

ENTOMOLOGISCHE MITTEILUNGEN

aus dem
Zoologischen Museum Hamburg

Herausgeber: Professor Dr. HANS STRÜMPPEL, Dr. GISELA RACK,
Professor Dr. RUDOLF ABRAHAM, Professor Dr. WALTER RÜHM

Schriftleitung: Dr. GISELA RACK

ISSN 0044-5223

Hamburg

7. Band

31. August 1982

Nr. 115

Zur Biologie einer neuen myrmecophilen Art der Gattung *Petalomium* (Acari, Pygmephoridae)

ERNST EBERMANN und GISELA RACK

(Mit 5 Abbildungen und 1 Tabelle)

Abstract

The description of *Petalomium fimbrisetum* sp. n. (Acarina, Pygmephoridae) is presented. Females were found phoretic upon workers of the ant *Lasius flavus* (FABRICIUS, 1781). Males and larvae were yielded as a result of a successful rearing. Thus, for the first time a species of the genus *Petalomium* was reared under laboratory conditions. The experiments showed that larvae and adult females feed by sucking the contents of hyphae of different fungi which grow in the ant-nest. Egg laying of females and growth of larvae depend mainly on the food quality, e.g. on the species and age of the fungi. *P. fimbrisetum* develops from egg to larva and to adult without going through an nymphal stage. Phoretic behaviour, observed on both mated and non mated females is caused by lack of food. Some data concerning egg laying and the development of larvae are presented.

Einleitung

In den letzten Jahren wurden weltweit zahlreiche, mit Ameisen vergesellschaftete Pygmephoridenarten beschrieben. Die Lebenszyklen dieser Milben sind unbekannt; von vielen Arten weiß man lediglich, daß deren Weibchen außerhalb der Ameisennester auch phoretisch auf den Arbeiterinnen der betreffenden Wirtsart zu finden sind. Bei der im Rahmen von Zuchtexperimenten mit Scutacariden erfolgten Untersuchungen von Ameisennestern wurden auch Weibchen einer neuen Pygmephoridenart entdeckt, die im Labor mit Erfolg nachgezüchtet werden konnten. Die Beschreibung der neuen Art sowie die bei

den Zuchtversuchen erfolgten Beobachtungen werden in der vorliegenden Arbeit bekanntgegeben.

Material und Methodik

Die Zuchtversuche wurden am Institut für Zoologie (Morphologie/Ökologie) der Universität Graz durchgeführt. Zur Gewinnung von Zuchtweibchen aus dem Freiland wurden aus Ameisennestern (*Lasius flavus*) Arbeiterinnen entnommen. Das Ablösen der phoretischen Milben erfolgte durch Einbringen der Ameisen in wassergefüllte Petrischalen. Während der Wintermonate standen phoretische Weibchen aus einem im Labor gehaltenen Ameisennest zur Verfügung. Weiters wurden zu den Zuchtversuchen auch Weibchen herangezogen, die bereits im Labor nachgezüchtet worden waren. Die Milben wurden auf gut durchfeuchteter, fein gesiebter Erde, die dem Ameisennest entstammte, gehalten. Getötete Ameisen, aus denselben Nestern stammend, wurden auf den Boden der Zuchtgefäße gelegt und dienten als Substrat für das Wachstum der Pilzmyzelien. Die Versuche wurden in einem Temperaturbereich von 17-22 °C durchgeführt.

Das REM-Foto wurde am Zentrum für Elektronenmikroskopie in Graz hergestellt, wofür wir an dieser Stelle bestens danken.

1. Beschreibung

Petalomium fimbrisetum sp. n. (Abb. 1-5)

W e i b c h e n: Körpermaße in μm : Länge 191-335 (Durchschnitt von 13 Exemplaren 287), Holotypus 285; Breite 132-21 (Durchschnitt von 13 Exemplaren 175), Holotypus 160. Körperoberfläche fein punktiert, Punktierung nur bei starker Vergrößerung sichtbar. Farbe gelblich bis rötlich.

Dorsalseite (Abb. 1): Propodosoma breit, bis zu den Sensillen vom Vorderrand des Clypeus bedeckt. Stigmen rund, fast am Vorderrand des Propodosoma. Sensillen keulenförmig, mit feinen Börstchen besetzt. Von den 2 Paar Setae ist das vordere (pml) winzig und glatt, das hintere (pi), das deutlich vor den Sensillen inseriert, lang, mit wenigen, kurzen Fiedern. Der durchscheinende Pharynx läßt kräftige Muskel-pumpen erkennen, die dicht hintereinander folgen und von denen die zweite etwa dreimal so lang ist wie die dritte. Alle Setae des Hysterosoma mit wenigen, kurzen Fiedern, die Setae d an der Spitze mit einem Büschel längerer Fiedern. Länge und Lage der Setae sowie Lage der Cupulae ia und ip zeigt Abb. 1a.

Ventralseite (Abb. 1b): Das umgeklappte und daher auf der Ventralseite sichtbare Gnathosoma dorsal mit sehr langen, inneren Cheliceralsetae, die glatt und basal nicht verdickt sind. Epimeren I und II mit je 2 Paar Setae, 1a und 2a lang, mit kurzen Fiedern, basal schwach verdickt; 1b mit längeren Fiedern, nicht gegabelt; 2b am kürzesten, fast glatt. Die Setae des Hysterosoma mit Ausnahme von 3c und 4c glatt. Alle

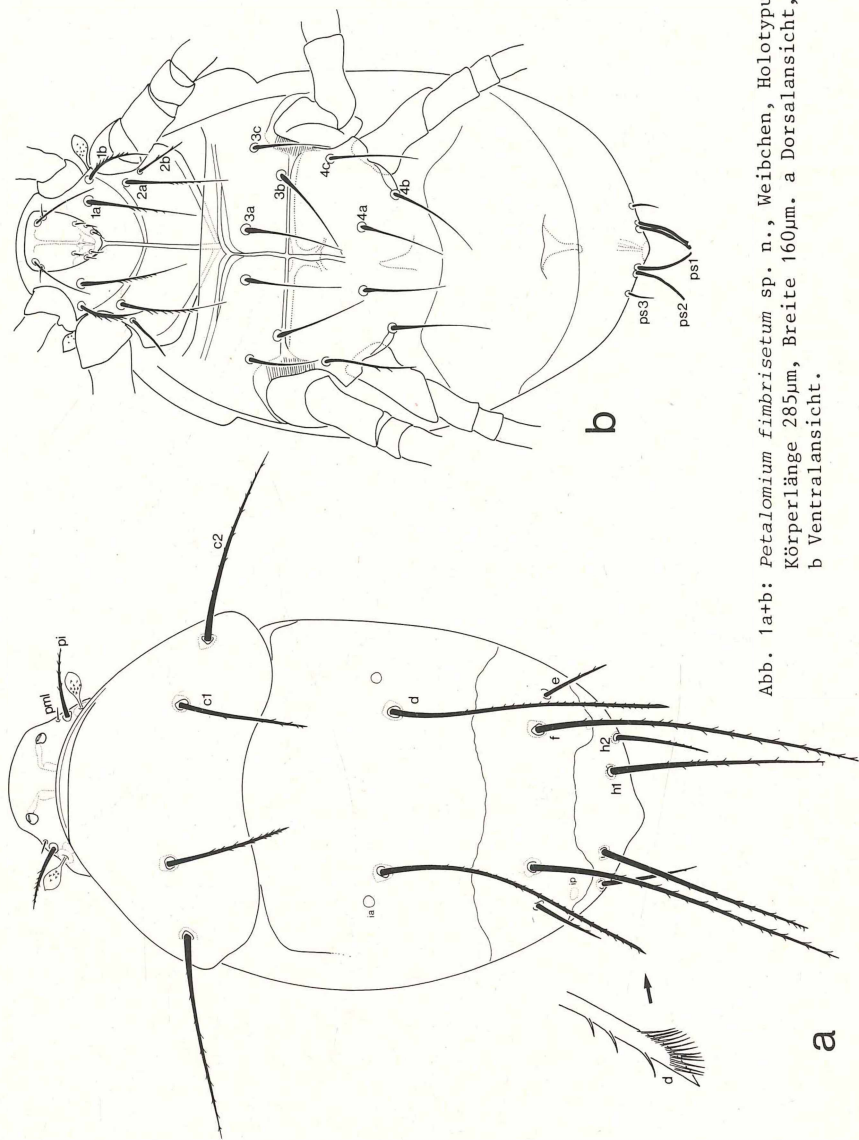


Abb. 1a+b: *Petalomium fimbriatum* sp. n., Weibchen, Holotypus, Körperlänge 285µm, Breite 160µm. a Dorsalansicht, b Ventralansicht.

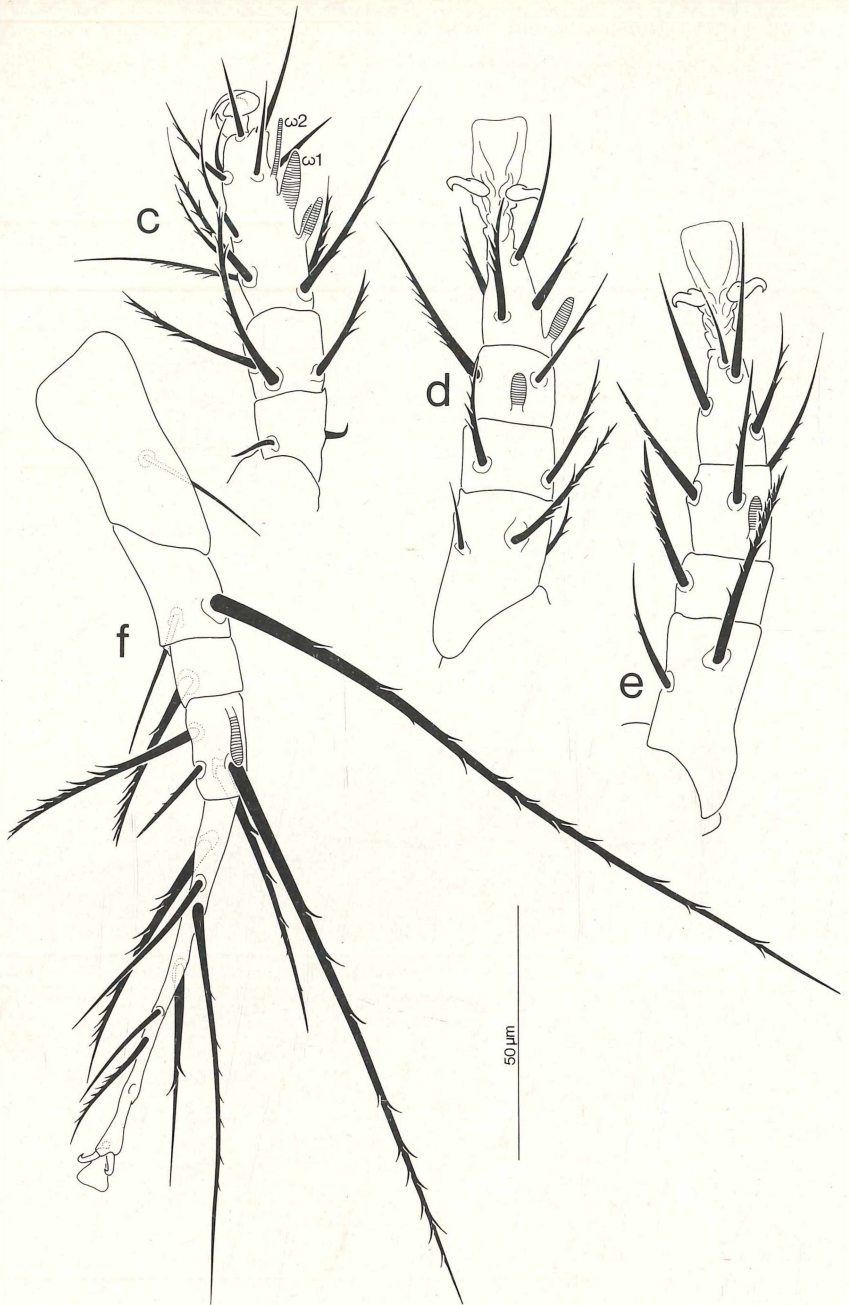


Abb. 1c-f: *Petalomium fimbrisetum* sp. n., Weibchen, Holotypus. c rechtes Bein I, dorsal; d linkes Bein II, dorsal; e rechtes Bein III, dorsal; f rechtes Bein IV, dorsal.

basal etwas angeschwollen, bei 3a und 3b am deutlichsten. Keine auffälligen Längenunterschiede. Von den Caudalsetae sind die dicht beieinanderstehenden ps_1 und ps_2 fast gleich lang, glatt und etwas blattförmig verbreitert; in einem weiten Abstand folgen die dünnen, glatten, viel kürzeren ps_3 .

Bein I (Abb. 1c): deutlich kürzer als Bein II, am Ende eine lange, gestielte Kralle. Von den 4 Solenidien ist ω_2 am dicksten, ω_1 am längsten und dünnsten. Femur ventral mit einer dünnen, glatten Seta, dorsal mit einer hakenförmigen und einer nur schwach gebogenen, glatten Seta. Die übrige Beborstung des Beines I ist aus der Abb. 1c ersichtlich. - Bein II (Abb. 1d): Tibia proximal mit einem deutlichen Solenidion, Tarsus an der Gelenkhaut zwischen Tibia und Tarsus ebenfalls mit einem kräftigen Solenidion. An der Tarsusspitze 2 Krallen und ein großer, fast rechteckiger Pulvillus. - Bein III (Abb. 1e): Tibia mit einem deutlichen Solenidion, Tarsus mit 2 Krallen und Pulvillus wie bei Bein II. - Bein IV (Abb. 1f): Tibia mit einem langen Solenidion. Tarsus sehr lang und dünn, an der Spitze mit 2 kleinen Krallen und kleinem Pulvillus. Anzahl, Lage und Beschaffenheit der Setae sind aus Abb. 1f ersichtlich.

M ä n n c h e n (Abb. 2,4): Körpermaße in μm : Länge 150-225 (Durchschnitt von 12 Exemplaren 190); Breite 76-125 (Durchschnitt von 12 Exemplaren 104). Körperoberfläche glatt, Farbe wie Weibchen.

Dorsalseite (Abb. 2a): Propodosomataalschild mit 3 Paar Setae, pi sehr lang, kräftig und mit einigen Fiedern versehen, pr und pml nur kurz, dünn und glatt. Setae c_1 sind kurz und fast glatt, c_2 lang, kräftig, schwach gefiedert. Setae d nur $1/2$ so lang wie c_2 . Setae f sind die längsten Körperborsten, etwa 7 mal so lang wie e . Auf der Genitalkapsel Setae h_1 kurz und am Ende stumpf, h_2 winzig, kegelförmig. Oberfläche der Genitalplatte mit runden Vertiefungen, die in 6-eckig wabenförmigen Strukturen angeordnet sind (Abb. 4). Genitale Haftlappen reichen distal bis an die Setae h_1 heran und überragen lateral die Außenkanten der Genitalkapsel.

Ventralseite (Abb. 2b): Alle Apodemata gut ausgebildet. Epimeren I und II mit je 2 Paar glatten Setae, von denen jeweils die inneren deutlich länger als die äußeren sind. Epimeren III und IV mit je 3 Paar glatten Setae, von denen 4b die längsten sind. Setae ps_1 und ps_2 inserieren dicht beieinander, ps_1 ist etwa nur $1/2$ so lang wie ps_2 .

Bein I (Abb. 2c): Länger als Bein II. Femur mit 3 normalen Setae. Tibia mit 2 kleinen Solenidien von gleicher Länge. Tarsus mit 2 sehr unterschiedlich großen Solenidien, ω_1 schlank und mäßig lang, ω_2 viel breiter und länger. Tarsus distal mit einfacher Kralle. - Bein II (Abb. 2d): Tibia mit kleinem, Tarsus an der Basis mit großem Solenidion, an der Spitze mit Doppelkralle und kleinem Pulvillus. - Bein III (Abb. 2e): Nur Tibia mit einem kleinen Solenidion. Tarsus mit Doppelkralle und kleinem Pulvillus. - Bein IV (Abb. 2f): Etwa doppelt so dick wie die anderen Beine. Tibia mit einem

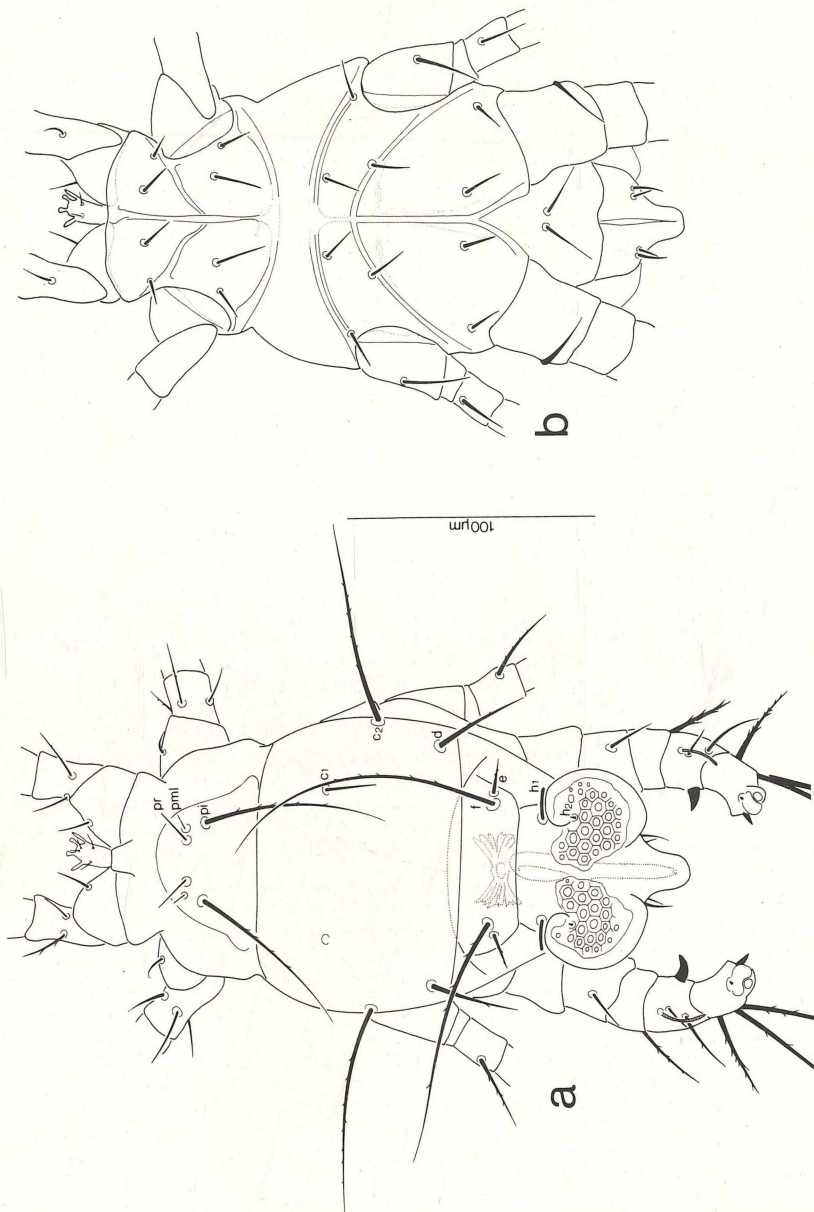


Abb. 2a+b: *Petalomium fimbrisetum* sp. n., Männchen. a Dorsalansicht, b Ventralansicht.

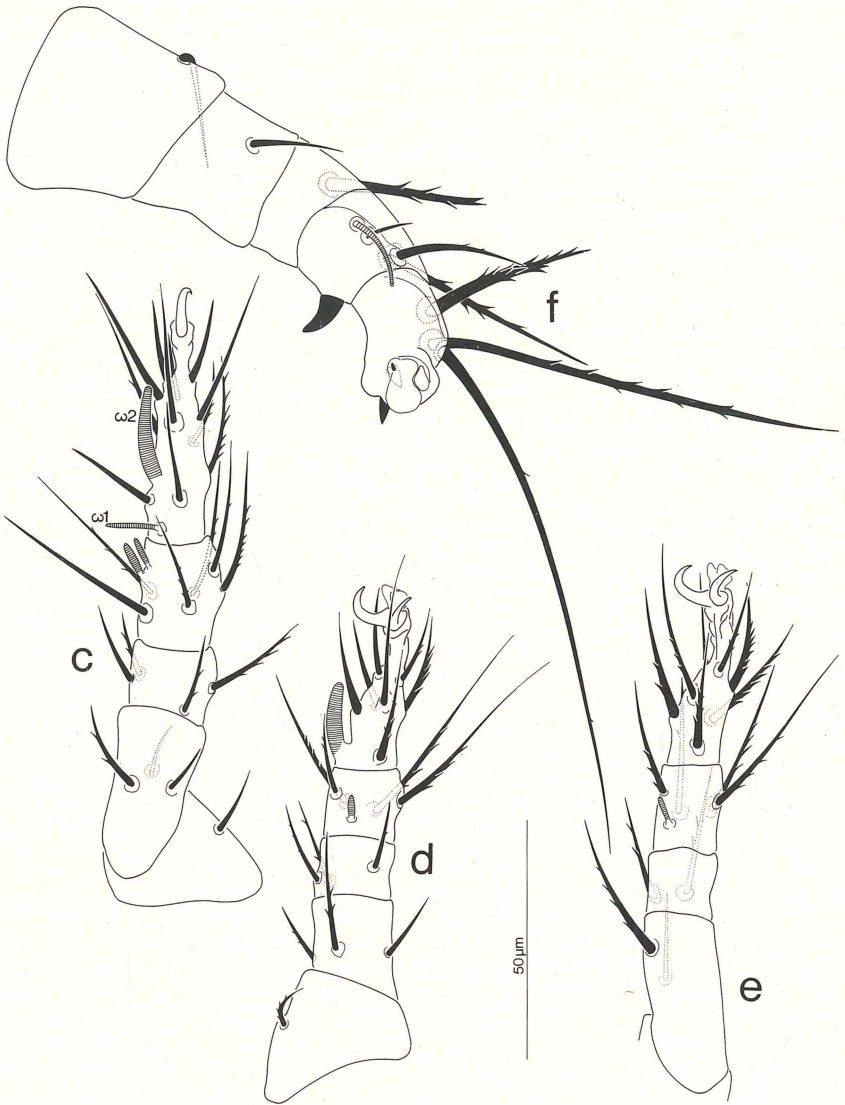


Abb. 2c-f: *Petalomium fimbrisetum* sp. n., Männchen. c linkes Bein I, dorsal; d rechtes Bein II, dorsal; e rechtes Bein III, dorsal; f rechtes Bein IV, dorsal.

langen, dünnen Solenidion, einem kräftigen Dorn und 3 Setae. Tarsus mit 2 kleineren Dornen und 3 kräftigen Setae, von denen eine außerordentlich lang ist.

L a r v e (Abb. 3): Körpermaße in μm : Länge 170-310 (Durchschnitt von 9 Exemplaren 260); Breite 85-215 (Durchschnitt von 9 Exemplaren 160). Körper spindelförmig, fast weiß bis gelblich.

Dorsalseite (Abb. 3a): Mit 7 glatten Schildern, Haut zwischen und neben den Schildern fein gefältelt. Propodosomatschild mit 3 Paar Setae, das vorderste nur $1/4$ so lang wie das mittlere, beide glatt, das hinterste (pi) sehr lang und kräftig, schwach gefiedert. Setae c_2 , die lateral auf separaten Schildern inserieren, doppelt so lang wie c_1 , beide schwach gefiedert. Setae $d=c_2$, schwach gefiedert; f sind die längsten Körperborsten, e nur $1/4$ f ; h_1 und h_2 etwa gleich lang. Das Segment H deutlich schmaler als die übrigen Segmente.

Ventralseite (Abb. 3b): Epimeren I, II und III glatt, je mit 2 kurzen, glatten Setae, Setae 1a und 1b am kürzesten. Haut zwischen den Epimeralplatten fein gefältelt. Die 3 Paar Caudalsetae ebenfalls glatt, alle etwa gleich lang.

Bein I (Abb. 3c): Femur mit 3 Setae, Tibia und Tarsus mit je 1 Solenidion, Tarsus distal mit einer Doppelkrallen, ohne Pulvillus. - **Bein II** (Abb. 3d): Tibia mit einem kleinen, Tarsus mit einem großen Solenidion, distal mit Doppelkrallen und Pulvillus. - **Bein III** (Abb. 3e): Tibia mit einem sehr kleinen Solenidion, Tarsus mit Doppelkrallen und Pulvillus. Die Behaarung der Beine zeigen die Abb. 3c-e.

Material: ♀ Holotypus, 12♀♀, 12♂♂, 9 Larven, Paratypen, Österreich, Dobl SW Graz, Ortsgebiet Oberberg, Wiese in einem Obstgarten, phoretisch auf Ameisen (*Lasius flavus*), E. EBERMANN leg. und Zucht, 7.5. - 22.11.1978, 28.1.1982, 29.1.1982.

Deponierung der Typen und des weiteren Materials: ♀ Holotypus, Eing.-Nr. A58/82; 10♀♀, 11♂♂, 8 Larven, Paratypen, Eing.-Nr. A59/82-A87/82 im Zoologischen Institut und Zoologischen Museum der Universität Hamburg. 1 ♀, 1 ♂, 1 Larve Paratypen im Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museum, Budapest. 1 ♀ Paratypus in den Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe. 3♀♀, 8♂♂ sowie Alkoholmaterial im Institut für Zoologie der Universität Graz.

Diskussion: Die neue Art kann man nicht mit Sicherheit der Gattung *Petalomium* CROSS, 1965, die ursprünglich als Untergattung von *Parapygmephorus* CROSS, 1965 beschrieben worden ist, zuordnen, da vor allem die Angabe "Setae 1b gegabelt" nicht zutrifft und auch der Abstand der Setae 3b von 3a und 3b von 3c anders als angegeben ist. Die neue Art der Gattung *Bakerdania* SASA, 1961 zuzuordnen läge zwar nahe, es muß aber davon abgesehen werden, denn für *Petalomium* spricht vor allem die Beschaffenheit des Beines IV des Weibchens (sehr langer Tarsus und Praetarsus), auf die außer CROSS (1965) auch SAVULKINA (1981) hinweist, die Form des Trochanter IV (Basis nicht knollenförmig angeschwollen), ferner die Stellung und Länge der Caudalsetae ps_1 und ps_2 sowie die Insertionstelle des Solenidion

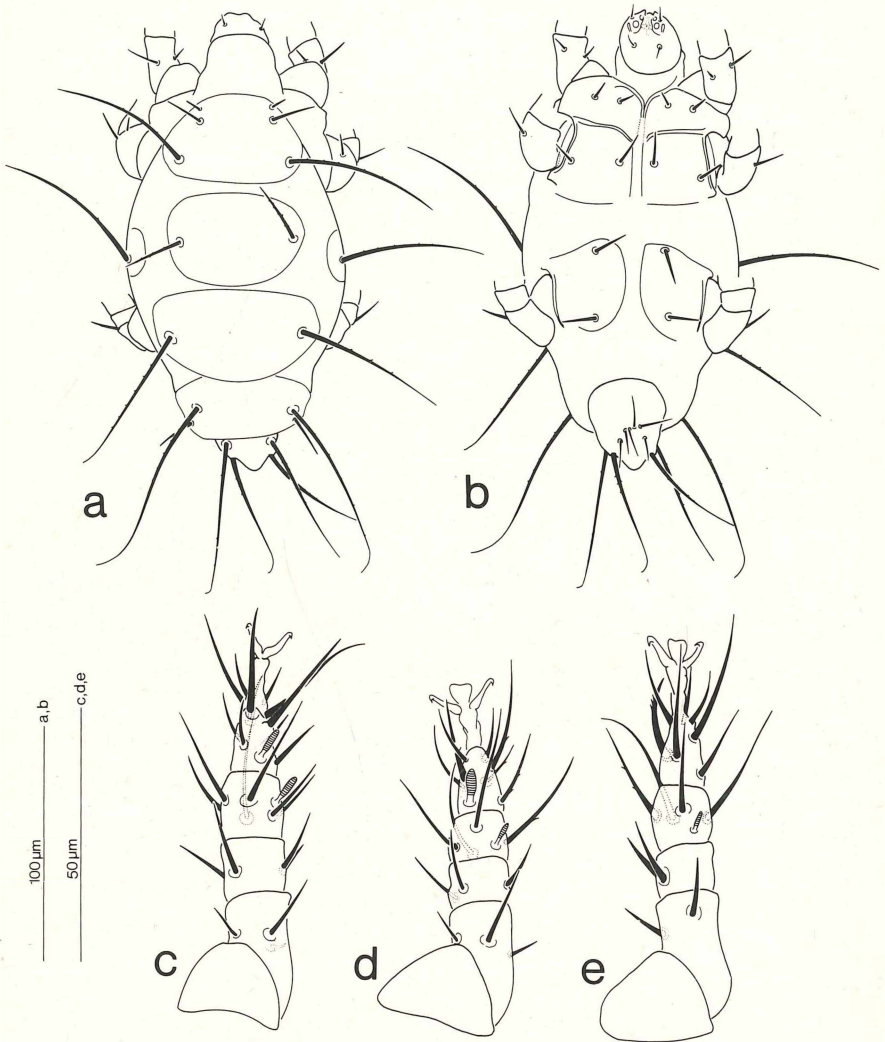


Abb. 3a-e: *Petalomium fimbrisetum* sp. n., Larve. a Dorsalansicht; b Ventralansicht; c rechtes Bein I, dorsal; d rechtes Bein II, dorsal; e rechtes Bein III, dorsal.

zwischen Tibia und Tarsus II, auf die ebenfalls SAVULKINA (1981) extra hinweist. Außer den genannten morphologischen Merkmalen deutet die Vergesellschaftung der neuen Art mit der Ameise *Lasius flavus* ebenfalls darauf hin, daß hier offensichtlich ein Vertreter der Gattung *Petalomium*, deren Arten fast ausschließlich mit Ameisen vergesellschaftet sind, vorliegt.

Von den bisher bekannten Arten steht die neue Art *P.carelitshense* (SEVASTJANOV, 1967) sensu MAHUNKA (1977) und *P.rackae* METWALLI, 1981 nahe, unterscheidet sich von *carelitshense* jedoch deutlich durch die viel längeren Dorsalsetae d, die kürzeren Ventralsetae und die andere Beschaffenheit des Tibiotarsus I. Von *P.rackae* unterscheidet sich die neue Art durch die kürzeren Setae c₁, die längeren ps₃ und die weit schwächere basale Auftreibung der Ventralborsten. Von allen bisher bekannten Arten unterscheidet sich die neue Art durch die Beschaffenheit der Setae d, die am Ende büschelförmig beborstet sind.

Männchen und Larven von Arten der Gattung *Petalomium* waren bisher noch nicht bekannt, sie werden hier erstmals beschrieben. Aus den Familien Pygmephoridae und Scutacaridae, die 1970 von MAHUNKA mit Recht zu der Überfamilie Pygmephoroidea CROSS, 1965 zusammengefaßt wurden, sind nur einige Männchen und ganz wenige Larven bekannt. Da das Untersuchungsmaterial meist aus BERLESE-Proben stammt, sind die stets heteromorphen Männchen, soweit überhaupt in der Probe vorhanden, nur mit äußerstem Vorbehalt einer Art zuzuordnen, zumal die Proben oft Weibchen verschiedener Arten enthalten. Zweifelsfreie Zusammengehörigkeit von Weibchen, Männchen und Larven sind nur aus Zuchtversuchen zu ersehen. Sie wurden bisher nur mit wenigen Arten vor allem der Gattungen *Siteroptes* AMERLING, 1861, *Pediculaster* VITZTHUM, 1931, *Sicilipes* CROSS, 1965 und *Imparipes* BERLESE, 1903 durchgeführt (SUSKI 1973, MARTIN 1978, RACK & EICKWORT 1980, EBERMANN 1981).

Gemeinsam mit den Männchen von *Sicilipes*, *Pseudopygmephorus* CROSS, 1965, *Trochometridium* CROSS, 1965 und *Bakerdania* sowie Arten der Familie Scutacaridae hat das Männchen der neuen Art 3 Borstenpaare auf dem Propodosomataalschild und unterscheidet sich dadurch deutlich von den stets 4-borstigen Männchen der Gattungen *Pediculaster* und *Siteroptes* sowie den ebenfalls 4-borstigen Männchen der Tarsonemidae, Dolichocybidae und Pyemotidae. Auch im Bau der Genitalkapsel mit der Genitalplatte, den genitalen Haftlappen und der Länge des Penischaftes ist das Männchen der neuen Art denen von *Sicilipes*, *Bakerdania* und Scutacariden-Männchen ähnlich.

2. Beobachtungen zur Biologie

a) Ernährung und Eiablage

Die Larven beider Geschlechter und die adulten Weibchen ernähren sich vom Inhalt der auf dem Substrat wachsenden Pilzhyphen, die mit den stilettförmigen Cheliceren angestochen und ausgesaugt werden. Eine Analyse des Artenspektrums der Futterpilze wurde bisher noch nicht durchgeführt, es hat sich jedoch herausgestellt, daß sowohl der Artzusammensetzung der angebotenen Pilzmyzelien als auch deren Vegetationsalter eine

entscheidende Bedeutung für die Stimulation der Eiproduktion der Weibchen und für die Entwicklungsdauer der Larven zukommt (s. unten).

Das Gnathosoma der Männchen besitzt keine Cheliceren und es fehlen auch sonst Hinweise, die auf eine Nahrungsaufnahme während der Adultphase schließen lassen.

Adulte Weibchen, die in Zuchtgefäße mit geeigneten Pilzmyzelien eingesetzt wurden, begannen schon nach wenigen Minuten mit der Nahrungsaufnahme, die mit nur kurzen Unterbrechungen bis zu 48 h währte. 12 h nach Beginn des Hyphen-saugens war eine allmähliche Zunahme des Körpervolumens zu beobachten, das nach 24 h bereits das zwei- bis dreifache des ursprünglichen betrug. Das physogastrisch aufgetriebene Hysterosoma deutete auf die zunehmende Legebereitschaft des Weibchens hin. In Tabelle 1 sind die bei den Zuchtversuchen ermittelten Werte (in Stunden) zusammengefaßt, die für die Eiablage und Larvalentwicklung eruiert wurden. Da sowohl die aus dem Freiland stammenden Zuchttiere als auch solche aus Laborzuchten übereinstimmende Ergebnisse erbrachten, wurde auf eine diesbezügliche tabellarische Untergliederung verzichtet.

Das Absetzen eines Eies benötigte 30 sec bis 3 min und erfolgte in Abständen von wenigen Minuten bis mehreren Stunden. Unter optimalen Bedingungen waren von Beginn der Eiablage an nach 24-36 h bis zu 20 Eier abgesetzt. Diese wurden sowohl in Form von Eihäufen bevorzugt unter den toten Ameisen deponiert als auch einzeln auf dem Erds substrat oder dem Myzel abgelegt. Der Durchmesser der leicht oval geformten Eier betrug 95-115 µm (10 Messungen); ihre Farbe war weiß glänzend, opak. Mit abnehmender Legetätigkeit nahmen die Weibchen - dank der Elastizität ihrer Intersegmentalhäute - wieder ihre ursprüngliche, schlanke Körpergestalt an.

Tabelle 1. Entwicklungsdauer (in Stunden) für *Petalomium fimbriatum* sp.n. bei einer Versuchstemperatur von 17-22 °C.

	Weibchen	Männchen
Beginn der Eiablage nach Einsetzen des ♀ in das Zuchtgefäß	36-48* (15) 8-15** (10)	---
Eiablage bis zum Schlüpfen der Larve	30 (1)	25 (1)
Vagile Larvalphase	55-68 (10)	48 (1)
Larvale Ruhestarre	52-56 (10)	48 (1)
Gesamtlarvaldauer	107-124 (10)	96 (1)
Eiablage bis zum Schlüpfen des Adultus	132-154	121

Die Anzahl der jeweiligen Gesamtbeobachtungen ist in Klammern gesetzt.

* Diese Werte wurden an ♀♀ eruiert, die erstmals zur Eiablage gelangten.

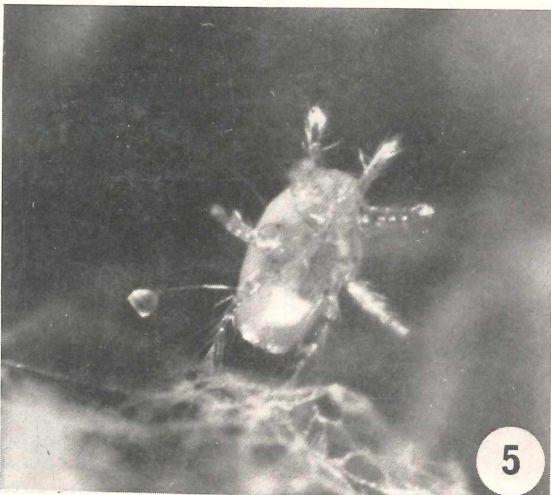
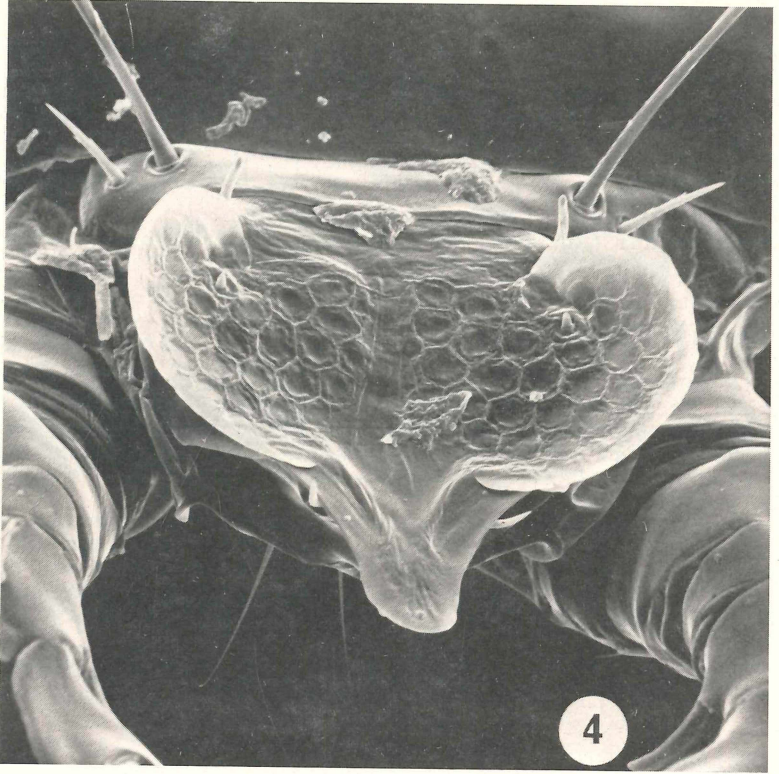
** Diese Werte stammen von ♀♀, die bereits vorher ein- oder mehrmals zur Eiablage gelangt waren.

Der Beginn der Eiablage hing in erster Linie von der Beschaffenheit des Nahrungssubstrates ab. Überalterte Myzelien hatten, sofern überhaupt eine Eiablage zustande kam, neben der Verzögerung des Legebeginns auch geringere Eizahlen zur Folge. Die Bedeutung des Vegetationszustandes der Futterhyphen für die Reifung der Ovarien wurde auch durch den mehrfach gelungenen Versuch belegt, Weibchen mit bereits eingestellter Legetätigkeit durch eine neuerliche Optimierung des Nahrungsangebotes in Form frischer Hyphen zu einer Wiederaufnahme der Eiablage zu bewegen. Auf diese Weise gelang es, die üblicherweise in den Zuchtgefäßen beobachteten Eizahlen (bis zu 20 pro Weibchen) um das 2-3 fache zu erhöhen. Die Wiederaufnahme der Legetätigkeit erfolgte in diesen Fällen nach einer wesentlich kürzeren Zeitspanne, als sie bei Weibchen zu beobachten war, die zum ersten Mal zur Eiablage gelangten (vgl. Tab. 1). So begann etwa ein phoretisches Weibchen aus dem Freiland bereits 8 h nach Einsetzen in das Zuchtgefäß mit der Ablage von Eiern. Wahrscheinlich hatte dieses Weibchen im Ameisennest bereits Eier abgelegt und war, nach Einschaltung einer phoretischen Phase, durch neuerlich optimales Nahrungsangebot, nunmehr im Labor, wieder zur Eiproduktion animiert worden.

b) Larvalentwicklung

Die Zeitspanne von der Eiablage bis zum Schlüpfen der Larve konnte wegen der Beobachtungsschwierigkeiten nur zweimal exakt festgestellt werden (vgl. Tab. 1). Frisch geschlüpfte Larven begaben sich sofort auf Nahrungssuche und zeigten bei optimalem Zustand der Myzelien eine rasche Zunahme des Körpervolumens. Dieses vergrößerte sich aufgrund der dehnungsfähigen Intersegmentalhäute um fast das Doppelte. Eine Häutung fand dabei nicht statt, und auch ein Nymphenstadium war nie zu beobachten. Nach Erreichen der endgültigen Körpergröße wurden die Larven träge und verfielen schließlich in völlige Bewegungslosigkeit. Während der nur scheinbaren Ruhephase, die etwa gleich lang währte wie die frei bewegliche Larvalphase (vgl. Tab. 1), erfolgte im Inneren der Ruhelarve der Umbau zum Adultus. Das Geschlecht der Larven war erst wenige Stunden vor Beendigung der Ruhestarre aufgrund der nunmehr durch die Larvenhaut durchscheinenden Körpergestalt und Beborstung des sich entwickelnden Adultus festzustellen. Das bevorstehende Schlüpfen der erwachsenen Tiere kündigte sich mehrere Stunden vor dessen Zeitpunkt durch eine allmähliche Verfärbung der Ruhelarven an: Die bislang weißen oder gelblichen Larven wurden wegen der zunehmenden Verfärbung des durchscheinenden Adultus blaß orangerot.

Abb. 4-5: *Petalomium fimbrisetum* sp. n.: 4 männliche Genitalkapsel in Schrägansicht von hinten oben (REM-Photo); vergleiche dazu Abb. 2a. 1000fache Vergrößerung. 5 Weibchen von *Petalomium fimbrisetum* sp. n. beim Appetenzverhalten: Das Tier steht auf dem Beinpaar IV und führt mit den gestreckten Beinpaaren I, II und III zittrige Bewegungen durch. Beachte das Pilzmyzel und die auf einer Körperborste haftende Pilzspore als Größenvergleich.



Die für die Gesamtlarvaldauer der Weibchen festgestellten Zeitunterschiede (bis zu 17 h) beruhen darauf, daß die Wachstumsgeschwindigkeit der frei beweglichen Larven von der Qualität des Nahrungsangebotes abhing: Ungeeignete Pilzarten führten ebenso wie überalterte Myzelien zu einer erheblichen Verlangsamung des Larvenwachstums und gelegentlich auch zum Tode der Larven. Auf solchen Pilzkulturen herangezogene Milben stellten stets verzweigte Hungerformen dar, die sich allerdings nur hinsichtlich ihrer Körpergröße von normal ernährten Tieren unterschieden.

c) Fortpflanzungsverhalten

Die Männchen von *P.fimbrisetum* zeigten ein Praekopula-Verhalten, in dessen Verlauf weibliche Ruhelarven aufgesucht und an der männlichen Genitalplatte befestigt wurden. Die Männchen trugen die Weibchenlarven bis zu deren Adulthäutung mit sich herum. Unmittelbar nach dem Schlüpfen der Weibchen erfolgte die Kopula.

Stand den Weibchen nach erfolgter Kopula geeignetes Nahrungssubstrat zur Verfügung, begannen sie sogleich mit dem Hyphensaugen und gelangten frühestens nach 36 h zur Eiablage. War in dem Zuchtgefäß ein qualitativ ungeeignetes oder kein Myzel vorhanden, zeigten die Tiere Phoresieverhalten.

Details zur Fortpflanzungsbiologie der neuen Art werden in einer eigenen Publikation bekanntgegeben.

d) Phoresie

Phoresieverhalten war bei begatteten und unbegatteten Weibchen, stets als Folge eines unzureichenden Nahrungsangebotes zu beobachten. Ständen permanent geeignete Hyphen zur Verfügung, konnten die Milben über mehrere Generationen hinweg ohne Zwischenschaltung einer phoretischen Phase nachgezüchtet werden.

Das Phoresieverhalten von *P.fimbrisetum* wird durch ein indifferentes Warten eingeleitet, das bei Erscheinen einer Ameise sehr rasch in ein Appetenzverhalten überleitet. Dabei stellen sich die Tiere mit einer oder mehreren wippenden Bewegungen auf das Beinpaar IV und führen mit den gestreckten Beinpaaren I, II und III zittrige Bewegungen durch (Abb. 5). Dieses Verhalten kann auch durch rasches Vorbeiführen einer feinen Präpariernadel an den Tieren oder durch anderweitige Erzeugung eines Luftstromes ausgelöst werden. Es ist wegen der raschen Bewegungsabläufe nicht eindeutig feststellbar, inwieweit ein Berührungskontakt als Auslöser für das Erklettern der Ameise erforderlich ist. Betupft man Weibchen, die sich in einer solcher Wartephase befinden mit einer Nadelspitze, so hat dies jedenfalls das sofortige Besteigen der Nadel zur Folge, dem aber dann zumeist neuerliches Appetenzverhalten, nunmehr auf der Nadel folgt. Ob und inwieweit hier auch eine olfaktorische Orientierung im Spiele ist,

wurde noch nicht untersucht. Ist eine Ameise erklettert, wird durch rasches Herumlaufen auf deren Körperoberseite die Thorakalregion aufgesucht, ohne weiteres Appetenzverhalten zu zeigen. Während des Transportes sitzen die Milben bevorzugt an den Lateralseiten des Thorax und seltener ventral an den Beinbasen im Bereich von Coxa und Trochanter. Sowohl im Freiland als auch im Experiment wurden meist nur eine oder seltener zwei Milben pro Ameise festgestellt. Auf Ameisen befindliche Weibchen reagieren auf Berührungsreize wie z.B. Antippen mit einer Nadelspitze durch rasches Davonlaufen und indem versucht wird, durch Einnehmen einer günstigeren Sitzposition der Störung zu entkommen. Die Milben konnten jedoch auf diese Weise nicht dazu gebracht werden, den Transporteur zu verlassen. Dies erfolgte hingegen sehr rasch nach einer Dekapitierung der Ameise oder durch Einwerfen derselben in Wasser. Über die auslösenden Faktoren, die die Milben im Ameisennest zum Verlassen des Transportwirtes bewegen, ist noch nichts bekannt.

Diskussion

Durch die Verwendung von Erdmaterial und toten Ameisen aus Nestern von *Lasius flavus* als Zuchtsubstrat für *Petalomium fimbrisetum* wurde versucht, die unter natürlichen Bedingungen vorhandenen Pilzarten als Nahrungsquelle für Weibchen und Larven zur Entwicklung zu bringen. Insgesamt stand ein breites Pilzartenspektrum zur Verfügung, was aber aufgrund der unterschiedlichen Eignung der jeweils in den Zuchtgefäßen vorherrschenden Myzelien als Futterpilze uneinheitliche Zuchtergebnisse zur Folge hatte. Ähnliche Erfahrungen wurden bei Zuchtversuchen mit sechs Scutacaridenarten gemacht, die zusammen mit *P.fimbrisetum* in den Nestern von *L.flavus* und phoretisch auf Arbeiterinnen gefunden wurden. Die stark unterschiedliche Züchtbarkeit dieser ebenfalls hyphensaugenden Arten dürfte, entsprechend den Verhältnissen bei *P.fimbrisetum*, auf einer gewissen Nahrungsspezialisierung der jeweiligen Art beruhen. Inwieweit hier neben dem Nahrungsangebot auch noch andere Faktoren wie z.B. Temperatur und Feuchtigkeit - abgesehen von deren Einfluß auf das Pilzwachstum - eine mitentscheidende Rolle spielen, wurde noch nicht untersucht. Allerdings ist in Hinsicht auf die in den Hügelnestern von *Lasius flavus* herrschenden mikroklimatischen Bedingungen, die vor allem durch unterschiedliche Feuchtigkeits- und Temperaturgradienten im Vergleich zum umgebenden Boden gekennzeichnet sind (DLUSSKY 1981), neben einer Nahrungsspezialisierung auch eine räumliche Einnischung der einzelnen Tarsonemidengruppen im Ameisennest wahrscheinlich.

Eine ausführliche Studie über die Ernährungsbiologie einiger Pygmephoridenarten wurde von KOŠIR (1975) durchgeführt. Dieser züchtete auf standardisierten Nährböden 71, vor allem aus Agrarböden isolierte Pilzarten (vorwiegend Ascomyceten) und überprüfte die Entwicklungsmöglichkeit der Milben auf den betreffenden Myzelien. Insgesamt stellte sich wiederum

eine sehr unterschiedliche Eignung der getesteten Pilze als Nahrungsquelle heraus. Weiters zeigte sich auch hier, daß verschiedene, von demselben Standort stammende Milbenarten [*Pediculaster mesembrinae* (CANESTRINI, 1818) (= *Pygmephorus mesembrinae*) und *Pseudopygmephorus quadratus* (EWING, 1917)] recht divergierende Nahrungsansprüche stellen können. Auch KOŠIR stellt bei seinen Versuchen den entscheidenden Einfluß des Pilzalters am Versuchsbeginn auf das Gelingen der Nachzucht fest. Verzweigte Männchen und Weibchen, wie sie bei der Zucht von *Petalomium fimbrisetum* als Folge einer suboptimalen Larvalernährung gefunden wurden, sind auch von *P.mesembrinae* (KOŠIR 1975) und einer Scutacaride, nämlich *Imparipes histricinus* BERLESE, 1903 (s. EBERMANN 1982) bekannt. Die bei *P.fimbrisetum* im Labor festgestellte geringe Eiproduktion steht in krassem Gegensatz zu den von KOŠIR publizierten Werten, die er an *P.mesembrinae* und *P.quadratus* feststellte. Diese beiden Arten leben zu Tausenden auf der Deckerde von Champignonkulturen. Es konnten im Labor bis zu 574 Eier je Weibchen (*P.mesembrinae*) gezählt werden. Da bei *Petalomium fimbrisetum* weder unter optimalen Bedingungen im Labor noch im Freiland größere Individuenzahlen zu beobachten waren, dürften auch die im Labor eruierten Eizahlen von max. 60 je Weibchen den natürlichen Verhältnissen im Ameisennest entsprechen.

Der bei *Petalomium fimbrisetum* beobachtete Entwicklungsgang vom Ei über ein freies Larvenstadium zum Adultus (♀ oder ♂) ist bei den Pygmephoroida und Tarsonemoida offensichtlich weit verbreitet. Er konnte innerhalb der Pygmephoridae neuerdings auch bei *Parapygmephorus* und innerhalb der Scutacaridae bei *Lophodispus* festgestellt werden (RACK & EICKWORT 1980; EBERMANN 1982, im Druck).

Das Phoresieverhalten von *Petalomium fimbrisetum* bedarf noch einer gründlichen Analyse, doch zeichnet sich bereits jetzt ab, daß gewisse Verhaltensweisen in ganz ähnlicher Ausprägung auch bei verschiedenen Gattungen der Scutacaridae vorkommen. Es betrifft dies vor allem das Appetenzverhalten mit dem charakteristischen Aufrichten des Körpers und den zitterigen Beinbewegungen. BINNS (1979) beobachtete ein ganz ähnliches Verhalten bei den phoretomorphen Weibchen von *Scutacaropsis baculitarsus* (MAHUNKA, 1968). Übereinstimmende Beobachtungen konnten auch bei *Imparipes histricinus* und *Lophodispus irregularis* (MAHUNKA, 1971) getätigt werden (EBERMANN unveröff.). Das Appetenzverhalten der Weibchen dient höchstwahrscheinlich der Wahrnehmung von Luftströmungen und vielleicht auch der Perzeption von Duftmolekülen. Keinesfalls ist es als optisches Signal für den präsumptiven Transportwirt aufzufassen, da sich dieser den wartenden Milben gegenüber völlig passiv verhält.

Der bei den Pygmephoridae häufige Weibchendiformismus ("normale" und "phoretomorphe" Weibchen) konnte bei *Petalomium fimbrisetum* nicht festgestellt werden.

Das Verhalten auf Ameisen sitzender Weibchen, sich den Putzbewegungen ihres Transportwirtes oder anderweitiger Störungen durch Davonlaufen und Aufsuchen anderer, geschützterer Körperstellen der Ameise zu entziehen, kann auch bei phoretischen Gamasiden beobachtet werden. Stört man z.B. auf

Hummeln sitzende *Parasitus*-Deutonymphen mittels einer Nadelspitze, laufen sie aufgeregt umher und suchen schließlich Schutz an kaum zugänglichen Körperstellen wie etwa den Flügelunterseiten. Die meist viel kleineren und wenig mobilen Scutacariden hingegen benutzen in solchen für sie gefährlichen Situationen eine andere Strategie: Versuchen, sie vom Transportwirt abzulösen, widersetzen sie sich durch intensives Festklammern mit den Krallen von Bein I. Die für dieses Verhalten ausgezeichnet angepaßte Körpergestalt (vgl. LINDQUIST 1975) der Scutacariden erlaubt das Festsetzen selbst an exponiertesten Körperstellen des Transportwirtes (vgl. EBERMANN 1979, Abb. 1 und 1980, Abb. 14).

Zusammenfassung

Die Beschreibung von *Petalomium fimbrisetum* sp.n., einer in Nestern der Ameise *Lasius flavus* lebenden Milbe (Fam. Pygmephoridae) wird vorgelegt. Männchen und Larven resultierten aus Zuchtversuchen, die erstmals mit einer Art der Gattung *Petalomium* durchgeführt wurden. Im Labor wurde festgestellt, daß sich Larven und Weibchen von Pilzhyphen ernähren, indem sie diese anstechen und aussaugen. Die Artzusammensetzung der angebotenen Pilzmyzelien sowie deren Vegetationszustand erwiesen sich als entscheidend für den Beginn der Eiablage und den Verlauf des Larvalwachstums. Die Entwicklung von *P. fimbrisetum* erfolgt vom Ei über die Larve zum Adultus. Ein Nymphenstadium konnte nicht beobachtet werden. Im Labor eruierte Daten zur Eiablage und Larvalentwicklung werden bekanntgegeben. Nahrungsmangel löst bei begatteten und unbegatteten Weibchen Phoresieverhalten aus. Im Freiland wurden phoretische Weibchen auf Arbeiterinnen von *Lasius flavus* gefunden.

Literatur

- BINNS, E.S., 1980: *Scutacarus baculitarsus* MAHUNKA (Acarina: Scutacaridae) phoretic on the mushroom phorid fly *Megaselia halterata* (WOOD). - *Acarologia*, 21 (1979) (1): 91-107. Paris.
- CROSS, E.A., 1965: The generic relationships of the family Pyemotidae (Acarina: Trombidiformes). - *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 45: 29-275. Lawrence, Kansas.
- DLUSSKY, G.M., 1981: Nester von *Lasius flavus* (Hymenoptera, Formicidae). - *Pedobiologia*, 21 (2): 81-99. Jena.
- EBERMANN, E., 1979: Ein Beitrag zur Erforschung der Milben-Familie Scutacaridae (Acari-Trombidiformes) in Österreich und angrenzenden Gebieten. - *Carinthia II*, 89: 259-280. Klagenfurt.
- , 1980: Zur Zoogeographie, Taxonomie und Larvalentwicklung einiger Scutacariden-Arten aus Nordamerika (Acari-Trombidiformes). - *Zool. Anz.* 205 (1/2): 123-135. Jena.

- EBERMANN, E., 1981: *Imparipes (Imparipes) brevitarsus* n.sp. (Acari, Scutacaridae), eine mit Ameisen vergesellschaftete neue Milbenart aus Österreich. - Mitt.naturwiss.Ver. Steiermark, 111: 183-192. Graz.
- , 1982: Fortpflanzungsbiologische Studien an Scutacariden (Acari, Trombidiformes). - Zool.Jb.Syst., 109: 98-116. Jena.
- , 1982: Zuchtversuche und morphologische Untersuchungen an heimischen Milben (Acari, Scutacaridae). - Mitt.naturwiss.Ver. Steiermark, 112 (im Druck). Graz.
- KOŠIR, M., 1975: Ernährung und Entwicklung von *Pygmephorus mesembrinae* und *P. quadratus* (Pygmephoridae, Tarsonemini, Acari) und Bemerkungen über drei weitere Arten. - Pedobiologia, 15 (5): 313-329. Jena.
- LINDQUIST, E.E., 1975: Associations between mites and other arthropods in forest floor habitats. - Can.Ent., 107: 425-437. Ottawa.
- MAHUNKA, S., 1970: Considerations on the systematics of the Tarsonemina and the description of new European taxa (Acari: Trombidiformes). - Acta Zool.Acad.Sci. Hungaricae, 16: 137-174. Budapest.
- MARTIN, N.A., 1978: *Siteroptes (Siteroptoides)* species with *Pediculaster*-like phoretomorphs (Acari: Tarsonemida: Pygmephoridae). - New Zealand J.Zool., 5: 121-155. Wellington.
- METWALI, S.H., 1981: Studies on Tarsonemini (Acarina) associated with ants in forests of Poland. - Entomol.Mitt.zool.Mus. Hamburg, 7 (112): 87-100. Hamburg.
- RACK, G. & EICKWORT, G.C., 1980: Biology and description of a new Pygmephorid mite (Acarina: Tarsonemida) associated with the soil-nesting bee *Agapostemon nasutus* (Hymenoptera: Halictidae). - Acarologia, 21 (1979) (2): 267-278. Paris.
- SAVULKINA, M.M., 1981: The system, ecology and distribution of the mite family Pygmephoridae CROSS, 1965 (Trombidiformes). (Russisch). - Ent. Obozrenie, 60 (2): 434-449. Moskau, Leningrad.
- SUSKI, Z.W., 1973: A revision of *Siteroptes cerealium* (KIRCHNER) complex (Acarina, Heterostigmata, Pyemotidae). - Ann.Zool., 30 (17): 509-535. Warszawa.

Anschrift der Verfasser:

Dr. ERNST EBERMANN, Institut für Zoologie der Universität Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz.

Dr. GISELA RACK, Zoologisches Institut und Zoologisches Museum der Universität Hamburg, Martin-Luther-King-Platz 3, D-2000 Hamburg 13.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Ebermann Ernst, Rack Gisela

Artikel/Article: [Zur Biologie einer neuen myrmecophilen Art der Gattung Petalomium \(Acari, Pygmephoridae\) 175-192](#)