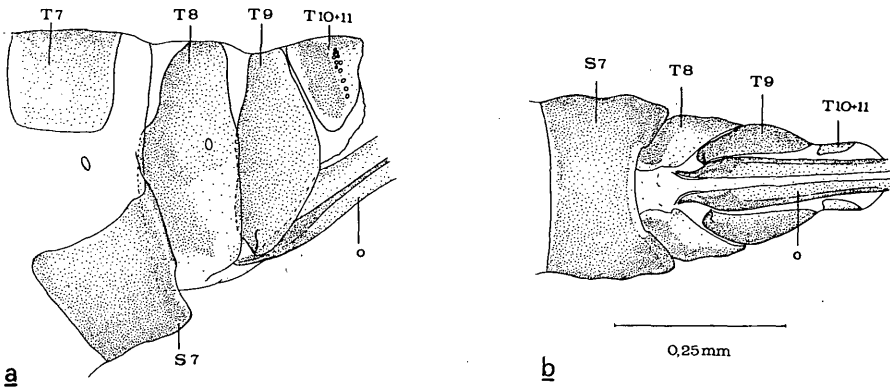


Abb. 3. *Raphidia o. ophiopsis* L., ♀ Genitalsegmente, lateral (a) und ventral (b).
o = Ovipositor, S = Sternite, T = Tergite.

Ausführliche Beschreibungen und Abbildungen der eidonomischen Merkmale der Imago finden sich vor allem bei ALBARDA (1891) und ZELENY (1969).

Die Larve wurde von ASPÖCK, ASPÖCK und RAUSCH (1974) beschrieben und abgebildet.

Aus folgenden Staaten bzw. Gebieten liegen uns männliche Individuen vor, die genitalmorphologisch so mit dem Neotypus übereinstimmen, daß an der Zugehörigkeit zu ein- und demselben Taxon (Subspezies) nicht gezweifelt werden kann: Schweden (Lapland, Dalekarlien), Norwegen, Finnland; UdSSR (Karelien, Leningrad-Region, Estland, Ural, Irkutsk-Region), Holland, BRD, DDR, Polen, Tschechoslowakei, Schweiz, Österreich, Ungarn, Jugoslawien (Slowenien, Bosnien-Herzegowina, Montenegro; s.u.) und Bulgarien (s.u.). In dem durch diese Nachweise umgrenzten Gebiet der Paläarktis – das ist im wesentlichen Nordasien, Nordeuropa und Mitteleuropa – wurde bisher niemals ein männliches Individuum des *R. ophiopsis*-Komplexes gefunden, das nicht eindeutig diesem Phänon zugeordnet werden könnte. Mit gutem Grund können daher auch die aus diesem Raum vorliegenden ♀♀ ebenso wie auch die von bestimmten Autoren [ASPÖCK und ASPÖCK 1964, 1969 (mit Einschränkung³), ASPÖCK, ASPÖCK und MARTYNOVA 1969, CONDÉ und PAGÉS 1959, EGLIN 1940, 1941, FISCHER 1966, HÖLZEL 1973, KLEINSTEUBER 1972, MEINANDER 1962, OHM und REMANE 1968, SCHUMMEL 1832, TJEDER 1940, 1943a und b, 1944, 1945, 1953, 1974, ZELENY 1969] veröffentlichten Funde ohne Bedenken als Nachweise von *R. ophiopsis ophiopsis* gewertet werden. Auf eine Aufzählung aller dieser (besonders in Mittel- und Nordeuropa) sehr zahlreichen Fundorte kann ohne weiters verzichtet werden, zumal sie alle in der Verbreitungskarte (Abb. 8) Berücksichtigung gefunden haben.

3 Aus der in dieser Arbeit veröffentlichten Verbreitungskarte sind die in Griechenland und Rumänien eingezeichneten Punkte zu streichen. Der Punkt in Griechenland bezieht sich auf *R. o. mediterranea*; in Rumänien kommt *R. o. ophiopsis* zwar sicher vor, da aber in diesem Teil Osteuropas auch die nahe verwandte *Raphidia beieri* ASP. et ASP. auftritt (Nachweis: ♂♀, Comana Vlasca, A. L. Montandon) und die beiden Arten – wie in Bulgarien – vermutlich sympatrisch vorkommen, müssen alle Angaben über das Vorkommen von *R. ophiopsis* in Rumänien revidiert werden.

Das Kartenbild demonstriert deutlich den Verbreitungsmodus von *R. o. ophiopsis* als sibirisches Faunenelement, das – außer in Nordasien – in Europa in ganz Fennoskandien und ganz Mitteleuropa verbreitet ist. Ausschließen kann man das Vorkommen von *R. o. ophiopsis* auf den Britischen Inseln und im gesamten Mittelmeerraum. Die westliche Verbreitungsgrenze verläuft durch (? Ost-) Frankreich; im Süden erreicht *R. o. ophiopsis* in Norditalien und auf der nördlichen Balkan-Halbinsel eine Verbreitungsgrenze. Die südöstlichsten (wahrscheinlich schon recht isolierten) Fundpunkte wurden – durch den Nachweis von ♂♂ – bisher in Jugoslawien (Bosnien-Herzegowina: Mokro, Montenegro: Zljeb) und Bulgarien (Sitnjakovo, Tscheter Tepe) festgestellt; die eigentliche Verbreitungsgrenze verläuft möglicherweise durch Albanien oder Nordwestgriechenland (siehe Diskussion).

Die folgenden Angaben über die Ökologie von *R. o. ophiopsis* basieren durchwegs auf Beobachtungen im nord- und mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet. Die Entwicklung erfolgt so gut wie ausschließlich unter der Rinde von Koniferen, wobei eine sehr ausgeprägte Präferenz für Kiefern vorliegt. Bevorzugte Biotope stellen wärmebegünstigte Kiefernbestände aller Höhenstufen dar; die Vertikalverbreitung umfaßt in Mitteleuropa den Bereich von der Ebene bis zur Waldgrenze (isolierte Nachweise an südexponierten Stellen im Alpenbereich nahe 2000 m). Die Populationsdichten sind durchwegs niedrig. Die Entwicklungsdauer beträgt in der Regel 2 Jahre (ASPÖCK, RAUSCH und ASPÖCK 1974).

Raphidia (Raphidia) ophiopsis mediterranea n. ssp.

Typus (Holotypus): ♂, Griechenland, Attika, Pendelikon, 38°5'N/23°50'E, 700-800 m, 19. V. 1969, H. et U. Aspöck, H. Rausch, E. Hüttinger leg. (in coll. Aspöck).

Paratypen⁴:

Griechenland: 53 ♂, 29 ♀ vom selben Fundort wie Holotypus, 19. V. 1969 und 12. V. 1973 (teilweise auch aus an diesem Tag gesammelten Larven gezüchtet); 1 ♂, 1 ♀, Larisa, Ossa, 39°50'N/22°40'E, 900 m, aus am 10. V. 1973 gesammelten Larven gezüchtet; 2 ♂, 1 ♀, Magnisia, Pilion, 39°24'N/23°5'E, 800 m, aus am 8. V. 1974 gesammelten Larven gezüchtet; 1 ♂, Magnisia, Othrys, über Kokoti, 39°5'N/22°40'E, 1100 m, aus am 10. VI. 1974 gesammelter Larve gezüchtet; 3 ♂, 3 ♀, Böotien, Parnassos, 38°30'N/22°35'E, 1200 m, 1. VI. 1969 und 4 ♂, 5 ♀, Parnassos, bei Arachova, 900 m, 6. VI. 1974, H. et L. Hölzel leg.; 1 ♂, Phokis, Delphi, 38°28'N/22°30'E, 600 m, 1. VI. 1969; 13 ♂, 22 ♀, Böotien, Messapion, 38°25'N/23°33'E, 500 m, 16. V. 1974; 1 ♂, 4 ♀, Böotien, Helikon, Kiriaki, 38°21'N/22°47'E, 700 m, aus am 6. VI. 1974 gesammelten Larven gezüchtet; 2 ♂, 1 ♀, Böotien, Helikon, über Koukoura, 38°20'N/22°52'E, 800 m, 6. VI. 1974; 5 ♂, 7 ♀, Attika-Böotien (Grenzbereich), Kitheron, 38°10'N/23°15'E, 800 m, aus am 8. VI. 1974 gesammelten Larven gezüchtet; 7 ♂, 18 ♀, Attika, Pateras, 38°6'N/23°20'E, 1000 m, 8. VI. 1974; 3 ♂, 7 ♀, Attika, Parnis, 38°10'N/23°40'E, 1000-1100 m, 18. V. 1969, 5. VI. 1974 und aus am 12. V. 1973 gesammelten Larven gezüchtet; 7 ♂, 7 ♀, Attika, Hymettos, V. 1971, Schurmann leg.; 3 ♀, Athen-Kifissia, 38°5'N/23°49'E, 100 m, 27. V. 1973, A. Koutsaftikis leg. und 16. V. 1975, H. Malicky leg.; 1 ♀, Korinth, Akrokorinth, V. 1971, P. Schurmann leg., 2 ♀, Korinth, Xylokastron, 38°5'N/22°35'E, 2 m, 29. V. 1969; 1 ♂, 2 ♀, Achaia, Ana-Zachlorou, 38°5'N/22°8'E, 1000 m, 26. V. 1969; 1 ♀, Achaia, Zachlorou, V. 1971, P. Schurmann leg.; 1 ♀, Achaia, Kalavrita, V. 1971, P. Schurmann leg.; 4 ♀, Achaia, Aegeira, 21. V. - 2. VI. 1972 und V. 1975, G. Novak leg.; 1 ♀, Achaia, Patras, 1971, W. Wittmer leg.; 1 ♀, Arkadien, Levidi, 37°40'N/22°20'E, 850 m, 23. V. 1969; 11 ♂, 10 ♀, Euboea, Chalkis, 7. V. 1971, G. Wewalka leg.; 1 ♂, 2 ♀, Euboea, NE Pisonda, 38°33'N/23°45'E, 300 m, 14. V. 1974; 28 ♂, 26 ♀, Euboea, NE Steni Dirphios, 38°38'N/23°49'E, 650-1100 m, 28. V. 1973, 16. V. 1974 und aus an diesem Tag gesammelten Larven gezüchtet; 1 ♂, 1 ♀, Euboea, Nordost-Abfall des Dirphios, über Stropones 38°37'N/23°53'E, 730 m, 15. V. 1974;

⁴ Wenn kein Sammler angegeben ist, handelt es sich um Material unserer Forschungsreisen, deren Teilnehmer in den verschiedenen Jahren zu Beginn der Arbeit angeführt sind.

9 ♂, 6 ♀, Euboea, S Seta, 38°27'N/23°53'E, 850 m, 13. V. 1974, z. T. aus an diesem Tag gesammelten Larven gezüchtet; 9 ♂, 3 ♀, Euboea, N Eretria, 3. V. 1971, G. Wewalka leg.; 20 ♂, 8 ♀, Euboea, Ochtonia, 38°33'N/24°10'E, 500 m, 13. V. 1974; 4 ♀, Euboea, N Stira, 38°10'N/24°15'E, 300 m, 29. V. 1973; 2 ♂, 4 ♀, Euboea, Marmarion, 12.-14. V. 1971, G. Novak leg.; 21 ♂, 22 ♀, Euboea, Ochi-Gebirge, über Paradision, 38°4'N/24°26'E, 450 m, 29. V. 1973; 196 ♂, 103 ♀, Skyros, um 38°56'N/24°30'E, 10-400 m, 12. V. 1974; 20 ♂, 9 ♀, Paros, Moni Thapsanon, 37°3'N/25°12'E, 400 m, 19. V. 1976, H. Malicky leg.; 27 ♂, 19 ♀, Naxos, W Chalki, 37°4'N/25°30'E, 13. V. 1973; 7 ♂, 7 ♀, Naxos, Apeiranthos, 37°5'N/25°35'E, 620 m, 13. V. 1973; 24 ♂, 15 ♀, Naxos, Filotion, 37°3'N/25°30'E, 500 m, 14. V. 1973; 4 ♂, 4 ♀, Naxos, E Naxos, 37°6'N/26°25'E, 30 m, 14. V. 1973; 7 ♂, 26 ♀, Ikaria, um Monokampion, 37°39'N/26°20'E, 280-650 m, 22. V. 1973; 1 ♂, 17 ♀, Ikaria, um Chrisostomos, 37°35'N/26°13'E, 20-450 m, 24. V. 1973.

Italien: 17 ♂, 16 ♀, Apulien, Le Murge, SE Alberobello, 40°45'N/17°16'E, 400 m, 8. VI. 1976; 1 ♀, ebendort, 5. VI. 1975, H. et L. Hölzel leg.; 1 ♀, Apulien, Gargano, Vieste, 8. V. 1971, W. Rossi leg.

Paratypen vorwiegend in coll. Aspöck, Hölzel, Ohm und Rausch.

Charakterisierung und Differentialdiagnose: Tabelle 1.

Habituell weitestgehend mit *R. o. ophiopsis* übereinstimmend, im Durchschnitt jedoch etwas kleiner. Flügelgeäder: Abb. 1c, d.

Männliche Genitalsegmente: Abb. 4. Weibliche Genitalsegmente mit jenen von *R. o. ophiopsis* weitestgehend übereinstimmend; Kaudalrand des 7. Sternits meist durch breiteren hellen Randstreifen im Medianbereich markanter differenziert (Abb. 7). Sichere Identifizierung von ♀♀ ohne Berücksichtigung der Provenienz jedoch nicht möglich.

Die Variationsbreite des stets braunen bis schwarzbraunen Pterostigmas ist erheblich und zeigt in Größe und Form die von *R. o. ophiopsis* bekannte Vielgestaltigkeit. Auch die Ausprägung der Merkmale der männlichen Genitalsegmente variiert beträchtlich; dies gilt

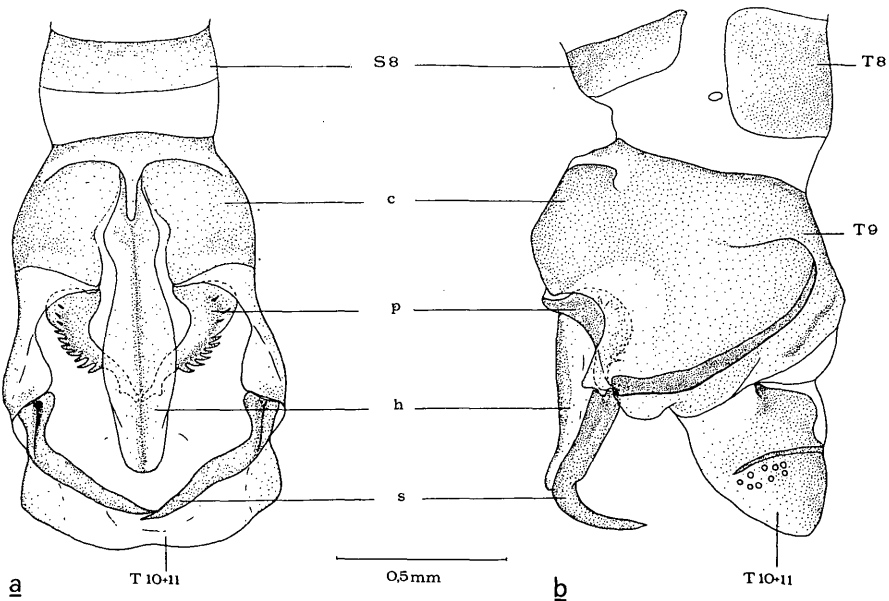


Abb. 4. *Raphidia o. mediterranea* n. ssp., ♂ Genitalsegmente, ventral (a) und lateral (b).
Bezeichnungen wie in Abb. 2.

in besonderem Maße auch für die Parameren, die – wenn die typische kammartige Anordnung der Zähnen etwas aufgelöst ist – jenen von *R. o. ophiopsis* recht ähnlich werden können.

Eine sichere Differenzierung der Larve von jener von *R. o. ophiopsis* ist (zumindest derzeit) nicht möglich.

Die Verbreitung von *R. o. mediterranea* beschränkt sich auf einen Teil des griechischen Festlandes, auf einige Inseln der Ägäis und auf einen kleinen Teil Süditaliens (wohin die Subspezies möglicherweise in historischer Zeit von Griechenland eingeschleppt worden ist). Obwohl sich die Vertikalverbreitung vom Meeresniveau bis mindestens 1100 m erstreckt, liegt doch der Optimalbereich deutlich in Höhen unter 500 m. Auf den mit Macchie-Vegetation bestandenen trocken-heißen Hügeln in Attika oder auf den Inseln Skyros, Naxos und Ikaria tritt *R. o. mediterranea* als Charakterform in Erscheinung und entwickelt sehr hohe Populationsdichten. Die Entwicklung in solchen Biotopen, in denen Bäume fehlen, kann geradezu nur im Boden erfolgen und ist vermutlich durchwegs 1-jährig. Mit zunehmender Höhe dominiert subkortikale Lebensweise; in Höhen um 1000 m entwickelt sich *R. o. mediterranea* wahrscheinlich ausschließlich unter Rinde; Larvenfunde liegen bisher von Tannen, Kiefern, Apfel-, Birn- und Mandelbäumen vor. Alle in Höhen zwischen 700 und 1100 m gefundenen Larven (ca. 50 Individuen) hatten eine zweijährige Entwicklung. Es ist schließlich unübersehbar, daß die Populationsdichten von *R. o. mediterranea* mit zunehmender Höhe deutlich abnehmen. Während *R. o. mediterranea* im Küstenbereich oft geradezu massenhaft auftritt, stellt sie in 1000 m Höhe ein seltenes Insekt dar.

Bisher wurden 2 Ichneumoniden-Spezies als Parasiten der Larve von *R. o. mediterranea* nachgewiesen: *Nemeritis specularis* HORSTM. (1 ♂, 1 ♀) und *Nemeritis similis* HORSTM. (1 ♂) (HORSTMANN 1975); alle diese 3 parasitierten Larven wurden unter der Rinde einer großen Tanne im Kitheron-Gebirge gefunden.

Raphidia (Raphidia) ophiopsis iranica ASPÖCK et ASPÖCK

Raphidia (Raphidia) ophiopsis iranica ASPÖCK et ASPÖCK, 1970:91.

Charakteristik und Differentialdiagnose: Tabelle 1. Flügelgeäder: Abb. 1e, f.

Bei der ursprünglichen Beschreibung von *R. o. iranica* konnten keine sicheren genitalmorphologischen Unterscheidungsmerkmale gegenüber *R. o. ophiopsis* und *R. o. alcoholica* angegeben werden, weshalb auf eine Abbildung verzichtet wurde. Tatsächlich bestehen jedoch gegenüber den anderen Subspezies auch in den ♂ Genitalsegmenten geringe, aber offenbar konstante Unterschiede, die aus Abb. 5 ersichtlich sind. Die ♀ Genitalsegmente stimmen weitestgehend mit jenen von *R. o. mediterranea* überein; möglicherweise bestehen im Bereich des Ventralrandes des 8. Tergits geringfügige Unterschiede (bei *R. o. mediterranea* abgerundet, bei *R. o. iranica* winkelig; Abb. 7).

Die Larve liegt uns vor; eine morphologische Differenzierung von jener von *R. o. ophiopsis* ist zumindest derzeit nicht möglich.

Seit der Beschreibung von *R. o. iranica* haben wir umfangreiches weiteres Material dieser Subspezies durchwegs von verschiedenen Teilen des Elburs-Gebirges gesehen, und es kann kaum ein Zweifel bestehen, daß die Verbreitung von *R. o. iranica* (Abb. 8) auf die an das Kaspische Meer grenzenden Teile Persiens beschränkt ist.

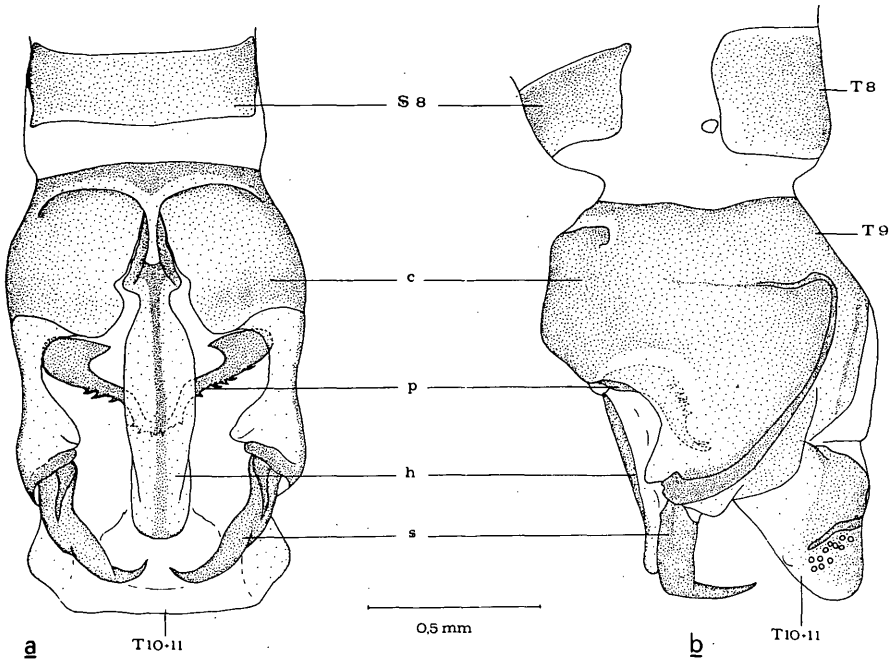


Abb. 5. *Raphidia o. iranica* ASP. et ASP., ♂ Genitalsegmente, ventral (a) und lateral (b).
Bezeichnungen wie in Abb. 2.

Larven und Puppen von *R. o. iranica* haben wir mehrfach unter der Rinde von *Quercus*, *Carpinus*, *Acer* und *Pirus* gefunden. Koniferen kommen – von kleinen isolierten Zypressen- und Thuja-Beständen und einzelnen angepflanzten Kiefern abgesehen – im gesamten Verbreitungsgebiet von *R. o. iranica* nicht vor. In keiner der zahlreichen Detritus-Proben aus Biotopen, in denen *R. o. iranica* gefunden wurde, konnten Larven oder Puppen dieser Subspezies gefunden werden. Die subkortikole Lebensweise ist daher als erwiesen zu betrachten. *R. o. iranica* kommt vermutlich im gesamten Bereich der ausgedehnten Laubwälder des Elburs-Gebirges vor, von denen große Teile überaus dicht sind und noch weitgehend Urwaldcharakter haben. Die Vertikalverbreitung erstreckt sich vom Meeresniveau bis etwa 2000 m. Meist wurde die Subspezies nur vereinzelt gefunden, doch liegen auch Beobachtungen über stellenweise nicht gerade geringe Populationsdichten vor. Die Entwicklung ist (zumindest in den höheren Lagen) zweijährig; dies wurde durch Zuchten nachgewiesen.

Raphidia (Raphidia) ophiopsis alcoholica ASPÖCK et ASPÖCK

Raphidia (Raphidia) ophiopsis alcoholica ASPÖCK et ASPÖCK, 1970 : 105.

Charakteristik und Differentialdiagnose: Tabelle 1. Flügelgeäder: Abb. 1g,h.

Bei der Beschreibung dieser Subspezies konnten gegenüber *R. o. ophiopsis* keine sicheren genitalmorphologischen Unterschiede angegeben werden, weshalb damals auch auf eine Abbildung der ♂ Genitalsegmente verzichtet wurde. Durch sorgfältigen Vergleich des in-

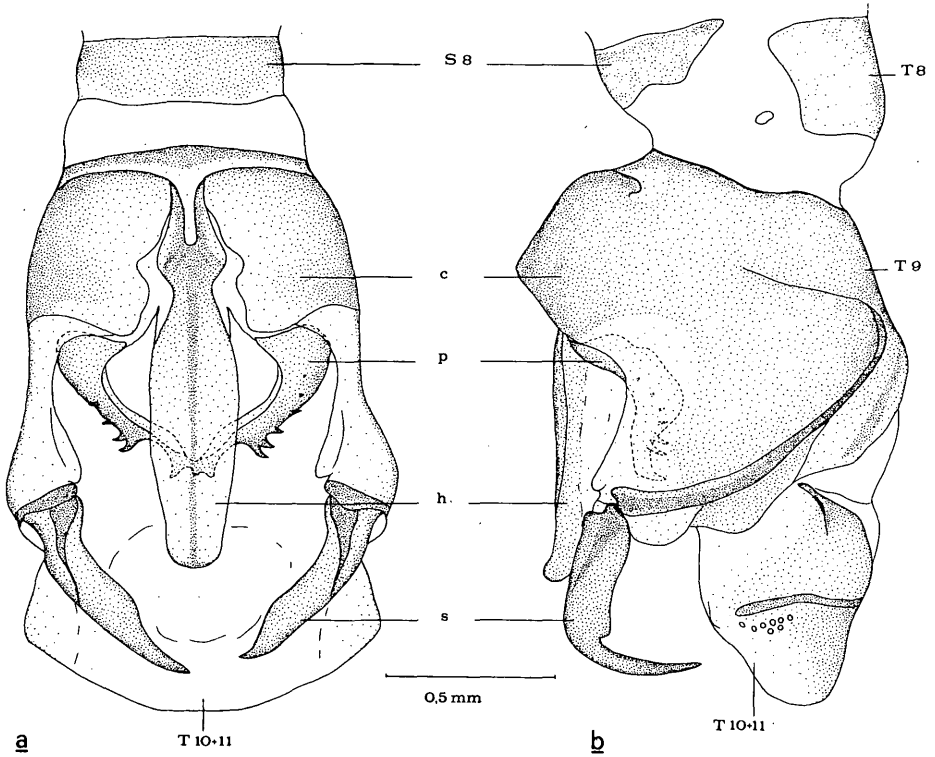


Abb. 6. *Raphidia o. alcoholica* ASP. et ASP., ♂ Genitalsegmente, ventral (a) und lateral (b).
Bezeichnungen wie in Abb. 2.

zwischen wesentlich umfangreicheren Materials haben sich jedoch differentialdiagnostisch brauchbare Merkmale des männlichen Genitalapparates finden lassen; sie sind aus Abb. 6 ersichtlich. Die ♀ Genitalsegmente stimmen grundsätzlich mit jenen von *R. o. ophiopsis* überein, sind jedoch durch die zipfelige Ausbuchtung des 7. Sternits im dorsalen Bereich verhältnismäßig gut differenziert (Abb. 7).

R. o. alcoholica wurde auf der Basis einer im Lidorikion-Gebirge (Phokis) entdeckten Population beschrieben; seither ist die Subspezies in einigen anderen griechischen Gebirgen – und zwar Trikorfo (Phokis), Riganon (Aetolien-Akarnanien), Erimanthos (Achaia) und Parnon (Lakonien) nachgewiesen worden. Die Verbreitung (Abb. 8) ist offensichtlich auf einen relativ kleinen Teil Griechenlands beschränkt, wobei eine perfekte Vikarianz gegenüber *R. o. mediterranea* auffällt.

Obwohl die Larve bisher nicht gefunden wurde, kann man kaum daran zweifeln, daß sich *R. o. alcoholica* ausschließlich an sommergrünen Eichen entwickelt. Diese Subspezies ist eine Charakterform der Eichenwälder in den mittleren Höhenlagen im Westen Mittelgriechenlands und auf dem Peloponnes. Die Populationsdichten sind durchwegs gering. Die Tatsache, daß es bisher – trotz gezielter Suche in den Monaten Mai und Juni – nicht gelungen ist, die Larve von *R. o. alcoholica* zu finden, läßt sich am einfachsten durch die Annahme erklären, daß *R. o. alcoholica* eine 1-jährige Entwicklung hat.

III. Diskussion

Der in der vorliegenden Arbeit dargelegte Versuch einer Lösung des ‚*Raphidia ophiopsis*-Problems‘ tangiert unmittelbar ein biogeographisches Phänomen, das einleitend allgemein umrissen worden und das nun noch unter dem Gesichtspunkt der speziellen Fragestellung zu erläutern und zu begründen ist.

Daß die Auflösung des Komplexes – oder im besonderen die Beschreibung von *R. o. mediterranea* – nicht schon längst erfolgt ist, beruht auf der weitgehenden morphologischen, und vor allem auch genitalmorphologischen Übereinstimmung aller Populationen von *Raphidia ophiopsis* s.l. und der nicht gerade geringen Variationsbreite der Strukturen des männlichen Genitalapparats, die letztlich eine souveräne Beurteilung immer wieder sehr erschwert haben. Die Unterschiede zwischen *R. o. ophiopsis* und *R. o. mediterranea* sind in der Tat so gering, daß sie wahrscheinlich unerkannt geblieben wären, hätten nicht zunächst das sehr merkwürdige Verbreitungsbild und in der Folge die ökologischen Befunde immer wieder Anlaß dazu gegeben, nach konstanten morphologischen Charakteristika zu suchen, die sich schließlich auch finden und eine Abgrenzung auf dem Niveau von Subspezies sinnvoll erscheinen ließen.

Der eigentliche Ansatzpunkt des Problems war – schon vor Jahren – das massenhafte Auftreten von *Raphidia ophiopsis* s.l. in baumlosen, nur mit niederen Sträuchern bewachsenen, trocken-heißen Küstenarealen im südägäischen Raum. Wie konnte ein sibirisches Faunenelement, das die über Nordasien und Nordeuropa verbreitete *R. ophiopsis* s.str. unzweifelhaft ist, postglazial eine solche Ausbreitung und ökologische Adaption erreicht haben?

Wir sehen heute das Problem anders, und es erschiene uns gar nicht mehr störend, wenn sich diese minutiösen morphologischen Unterschiede zwischen den nord- und mitteleuropäischen Populationen einerseits und jenen im Mittelmeerraum nicht finden lassen. Der Fragenkomplex wird plötzlich geradezu einfach auflösbar, wenn man sich von der starren Differenzierung in sibirische und mediterrane Faunenelemente löst und zugleich eine weniger kategorische Stellung in der Frage der Konstanz der ökologischen Valenz bezieht und bedenkt, daß die postglazial entstandenen Verbreitungsbilder vieler Organismen in weitaus größerem Maße auf polyzentrische Ausbreitung zurückzuführen sein müssen und daß die Genese einer Verbreitung wahrscheinlich recht selten auf ein einziges Ausbreitungszentrum reduzierbar ist. Ganz streng genommen, ist fast jede Art polyzentrisch; entscheidend dabei ist aber die geographische Nähe oder Entferntheit der Zentren. In den meisten Fällen liegen diese Zentren so nahe beisammen, daß man sie – durch-

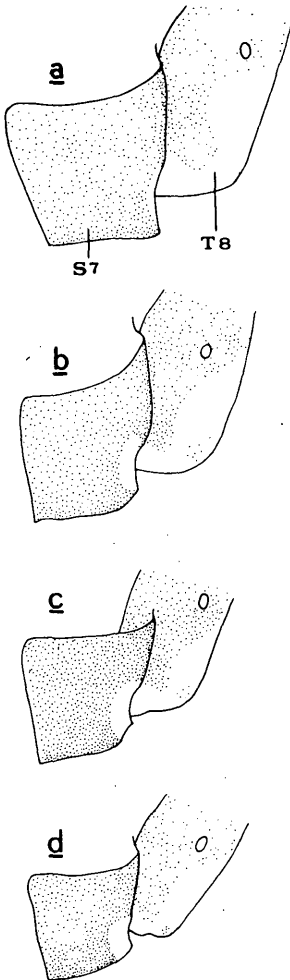


Abb. 7. Schematische Darstellung des 7. Sternits und 8. Tergits im Lateralaspekt von *Raphidia o. ophiopsis* (a), *R. o. alcohlica* (b), *R. o. mediterranea* (c) und *R. o. iranica* (d).

aus sinnvoll – zu einem Refugialraum vereinen kann. Dies führt – wiederum durchaus logisch – zur Abgrenzung von Faunenelementen (siehe z.B. DE LATTIN 1967). Wenn indes die postglaziale Ausbreitung einer Art von sehr weit entfernten Zentren ihren Ausgang genommen hat, dann tut man der Realität Gewalt an, will man eine solche Art als ein bestimmtes Faunenelement klassifizieren. Das bedeutet nun keinesfalls eine diffuse Verwischung der Abgrenzbarkeit von Faunenelementen oder etwa eine ‚Übergangsform‘ zwischen zwei Faunenelementen, sondern einfach die Verwirklichung einer Kombination zweier oder mehrerer Faunenelemente in einer Art. VARGA (1976) hat dies bereits sehr klar ausgesprochen.

Es kann kein Zweifel bestehen, daß viele Organismen, die Mitteleuropa postglazial von Nordasien besiedelt haben (und daher sibirische Faunenelemente darstellen) in einem Interglazial sich ebenso verhalten haben und während der folgenden Eiszeit in den Mittelmeerraum abgedrängt worden sind. Ob sie sich nun morphologisch und/oder ökologisch im Verlaufe der Jahrtausende oder Jahrhunderttausende verändert haben oder nicht – sie stellen mediterrane Faunenelemente dar.

Wir sind überzeugt, daß der *Raphidia ophiopsis*-Komplex ein Beispiel für eine solche Faunenelement-Kombination darstellt, das gewiß noch eindrucksvoller wäre, wenn sich die ägäischen Populationen von den skandinavischen Populationen nicht unterscheiden würden. Man könnte ja immerhin einwenden, daß jede der 4 Subspezies als Faunenelement klar abgrenzbar ist – *R. o. ophiopsis* als sibirisches, *R. o. mediterranea* als mediterranes, *R. o. iranica* als kaspisches und *R. o. alcoholica* als pontomediterranes Element. Eine solche Argumentation entbehrt indes nicht einer gewissen Sophistik. Allgemein gesprochen: Selbst in den Fällen, bei denen (mit den in der Regel zur Verfügung stehenden Methoden) keine morphologischen Unterschiede nachweisbar sind, besteht zumindest eine ökologische Adaption, deren genetische Manifestation und Bedeutung wesentlich größer sein kann als zwei oder drei Zähne mehr oder weniger auf irgendwelchen Strukturen des Genitals. Ohne Zweifel werden sich in anderen Tier- und namentlich Insekten-Gruppen zahlreiche schöne Beispiele finden lassen; dabei wird man gewiß auch auf viele Arten stoßen, deren rezentes Verbreitungsareal in Mitteleuropa sowohl durch Besiedlung von Asien als auch durch Besiedlung vom Mittelmeerraum entstanden ist, so daß eine (‚Wieder‘-)Vereinigung des glazial stark disjunkten Verbreitungsareals erfolgt ist. In kleinen Dimensionen sind solche postglazialen Wiedervereinigungen seit langem gut bekannt (z.B. holomediterrane Faunenelemente).

Ob die 4 in dieser Arbeit als Subspezies abgegrenzten Phäna tatsächlich perfekte Vikarianz zeigen, ist wahrscheinlich, aber durchaus noch nicht bewiesen. Vollkommen isoliert ist vermutlich *R. o. iranica*; sie erscheint chorologisch unproblematisch, die Verbreitung ist sehr wahrscheinlich auf eine Einwanderung von *R. ophiopsis* s.l. von Nordasien über den Kaukasus und nachfolgende Isolierung zurückzuführen. Wesentlich schwieriger ist die geographische und ökologische Vikarianz von *R. o. alcoholica* und *R. o. mediterranea* zu erklären. Ohne konkrete Vermutungen über Zeitpunkte von Besiedlung und Isolierung auszusprechen, darf man auf Grund der morphologischen und ökologischen Differenzierung annehmen, daß *R. o. alcoholica* das älteste Isolat darstellt und daß sich die beiden Subspezies zeitlich unabhängig voneinander aus dem *R. ophiopsis*-Komplex entwickelt haben. Welche Faktoren das an sich so leicht vorstellbare sympatrische Vorkommen und damit letztlich die genetische Vermischung von *R. o. alcoholica* und *R. o. mediterranea* ausschließen, bleibt vorläufig noch unbekannt. Das Vorkommen von *R. o. mediterranea* in Süditalien ist chorologisch vermutlich bedeutungslos und läßt sich am ehesten durch

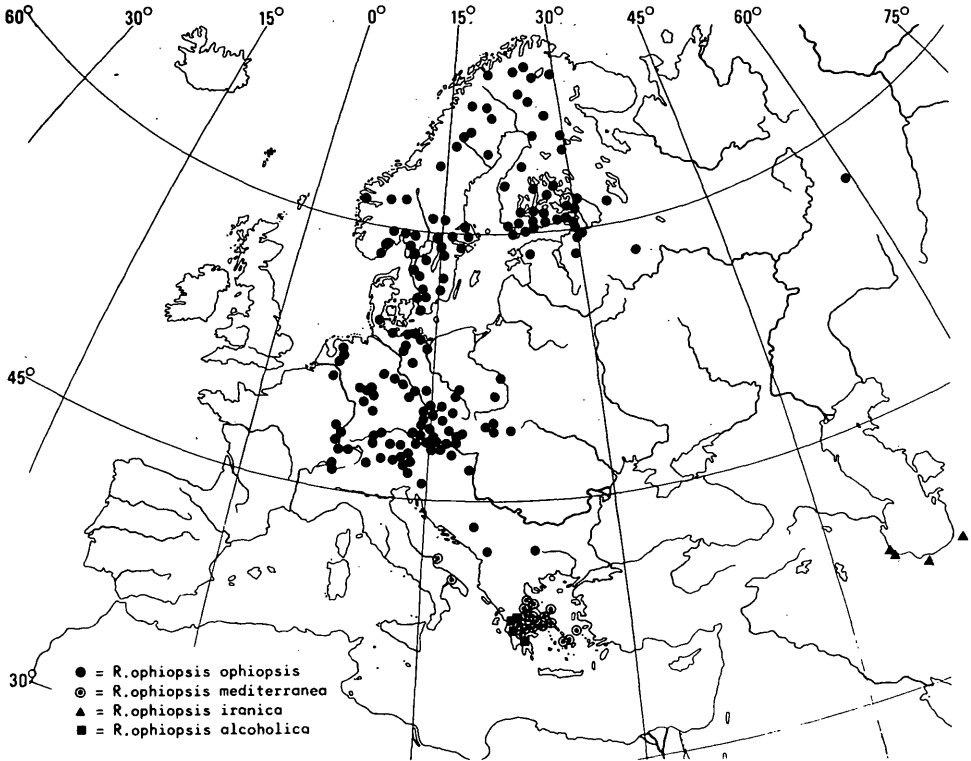


Abb.8. Die Verbreitung des *Raphidia ophiopsis*-Komplexes. – Fundpunkte in Nordasien siehe Text.

eine in historischer Zeit erfolgte Einschleppung aus Griechenland erklären. Ob schließlich *R. o. mediterranea* und *R. o. ophiopsis* wirklich total durch eine Zone getrennt sind, in der keine der beiden Subspezies vorkommt, ist noch nicht sicher. Man kann nicht ausschließen, daß eine starke Annäherung, wenn nicht gar Vermischung im Bereich von Nordwestgriechenland-Albanien-Montenegro besteht. Sollte dies der Fall sein, dann ist der letzte Schritt zu jener Situation getan, die es unmöglich macht, innerhalb einer Population zwischen sibirischem und mediterranem Faunenelement zu unterscheiden.

Zusammenfassung

Innerhalb des Verbreitungsareals von *Raphidia ophiopsis* L. lassen sich 4 Phäna abgrenzen, die geographisch vikariieren und als Subspezies interpretiert werden: *R. o. ophiopsis* L. ist über Nordasien, Nord- und Mitteleuropa und die nördliche Balkanhalbinsel verbreitet, *R. o. mediterranea* n. ssp. kommt in einigen Teilen des griechischen Festlandes, auf einigen Inseln der Ägäis und in Süditalien vor, *R. o. alcoholica* ASP. et ASP. ist auf die Eichenwälder Mittelgriechenlands und eines Teiles des Peloponnes beschränkt, während *R. o. iranica* ASP. et ASP. das Elbursgebirge bewohnt.

Die äußerst geringfügigen Unterschiede zwischen diesen 4 Subspezies und besonders zwischen (der z. B. in Lappland verbreiteten) *R. o. ophiopsis* und (der nicht nur in griechischen Gebirgen vorkommenden, sondern auch in Küstengebieten der Ägäis oft massenhaft auftretenden) *R. o. mediterranea* führen zu der Annahme, daß *R. o. mediterranea* auf Populationen zurückzuführen ist, die während eines Glazials in den griechisch-ägäischen Raum abgedrängt worden sind und in der Folge durch den

klimatisch bedingten Selektionsdruck ihre ökologische Valenz erweitert haben. Davon ausgehend wird aufgezeigt, daß eine strenge Differenzierung in sibirische und mediterrane Faunenelemente dort schwierig oder gar nicht möglich ist, wo es sich um polyzentrische Arten handelt, deren rezentes Verbreitungsareal durch Besiedlungen aus sibirischen Refugialgebieten einerseits und aus dem Mittelmeerraum andererseits entstanden ist.

Summary

Within the distribution area of *Raphidia ophiopsis* L. s.l. 4. allopatric phena can be differentiated which are regarded as subspecies: *R. o. ophiopsis* L. occurs throughout the north of Asia, Northern and Central Europe and the Northern parts of the Balkan peninsula, *R. o. mediterranea* n.ssp. lives in some parts of Greece including some Aegean islands and the south of Italy, *R. o. alcoholica* ASP. et ASP. is restricted to the oak forests of some parts of Sterea Hellas and the Peloponnesus, and *R. o. iranica* ASP. et ASP. has been found in many parts of the Elburs mountains in Iran only.

The fact that only very slight differences could be found within these 4 subspecies and particularly between *R. o. ophiopsis* (which occurs also in Lapland) and *R. o. mediterranea* (which occurs in the mountains of Greece but develops also in dry coastal areas where it reaches particularly high population densities) leads to the assumption that *R. o. mediterranea* may be traced back to populations which have immigrated into Greece and the Aegean islands during a glacial period and which have subsequently (due to selection caused by further climatic changes) enlarged their ecological plasticity. Starting from this concrete problem it is shown that a strict differentiation of Sibirian and Mediterranean elements may be very difficult or even impossible in cases of polycentric species whose distributional patterns are the result of immigrations from refugial centres in Asia on one hand and in Mediterranean areas on the other hand.

LITERATUR

- ALBARDA, H. (1891): Revision des Rhabdides. – Tijdschr. Ent. 34: 65-184.
- ASPÖCK, H. und U. ASPÖCK (1964): Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas im Spiegel der Neuropteren-Fauna von Linz und Oberösterreich. – Naturkundl. Jb. Stadt Linz 1964: 127-282.
- ASPÖCK, H. und U. ASPÖCK (1968): Vorläufige Mitteilung zur generischen Klassifikation der Raphidioidea (Ins., Neur.). – Ent. Nachrbl. (Wien) 15: 53-64.
- ASPÖCK, H. und U. ASPÖCK (1969): Die Neuropteren Mitteleuropas – eine faunistische und zoographische Analyse. – Abhandl. Ber. Naturkundemus. Görlitz 44: 31-48.
- ASPÖCK, H. und U. ASPÖCK (1970a): Zur Kenntnis des Subgenus *Raphidia* LINNAEUS s.str. (Raphidioptera, Raphidiidae). – Ent. Nachr. (Dresden) 13: 105-110.
- ASPÖCK, H. und U. ASPÖCK (1970b): Untersuchungen über die Raphidiopteren-Fauna des Iran. – Zschr. Arbgem. österr. Ent. 22: 89-95.
- ASPÖCK, H., U. ASPÖCK und O. MARTYNOVA (1969): Untersuchungen über die Raphidiiden-Fauna der Sowjet-Union (Insecta, Raphidioptera). – Tijdschr. Ent. 112: 123-164.
- ASPÖCK, H., U. ASPÖCK und H. RAUSCH (1974): Bestimmungsschlüssel der Larven der Raphidiopteren Mitteleuropas (Insecta, Neuropteroidea). – Zschr. ang. Zool. 61: 45-62.
- ASPÖCK, H., H. RAUSCH und U. ASPÖCK (1974): Untersuchungen über die Ökologie der Raphidiopteren Mitteleuropas (Insecta, Neuropteroidea). – Zschr. ang. Ent. 76: 1-30.
- BARTOS, E. (1965a): Eine neue Kamelhalsfliege aus der CSSR – *Raphidia barbata* n.sp. (Raphidioptera). – Acta ent. bohemoslov. 62: 228-232.
- BARTOS, E. (1965b): *Raphidia latiaperta* n.sp., eine *Raphidia*-Art aus der *Raphidia ophiopsis*-Gruppe (Raphidioptera). – Acta ent. bohemoslov. 62: 303-307.
- BARTOS, E. (1967): Die Raphidiopteren der Entomologischen Abteilung des Naturwissenschaftlichen Museums in Praha. – Acta Ent. Mus. Nat. Pragae 37: 325-345.

- CONDÉ, B. und J. PAGÉS (1959): Captures récentes de Raphidioptères en France. – Bull. Soc. Ent. France 64: 191-193.
- EGLIN, W. (1940): Die Neuropteren der Umgebung von Basel. – Rev. suisse Zool. 47: 243-358.
- EGLIN, W. (1941): Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroidea des Wallis. – Bull. Murithienne. 58: 63-95.
- FISCHER, H. (1966): Die Tierwelt Schwabens, 10. - 16. Teil. – Ber. Naturf. Ges. Augsburg. 18: 109-158.
- HÖLZEL, H. (1973): Die Netzflügler Kärntens. 1. Nachtrag. – Carinthia 163/83: 497-506.
- HORSTMANN, K. (1975): Neubearbeitung der Gattung *Nemeritis* HOLGREN (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Polsk. Pism. Ent. 45: 251-265.
- KLEINSTEUBER, E. (1972): Beitrag zu einer Netzflüglerfauna Sachsens. – Veröff. Mus. Naturk. Karl-Marx-Stadt 7: 59-88.
- LATTIN, G. de (1967): Grundriß der Zoogeographie. G. Fischer, Stuttgart, 1967.
- LINNAEUS, C. (1746): Fauna suecica. – Stockholm, 1746.
- LINNAEUS, C. (1758): Systema Naturae, ed. X. – Uppsala, 1758.
- MEINANDER, M. (1962): The Neuroptera and Mecoptera of Eastern Fennoskandia. – Fauna Fenn. 13: 1-96.
- OHM, P. und R. REMANE (1968): Die Neuropterenfauna Hessens und einiger angrenzender Gebiete. – Faun.-ökol. Mitt. 3: 209-228.
- SCHUMMEL, T. E. (1832): Versuch einer genauen Beschreibung der in Schlesien einheimischen Arten der Gattung *Raphidia* LINN. – E. Pelz, Breslau, 1832.
- STEINMANN, H. (1964): Raphidiopterological studies II. – Acta zool. acad. sci. hungar. 10: 199-227.
- TJEDER, B. (1940): Catalogus Insectorum Sueciae. I. Neuroptera et Mecoptera. – Opuscula ent. 5: 117-121.
- TJEDER, B. (1943a): Revision of the Norwegian Neuroptera and Mecoptera recorded by W. M. Schoyen. – Norsk Ent. Tidsskr. 6: 133-139.
- TJEDER, B. (1943b): The Neuroptera and Mecoptera of Northern Norway (Nordland, Troms and Finnmark). – Tromsø Mus. Arsh. Naturhistor. avd. 63(3): 1-15.
- TJEDER, B. (1944): Norwegian Neuroptera and Mecoptera in the Bergen Museum. – Bergen Mus. Arb. 1944: 3-11.
- TJEDER, B. (1945): Catalogus Neuropteroorum et Mecopteroorum Norvegiae. – Norsk Ent. Tidsskr. 7: 93-98.
- TJEDER, B. (1953): Catalogus Insectorum Sueciae. Additamenta ad partes I-X. I. Neuroptera et Mecoptera. – Opuscula ent. 18: 71.
- TJEDER, B. (1974): Nätvinger (Neuroptera) i Messaureområdet. – Norrbott. Nat. smask. 1: 37-38.
- VARGA, Z. (1976): Die Arborealrefugien und die sich anschließenden Faunenkreise des paläarktischen Gebiets. – Manuskript.
- ZELENY, J. (1969): Variability in the species *Raphidia ophiopsis* LINNAEUS and *Agulla xanthostigma* (SCHUMMEL) (Raphidioptera). – Acta ent. bohemoslov. 66: 15-38.

Anschrift der Autoren: Univ. Doz. Dr. Horst und Dr. Ulrike ASPÖCK
Hygiene-Institut der Universität, Kinderspitalgasse 15, A - 1095 Wien.
Hubert RAUSCH
Uferstraße 7, A - 3270 Scheibbs.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Aspöck Horst, Aspöck Ulrike, Rausch Hubert

Artikel/Article: [Polyzentrische Ausbreitung eines "sibirisch-mediterranen" Faunenelements am Beispiel der polytypischen Kamelhalsfliege *Raphidia ophiopsis* L. \(Neuroptera, Raphidioptera, Raphidiidae\). 89-105](#)