

Phyton (Horn, Austria)	Vol. 39	Fasc. 1	131–165	20. 8. 1999
------------------------	---------	---------	---------	-------------

## Ergänzungen und Verbesserungen zur Kenntnis der foliikolen Flechtenflora Costa Ricas. Die Familie *Ectolechiaceae*

Von

Robert LÜCKING\*)

Mit 9 Abbildungen

Eingelangt am 18. September 1998

Keywords: *Ectolechiaceae*, *Lichenes*; *Pseudocalopadia* LÜCKING gen. novum, *Tapellariopsis* LÜCKING gen. novum; species et combinationes novae. – Floristics, morphology, systematics, taxonomy. – Ecology, foliicolous lichens. – Flora of Costa Rica.

### Summary

LÜCKING R. 1999. Additions and corrections to the knowledge of the foliicolous lichen flora of Costa Rica. The family *Ectolechiaceae*. – *Phyton* (Horn, Austria) 39 (1): 131–165, 9 figures. – German with English and Spanish summary.

The present work is a revision of foliicolous representatives of the lichen family *Ectolechiaceae* in Costa Rica. A total of 29 species in nine genera are distinguished, while four taxa with preliminary status are discussed. Two monotypic genera and two further species are described: *Pseudocalopadia* LÜCKING genus novum, *P. mira* LÜCKING spec. nova, *Tapellariopsis* LÜCKING genus novum, *T. octomera* LÜCKING spec. nova, *Barubria flavescens* LÜCKING spec. nova, and *Sporopodium octosporum* LÜCKING spec. nova. Furthermore, the new combinations *Loflammia epiphylla* (FÉE) LÜCKING & VEZDA comb. nova (Bas.: *Lecanora epiphylla* FÉE), *Sporopodium aurantiacum* (MÜLL. ARG.) LÜCKING comb. nova (Bas.: *Lopadium aurantiacum* MÜLL. ARG.) and *Tapellaria maior* (LÜCKING) LÜCKING stat. nov. (Bas.: *T. bilimbioides* var. *maior* LÜCKING) are proposed. *Barubria fuscorubra*, *Loflammia gabrielis*, *Sporopodium aurantiacum* and *Tapellaria malmei* are new records for Costa Rica. The taxonomic notes are complemented by ecological observations on habitat preferences. A comparison of the characters of the currently distinguished genera in the

\*) Dr. Robert LÜCKING, Lehrstuhl für Pflanzensystematik, Universität Bayreuth, D-95447 Bayreuth, Germany

*Ectolechiaceae* is presented, as well as a key to the species of the *Calopadia fusca* group. Finally, the ascus structures and the systematic relationships of the *Ectolechiaceae* are discussed.

### Resumen

LÜCKING R. 1999. Addiciones y correcciones al conocimiento de la líquenoflora foliícola de Costa Rica. La familia *Ectolechiaceae*. – *Phyton* (Horn, Austria) 39 (1): 131–165, 9 figuras. – Alemán con resúmenes en Inglés y Español.

El presente trabajo es una revisión de los representantes foliícolas de la familia *Ectolechiaceae* en Costa Rica. Se distingue un total de 29 especies en nueve géneros; además, se discute cuatro taxa preliminares. Dos géneros monotípicos y dos más especies son descritos: *Pseudocalopadia* LÜCKING genus novum, *P. mira* LÜCKING spec. nova, *Tapellariopsis* LÜCKING genus novum, *T. octomera* LÜCKING spec. nova, *Barubria flavescens* LÜCKING spec. nova y *Sporopodium octosporum* LÜCKING spec. nova. Además, se propone las nuevas combinaciones *Loflammia epiphylla* (FÉE) LÜCKING & VEZDA comb. nova (Bas.: *Lecanora epiphylla* FÉE), *Sporopodium aurantiacum* (MÜLL. ARG.) LÜCKING comb. nova (Bas.: *Lopadium aurantiacum* MÜLL. ARG.) y *Tapellaria maior* (LÜCKING) LÜCKING stat. nov. (Bas.: *T. bilimbioides* var. *maior* LÜCKING). *Barubria fuscorubra*, *Loflammia gabrielis*, *Sporopodium aurantiacum* y *Tapellaria malmei* son nuevos reportes para Costa Rica. Observaciones ecológicas sobre preferencias de habitat completan el tratamiento taxonómico-florístico. En adición, se presenta una comparación de los caracteres de los géneros de la familia *Ectolechiaceae* y una clave para las especies del grupo de *Calopadia fusca*. Finalmente, se discute las estructuras ascales y las relaciones sistemáticas de la familia *Ectolechiaceae*.

### Zusammenfassung

LÜCKING R. 1999. Ergänzungen und Verbesserungen zur Kenntnis der foliikolen Flechtenflora Costa Ricas. Die Familie *Ectolechiaceae*. – *Phyton* (Horn, Austria) 39 (1): 131–165, 9 Abbildungen – Deutsch mit englischer und spanischer Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wird eine Revision der foliikolen Vertreter der Flechtenfamilie *Ectolechiaceae* in Costa Rica vorgelegt. Insgesamt werden 29 Arten in neun Gattungen unterschieden; weitere vier Taxa mit vorläufigem Status werden diskutiert. Zwei monotypische Gattungen und zwei weitere Arten werden beschrieben: *Pseudocalopadia* LÜCKING genus novum, *P. mira* LÜCKING spec. nova, *Tapellariopsis* LÜCKING genus novum, *T. octomera* LÜCKING spec. nova, *Barubria flavescens* LÜCKING spec. nova und *Sporopodium octosporum* LÜCKING spec. nova. Außerdem werden die neuen Kombinationen *Loflammia epiphylla* (FÉE) LÜCKING & VEZDA comb. nova (Bas.: *Lecanora epiphylla* FÉE), *Sporopodium aurantiacum* (MÜLL. ARG.) LÜCKING comb. nova (Bas.: *Lopadium aurantiacum* MÜLL. ARG.) und *Tapellaria maior* (LÜCKING) LÜCKING stat. nov. (Bas.: *T. bilimbioides* var. *maior* LÜCKING) vorgeschlagen. *Barubria fuscorubra*, *Loflammia gabrielis*, *Sporopodium aurantiacum* und *Tapellaria malmei* sind Neunachweise für Costa Rica. Ökologische Beobachtungen hinsichtlich der Habitatpräferenzen ergänzen die taxonomisch-floristische Bearbeitung. Eine Tabelle zum Merkmalsvergleich der Gattungen der *Ectolechiaceae* sowie ein Schlüssel zu den Arten der *Calopadia fusca*-Gruppe werden präsentiert. Eine

abschließende Diskussion widmet sich den Ascusstrukturen und der systematischen Abgrenzung der *Ectolechiaceae*.

## 1. Einführung

Die Flechtenfamilie *Ectolechiaceae* wurde von ZAHLBRUCKNER 1926 für eine sehr heterogene Gruppe von Gattungen eingeführt, die heute fünf Familien in drei Ordnungen zugerechnet werden (SANTESSON 1952; VEZDA 1986; VEZDA & POELT 1987, 1990). Die Typusgattung *Ectolechia* TREVIS. selbst ist ein Synonym von *Sporopodium* MONT. (SANTESSON 1952). In seiner Revision der Sammelfamilien *Lecanoraceae* und *Lecideaceae* sprach HAFELLNER 1984 der Gattung *Sporopodium* eine spezifische Ascusstruktur zu und nahm deshalb den Familiennamen *Ectolechiaceae* wieder auf. Später wurden die *Ectolechiaceae* von VEZDA 1986 um eine Reihe von Gattungen erweitert, die durch die Ausbildung spezieller Konidiomata, der sogenannten Kampylidien, ausgezeichnet waren. Hierzu gehörten auch *Lasioloma*, die von HAFELLNER 1984 noch einer eigenen Familie *Lasiolomataceae* zugeordnet worden war, sowie *Tapellaria*. Außerdem führte VEZDA 1986 die Gattungen *Badimia*, *Barubria*, *Calopadia*, *Loflammia* und *Logilvia* ein, deren Arten den künstlichen Sammelgattungen *Catillaria* A. MASSAL., *Bacidia* DE NOT. und *Lopadium* KÖRB. entstammen.

Die Familie *Ectolechiaceae* war demnach im wesentlichen durch zwei Merkmalskomplexe gekennzeichnet: (1) die Ausbildung von Kampylidien und (2) die Ascusstruktur, typisiert durch die Gattung *Sporopodium* (VEZDA 1986). In der Folgezeit wurde jedoch festgestellt, daß Arten mit kleinen Ascosporen wie *Badimia* spp. in ihrer Ascusstruktur dem *Byssoloma*-Typus entsprechen, d.h. innerhalb eines schwächer blau gefärbten Tholus eine dunkler blaue Röhrenstruktur aufweisen (SÉRUSIAUX 1986; LÜCKING & al. 1994). Dieser Ascustyp ist charakteristisch für die Unterordnung der *Cladoniinae* (HAFELLNER & al. 1994). Die Gattung *Badimia* wurde daher trotz der Ausbildung von Kampylidien den *Pilocarpaceae* zugeordnet (SÉRUSIAUX 1986; LÜCKING & al. 1994). Später wurden bei verschiedenen, nicht-verwandten Taxa Kampylidien oder ihnen analoge Organe gefunden, unter anderem bei den *Arthoniales* (LÜCKING 1995a), den *Melanommatales* bzw. *Pyrenulales* (APTROOT & SIPMAN 1993), den *Ostropales* (LÜCKING 1999) sowie innerhalb der *Lecanorales* bei den Gattungen *Woessia* (= *Bacidina*) und *Byssoloma* (SÉRUSIAUX 1995). Damit sind die beiden wesentlichen Merkmale für die Abgrenzung der *Ectolechiaceae* in Frage gestellt (LÜCKING & al. 1994).

In einer ersten Bearbeitung der foliikolen Arten der Flechtenfamilie *Ectolechiaceae* in Costa Rica unterschied LÜCKING 1992a, ohne die später zu den *Pilocarpaceae* gestellte Gattung *Badimia*, 22 Arten in sieben Gattungen, wobei die Gattung *Tapellariopsis* als nom. nud. angeführt wurde. In der Zwischenzeit konnte weiteres umfangreiches Material studiert

werden, und die Ergebnisse dieser Arbeiten werden nun vorgelegt. Zudem wird die Systematik der Familie *Ectolechiaceae* kurz diskutiert.

## 2. Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet wurde bereits in früheren Arbeiten im Detail vorgestellt (LÜCKING 1992a-c, 1995a-b). Mikroskopische Untersuchungen anatomischer Merkmale wurden an Präparaten in Leitungswasser durchgeführt, worauf sich auch alle Messungen beziehen. Lugolsche Lösung wurde zur Analyse der amyloiden Hyemial- und Ascusreaktionen benutzt.

Die ökologische Auswertung basiert auf einer Untersuchung von insgesamt 129 Lokalitäten in Costa Rica (vgl. LÜCKING 1995b). Für die Charakterisierung der ökologischen Amplituden der einzelnen Taxa wurden zwei Gradienten berücksichtigt: (A) Relative Lichtintensität und Störungsgrad, wobei den Lokalitäten nach den Vorgaben von LÜCKING 1997a einer der folgenden Indizes zugeordnet wurde: Beschattetes Unterholz bzw. Primärwald [Index 1]; Randbereich von Lichtlücken bzw. Sekundärwald [Index 2]; Lichtlücken bzw. halboffene Sekundärvegetation [Index 3]; Unterkrone bzw. Übergang zu offener anthropogener Vegetation [Index 4]; Kronendach bzw. offene anthropogene Vegetation [Index 5]. (B) Meereshöhe in fünf Höhenstufen: 0–200 m (Tiefeland); 200–500 m (submontane Stufe); 500–1500 m (untere montane Stufe); 1500–2500 m (montane Stufe); 2500–3500 m (obere montane Stufe). An jeder Lokalität wurde die relative Häufigkeit einer Art in drei Häufigkeitsstufen wie folgt abgeschätzt: selten [1]; zerstreut [2]; häufig [3]. Mittels einer Korrespondenzanalyse, wobei aus den Häufigkeitsstufen der gewichtete Durchschnitt ("weighted average" = WA) für jeden Gradienten berechnet wird, wurden für jede Art WA-Koordinaten innerhalb einer von den beiden Gradienten aufgespannten Ebene bestimmt (JONGMAN & al. 1995).

## 3. Die Gattungen und Arten

In der nachfolgenden Auflistung werden die Taxa in alphabetischer Reihenfolge genannt. Die Nomenklatur folgt FARKAS & SIPMAN 1997. Neunachweise für die foliikole Flechtenflora Costa Ricas sind mit einem Asterisken gekennzeichnet. Alle Belege wurden vom Autor gesammelt. In den Beleglisten sind lediglich die Rahmendaten angegeben (Provinz, Lokalität, Koordinaten, Sammeldatum und -nummer sowie Herbarium).

### *Barubria flavescens* LÜCKING spec. nova

Diagnosis: A *Barubria fuscorubra* apotheciis nigris in margine flavescens albo crystallis instructis et campylidiis flavescentibus differt. Ascosporae 3-septatae; conidia simplicia, capitata.

Typus: COSTA RICA. San José: Nationalpark Chirripó, 9° 28' N, 83° 33' W, 2200–2550 m, II. 1992, 92–328 (CR, Holotypus; VBI, hb. LÜCKING, Isotypi).

Beschreibung: Thallus epiphyll, zusammenhängend, bis 10 mm im Durchmesser, hell gelblich bis leicht grünlich. Apothecien zahlreich, regelmäßig gerundet, 0.3–0.6 mm im Durchmesser, Scheibe schwarzbraun bis

fast schwarz, flach, Rand hell cremefarben bis leicht gelblich, auch im Alter bleibend. Excipulum gut entwickelt, mit gelblichbraunen Kristallen erfüllt, die sich unter Zugabe von KOH auflösen und dann Hyphenstränge mit leicht kugeligen Zellen freigeben. Hypothecium dunkelbraun, die Apothecienbasis darunter schwarzbraun. Epithecium dünn, auffallend bläulichschwarz, unter Zugabe von KOH bleibend türkisfarben, die Färbung zwischen die Asci in das Hymenium hineinreichend. Hymenium um 50 µm hoch, farblos. Paraphysen um 1.0 µm dick, leicht verzweigt und anastomosierend. Asci keulig, 40–45 × 8–10 µm, unter Zugabe von Lugol mit leicht bläulichen Tholus und dunkler blauer Röhrenstruktur. Ascosporen 8 pro Ascus, verlängert ellipsoidisch, 3-septiert, an den Septen leicht eingeschnürt, farblos, 12–15 × 3–3.5 µm. Kampylidien regelmäßig vorhanden, aber nicht häufig, von gleicher Farbe wie der Thallus oder mehr intensiv gelblich, bisweilen wie von einer gelblichweißen Pruina bedeckt, aus einem bis 0.6 breiten, kissenförmigen Lappen bestehend; an der Basis nicht deutlich durch einen Sockel abgesetzt. Lappen im Querschnitt außen mit einem von gelblichbraunen Kristallen erfüllten, 70–120 µm breiten Gewebe, innen mit einem farblosen, 50–70 µm breiten Hyphengeflecht, welches sich an der Basis und auf der Gegenseite bis zur halben Höhe des Kampylidiums fortsetzt. Basis des Kampylidiums bis etwa zur halben Höhe mit konidiogenen Zellen ausgekleidet, diese um 15 × 1 µm. Konidien unseptiert, trommelschlegelförmig, um 8–10 µm lang und an der Spitze 3 µm, an der Basis 1 µm breit (Abb. 1, 2A–B).

Bemerkungen: *Barubria flavescens* ist durch schwärzliche Apothecien mit hellem Rand und gelbliche Kampylidien mit trommelschlegelförmigen Konidien gut gekennzeichnet. Die auffallenden Konidien entsprechen denen der bisher monotypischen Gattung *Barubria* (VEZDA 1986), weswegen die neue Art hier eingereiht wird. Morphologisch weicht *B. fuscorubra* jedoch durch die braunen Apothecien und die etwas anders gebauten, bläulichen Kampylidien sowie das völlige Fehlen von Kristallen ab. Im Apothecienbau erinnert *B. flavescens* andererseits an Arten wie *Bacidia micrommata* (KREMP.) R. SANT., *B. psychotriae* (MÜLL. ARG.) ZAHLBR., *Badimia* spp. oder *Byssoloma wettsteinii* (ZAHLBR.) ZAHLBR., bei welchen Kampylidien jedoch unbekannt sind. Besondere Merkmale von *Barubria flavescens* sind das bläulichschwarze, K+ türkisfarbene Epithecium und die gelbliche Farbe des Thallus und der Kampylidien. Die Art wurde bisher nur in einem eng begrenzten Gebiet an den Flanken des Chirripó gefunden.

Weitere untersuchte Belege: COSTA RICA. San José: Nationalpark Chirripó, 9° 28' N, 83° 34' W, 1800–2200 m, II. 1992, 92–222, 92–252 (hb. LÜCKING); ibid., 9° 28' N, 83° 33' W, 2200–2550 m, II. 1992, 92–339 (hb. LÜCKING), 92–358 (LG); ibid., 9° 28' N, 83° 33' W, 3000–3200 m, II. 1992, 92–550, 92–572 (hb. LÜCKING).

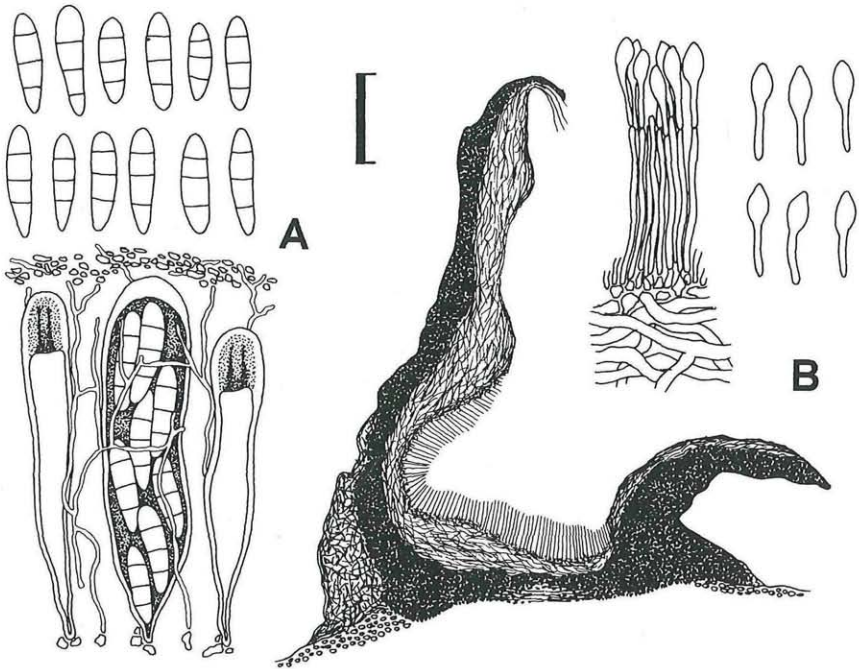


Abb. 1. *Barubria flavescens* spec. nova (Holotypus). – (A) Asci mit Paraphysen und Ascosporen. – (B) Querschnitt durch ein Kampylidium mit Detail der konidiogenen Schicht und Konidien. – Maßstrich = 10  $\mu$ m, für den Kampylidienquerschnitt = 100  $\mu$ m.

\**Barubria fuscorubra* (VEZDA) VEZDA

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. San José: Las Quebradas, 9° 26' N, 83° 42' W, 1000–1100 m, VII. 1992, 92–4286 (hb. LÜCKING). Nationalpark Chirripó, 9° 28' N, 83° 33' W, 2200–2550 m, II. 1992, 92–334, 92–397 (hb. LÜCKING); *ibid.*, 9° 28' N, 83° 32' W, 2550–2800 m, II. 1992, 92–416 (hb. LÜCKING). Alajuela: Biologisches Reservat Alberto Brenes, 10° 13' N, 84° 36' W, 800 m, III. 1991, 91–1559, 91–1560 (hb. LÜCKING). Limon: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, IV. 1991, 91–1562 (hb. LÜCKING). Cahuita, 9° 44' N, 82° 50' W, 0–50 m, VII. 1992, 92–4112 (hb. LÜCKING).

*Barubria* spec.

Bemerkungen: Von dieser möglicherweise neuen Art liegen nur spärliche Aufsammlungen aus einem eng umgrenzten Gebiet vor. Die Apothecien sind bläulichgrau und weisen ein türkisfarbenes Hypothecium auf. Die Ascosporen sind arm mauerförmig geteilt. Die Kampylidien ähneln denen der unten beschriebenen *Pseudocalopadia mira*, die Konidien sind

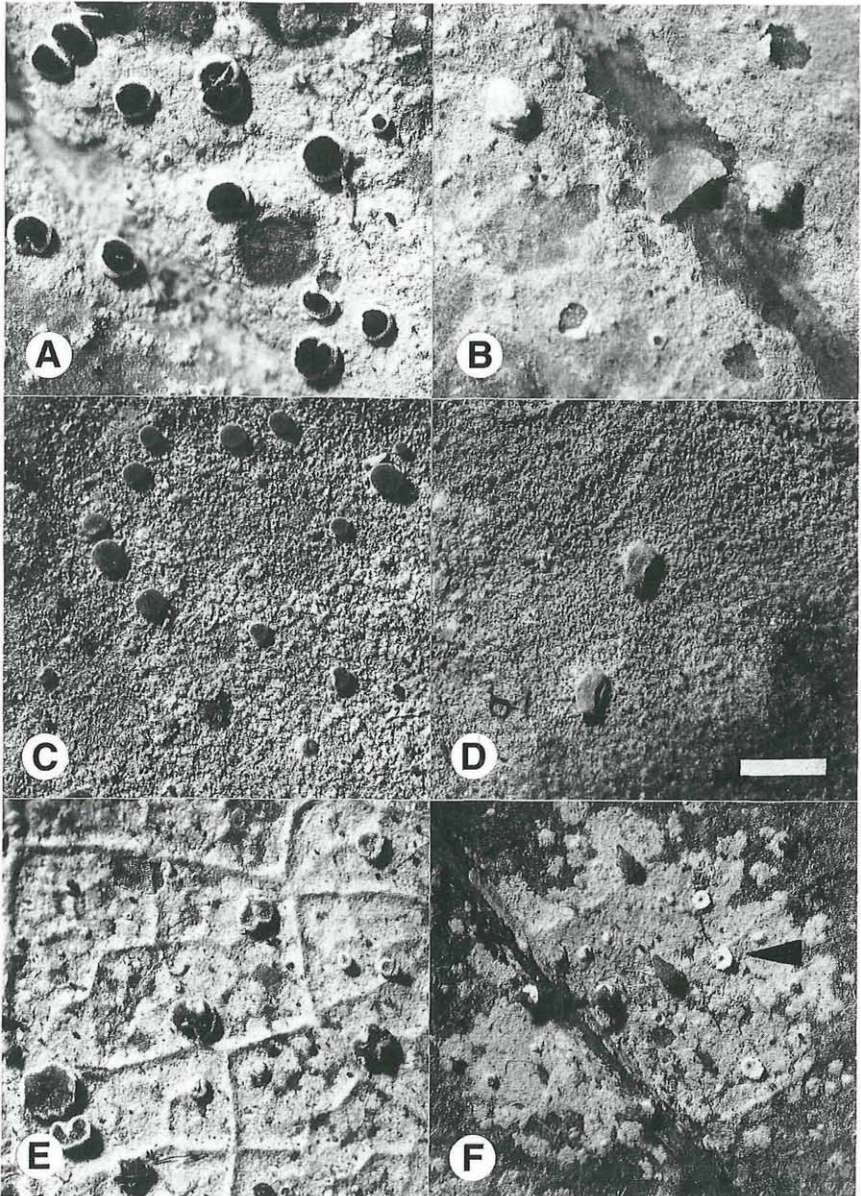


Abb. 2. (A-B) *Barubria flavescens* spec. nova (Holotypus). – (A) Apothecien, (B) Kampylidien. – (C-D) *Pseudocalopadia mira* spec. nova (ein Isotypus). – (C) Apothecien, (D) Kampylidien. – (E-F) *Tapellariopsis octomera* spec. nova (ein Isotypus). – (E) Apothecien, (F) Kampylidien (der Pfeil deutet auf eine Kampylidienbasis). – Maßstrich = 1 mm.

jedoch schmal keulen- bis leicht trommelschlegelförmig und 1-septiert und entsprechen damit der typischen Form der Gattung *Barubria*.

Untersuchte Belege: COSTA RICA. San José: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botella“, 10° 09' N, 83° 58' W, 750 m, IX. 1991, 91-738 (hb. LÜCKING). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, VI-X. 1991, 91-268, 91-311 (hb. LÜCKING).

*Calopadia foliicola* (FÉE) VEZDA

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Nationalpark Corcovado, 8° 28' N, 83° 35' W, 50-150 m, VII. 1992, 92-3312 (UPS), 92-3495 (LG). San José: Las Quebradas, 9° 26' N, 83° 42' W, 1000-1100 m, VII. 1992, 92-4301 (B, STU, hb. LÜCKING). Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92-2736 (LG, UPS, VBI, hb. KALB), 92-2972 (B, STU), 92-3014 (hb. LÜCKING), s.n. (CR, M). Heredia: Biologische Station La Selva (O.T.S.), 10° 26' N, 84° 03' W, 50-100 m, IX. 1991, 91-1604 (hb. KALB), 91-1744 (STU, UPS, hb. LÜCKING), 91-1770 (CBG), 91-2318 (NY), 91-2320 (GZU), 91-1985 (CR), 91-4761 (M), 91-4753 (B), 91-4862 (LG), 91-5150 (CR); *ibid.*, I. 1992, 92-4609 (ULM). Cartago: Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 800-900 m, V. 1992, 92-2009 (hb. KALB), 92-2132 (M); *ibid.*, 850-900 m, V. 1992, 92-1421 (GZU), 92-1479 (hb. LÜCKING); *ibid.*, 900 m, V. 1992, 92-1518 (hb. LÜCKING). Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, 91-1501, 91-1502 (hb. LÜCKING), 91-1503 (B). Limón: Nationalpark Tortuguero, 10° 35' N, 83° 31' W, 0-100 m, V. 1992, 92-2551 (hb. LÜCKING). Cahuita, 9° 44' N, 82° 50' W, 0-50 m, VII. 1992, 92-4104 (NY), 92-4105 (ULM, hb. KALB). Biologisches Reservat Hitoy Cerere, 9° 41' N, 83° 02' W, 100-200 m, III. 1991, 91-151 (M), 91-152 (GZU, STU), 91-470 (CBG), 91-471, 91-472 (hb. LÜCKING).

*Calopadia fusca* (MÜLL. ARG.) VEZDA

Bemerkungen: Einige Belege von *Calopadia fusca* [z.B. Guayabo, 91-1398 (hb. LÜCKING)] weisen einen dünnen, spinnwebartigen Prothallus auf. Ein solcher Prothallus ist für die Gattung *Lasioloma* charakteristisch (SANTESSON 1952), wurde jedoch kürzlich auch für *Sporopodium antonianum* beschrieben (ELIX & al. 1995) und kommt in reduzierter Form auch bei anderen *Calopadia*-Arten vor (LÜCKING 1998a).

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Rio Rincón, 8° 36' N, 83° 31' W, 50 m, VII. 1992, 92-3425 (CR). Biologisches Reservat Isla del Caño, 8° 42' N, 83° 51' W, 0-50 m, VII. 1992, 92-3812 (hb. LÜCKING). La Lucha nahe San Vito, 8° 52' N, 82° 52' W, 1100 m, VIII. 1991, 91-4066 (GZU, mit *C. puiggarii*). San José: Las Quebradas, 9° 26' N, 83° 42' W, 900-1000 m, VII. 1992, 92-4289 (UPS, mit *C. puiggarii*). Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, Waldrand, I. 1992, 92-3060 (hb. LÜCKING) mit *C. puiggarii*). Heredia: Biologische Station La Selva (O.T.S.), 10° 26' N, 84° 03' W, 50 m, I. 1992, 92-4456 (B), 92-4537 (hb. LÜCKING), 92-4661 (ULM). Cartago: Orosital, 9° 47' N, 83° 51' W, 1150 m, I. 1992, 92-2908 (VBI), 92-2909 (hb. LÜCKING, mit *C. puiggarii*). Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 800-900 m, V. 1992, 92-2253 (NY, mit *C. puiggarii*); *ibid.*, 850-



900 m, V. 1992, 92-1398 (hb. LÜCKING), 92-1499 (hb. LÜCKING, mit *C. puiggarii*), 92-1803 (LG, mit *C. puiggarii*); *ibid.*, 900 m, V. 1992, 92-1506 (hb. LÜCKING, mit *C. puiggarii*). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (C.A.T.I.E.), Sektion Florencia, 9° 53' N, 83° 41' W, 700 m, XI. 1991, 91-3663 (hb. KALB). Limón: Río Corinto, 10° 12' N, 83° 53' W, 200 m, VI. 1992, 92-3944 (STU). Cahuita, 9° 44' N, 82° 50' W, 0 m, VII. 1992, 92-4069 (M), 92-4103 (hb. LÜCKING).

*Calopadia perpallida* (NYL.) VEZDA

Untersuchte Belege: COSTA RICA. Cartago: Birrisito, 9° 49' N, 83° 50' W, 1200 m, IX. 1991, 91-2784, 91-2791 (hb. LÜCKING). Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, VII. 1991, 91-1497 (hb. LÜCKING). Limón: Río Corinto, 10° 12' N, 83° 53' W, 200 m, VI. 1992, 92-3852 (hb. LÜCKING).

*Calopadia phyllogena* (MÜLL. ARG.) R. SANT.

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Río Rincón, 8° 36' N, 83° 31' W, 50 m, VII. 1992, 92-3426 (B, GZU, STU), 92-3427 (hb. LÜCKING, mit *C. foliicola*). Nationalpark Corcovado, 8° 28' N, 83° 35' W, 0 m, VII. 1992, 92-3278 (hb. LÜCKING, mit *C. foliicola*), 92-3311 (NY, UPS). Alajuela: Waldreservat Arenal, 10° 28' N, 84° 40' W, 500 m, XII. 1991, 91-2060 (VBI). Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92-3000 (hb. KALB), 92-3038 (hb. LÜCKING, mit *C. foliicola*). Heredia: Biologische Station La Selva (O.T.S.), 10° 26' N, 84° 03' W, 50-100 m, IX. 1991, 91-1937 (hb. LÜCKING, mit *C. foliicola*), 91-4759 (M), 92-4536 (CR), 92-4608 (hb. LÜCKING, mit *C. foliicola*), 92-4609 (ULM, mit *C. foliicola*), 91-5154 (hb. LÜCKING).

*Calopadia puiggarii* (MÜLL. ARG.) VEZDA

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Biologisches Reservat Isla del Caño, 8° 42' N, 83° 51' W, 0-50 m, VII. 1992, 92-3813 (LG). El Ceibo, 8° 50' N, 82° 52' W, 1100 m, VIII. 1991, 91-4045 (B). San José: Las Quebradas, 9° 26' N, 83° 42' W, 900-1000 m, VII. 1992, 92-4289 (UPS), 92-4292 (ULM). Nationalpark Chirripó, 9° 28' N, 83° 34' W, 1800-2200 m, II. 1992, 92-237 (ULM); *ibid.*, 9° 28' N, 83° 32' W, 2550-2800 m, II. 1992, 92-431, 92-432 (hb. LÜCKING); *ibid.*, 9° 28' N, 83° 33' W, 3000-3200 m, 92-541 (hb. LÜCKING), 92-542 (LG). Nationalpark Braulio Carrillo, Sektion La Hondura, 10° 02' N, 84° 00' W, 1500 m, I. 1992, 92-4741 (STU), 92-4749 (NY, UPS, hb. KALB). Cartago: Alto La Gloria, 9° 48' N, 83° 57' W, 1700 m, VII. 1991, 91-3629 (BM, hb. KALB). Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, VII. 1991, 91-1496 (hb. LÜCKING), 91-1508 (STU). Nacionales Refugium Tapantí, „La Pava“ 9° 46' N, 83° 47' W, 1500-1700 m, VIII. 1991, 91-3263 (GZU). Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 850-900 m, V. 1992, 92-1571 (CR, M, VBI), 92-1803 (LG), 92-1803a (hb. LÜCKING); *ibid.*, 900 m, XI. 1991, 91-3869 (CR). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, V-XII. 1991, 91-24 (UPS), 91-98 (ULM), 91-147 (NY), 91-1512 (GZU). Cahuita, 9° 44' N, 82° 50' W, 0 m, VII. 1992, 92-4086 (hb. LÜCKING), 92-4098 (GZU).

*Calopadia subcoerulescens* (Zahlbr.) Vezda

Bemerkungen: *Calopadia fusca*, *C. puiggarii* und *C. subcoerulescens* unterscheiden sich lediglich durch die Farbe der Apothecien und, damit korreliert, des Hypotheciums. Während Santeesson 1952 die Eigenständigkeit der beiden Arten *C. fusca* und *C. puiggarii* diskutierte, faßte Sérusiaux 1979 *C. puiggarii* und *C. subcoerulescens* als Formen der gleichen Art auf. Tatsächlich gibt es zwischen allen drei Arten Übergänge, die die Vermutung nahelegen, daß es sich um habitatbedingte Modifikanten handelt. So kommt die dunklere *C. puiggarii* in stärker exponierten Bereichen vor als die hellere *C. fusca* (Lücking 1995c). Auf der anderen Seite können die drei Arten häufig nebeneinander auf den gleichen Blättern gefunden werden, wobei die morphologischen Unterschiede leicht beobachtbar sind (Lücking 1995d, 1997b; Ferraro & Lücking, unveröff.). Es erscheint daher vorläufig besser, diese Formen wie folgt als getrennte Arten aufzufassen:

- |    |  |                                  |
|----|--|----------------------------------|
| 1  | Apothecienscheibe grauschwarz bis rein schwarz, in alten Apothecien dunkelbraun; Hypothecium dunkel türkisfarben, ohne braunen Farbton . . . . . |                                  |
|    | .....  | <i>Calopadia subcoerulescens</i> |
| 1* | Apothecienscheibe und Hymenium hellorange- bis dunkelgraubraun . . . . .   | 2                                |
| 2  | Apothecienscheibe hell bis dunkel graubraun; Hypothecium dunkelbraun . .   |                                  |
|    | .....  | <i>Calopadia puiggarii</i>       |
| 2* | Apothecienscheibe orangebraun bis dunkler rotbraun; Hypothecium hellbraun . . . . .  |                                  |
|    | .....  | <i>Calopadia fusca</i>           |

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Cartago: Cervantes, 9° 53' N, 83° 49' W, 1450 m, IX. 1991, 91-3824 (hb. Lücking, mit *C. fusca* und *C. puiggarii*). Vulkan Irazú, 9° 56' N, 83° 51' W, 2600 m, X. 1991, 91-2922 (LG, VBI, hb. Lücking). Botanischer Garten Lancaster, III. 1992, 92-209 (hb. Lücking). Nacionales Refugium Tapantí, 9° 44' N, 83° 47' W, 2200 m, II. 1992, 92-2721 (hb. Lücking). Trinidad, 9° 40' N, 83° 53' W, 2550-2600 m, VII. 1991, 91-3511 (hb. Lücking, mit *C. puiggarii*).

*Lasioloma arachnoideum* (Kremp.) R. Sant.

Bemerkungen: Umgekehrt wie bei der Gattung *Calopadia*, bei welcher manche Individuen einen dünnen, spinnwebartigen Prothallus entwickeln können, sind bei Belegen von *Lasioloma arachnoideum* die Excipularhaare sowie auch der Prothallus bisweilen reduziert oder völlig zurückgebildet [z.B. Caño Negro, 92-2990; Horquetas, 91-2831; Braulio Carrillo, 91-1571 (alle hb. Lücking)]. Diese Belege sind dann nur noch anhand der typischen Kampylidien und Konidien sowie der stark verzweigten und anastomosierenden Paraphysen von *Calopadia* zu unterscheiden.

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Nationalpark Corcovado, 8° 34' N, 83° 31' W, 100 m, VII. 1992, 92-3243 (B, hb. LÜCKING); *ibid.*, 8° 31' N, 83° 34' W, 50-100 m, VII. 1992, 92-3597 (M); *ibid.*, 8° 28' N, 83° 35' W, 0 m, 92-3382 (CR), 92-3302 (LG, UPS), 92-3303 (B). San Vito, 8° 49' N, 82° 58' W, 950 m, VIII. 1991, 91-4018 (BM). Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92-2931 (M), 92-2967 (NY), 92-2990 (hb. LÜCKING). Heredia: Horquetas, 10° 22' N, 83° 58' W, 100 m, V. 1991, 91-2831 (hb. LÜCKING). Biologische Station La Selva (O.T.S.), 10° 26' N, 84° 03' W, 50-100 m, IX. 1991, 91-1747 (STU, hb. LÜCKING), 92-4663 (M), 91-4854 (GZU, STU), 91-4911 (STU), 91-5148 (ULM). Cartago: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (C.A.T.I.E.), Sektion Turrialba, 9° 53' N, 83° 39' W, 550-650 m, 91-3357 (GZU). Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 800-900 m, V. 1992, 92-2012 (hb. KALB), 92-2191 (ULM); *ibid.*, 850-900 m, V. 1992, 92-1789 (ULM); *ibid.*, 900 m, 92-1503 (LG). Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, VII. 1991, 91-1558 (hb. LÜCKING). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, V-XII. 1991, 91-74 (B), 91-816 (ULM), 91-1555 (hb. KALB), 91-1571 (hb. LÜCKING), 91-4729 (UPS), 92-1986 (LG), 92-4170 (NY). Río Corintho, 10° 12' N, 83° 53' W, 200 m, VI. 1992, 92-3847 (hb. LÜCKING), 92-3884 (B, CR, G, GZU, LG, M, NY, STU, UPS, VBI, hb. KALB). Nacionales Refugium Barra del Colorado, 10° 46' N, 83° 36' W, 0 m, V. 1992, 92-2409 (GZU). Biologisches Reservat Hitoy Cerere, 9° 41' N, 83° 02' W, 100 m, III. 1991, 91-528, 91-533 (hb. LÜCKING), 91-667 (CBG), 91-668 (NY, UPS, hb. KALB), 91-668a (VBI).

*Loflammia epiphylla* (FÉE) LÜCKING & VEZDA comb. nova

Basionym: *Lecanora epiphylla* FÉE, Essai sur les cryptogames des écorces exotiques officinales: XCIII, XCIX (1824). – Typus: FRANZÖSISCH-GUAYANA. Cayenne, s. col. (PC, Holotypus).

Synonym: *Loflammia flammea* (MÜLL. ARG.) VEZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 21: 16 (1986). – Bas.: *Lopadium flammeum* MÜLL. ARG., Flora 64: 109 (1881). – Typus: NEU-KALEDONIEN, Viellard 2439 (G, Holotypus!).

Bemerkungen: *Lecanora epiphylla* wurde von FÉE 1824 gültig beschrieben und ist ein früherer Name für *Loflammia flammea* (SANTESSON 1952, als *Lopadium flammeum*). Das von FÉE eingeführte Epithet konnte jedoch von SANTESSON nicht berücksichtigt werden, da die Umkombination in die Gattung *Lopadium* ein jüngeres Homonym von *Lopadium epiphyllum* MÜLL. ARG. [= *Tapellaria epiphylla* (MÜLL. ARG.) R. SANT.] erzeugt hätte. Mit der Einführung der Gattung *Loflammia* ist diese Regelung hin-fällig, was von VEZDA 1986 übersehen wurde. *L. epiphylla* ersetzt damit *L. flammea* als gültigen Namen für die Typusart der Gattung *Loflammia*.

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Wilson's Botanical Gardens, 8° 48' N, 82° 57' W, 1000 m, VIII. 1991, 91-4109 (NY), 91-4145 (CBG). Heredia: Biologische Station La Selva (O.T.S.), 10° 26' N, 84° 03' W, 50 m, IX. 1991, 91-1767 (CR, hb. LÜCKING), 91-4764 (LG). Cartago: Nacionales Refugium Tapantí, „La Pava“, 9° 46' N, 83° 47' W, 1500-1700 m, II. 1992, 92-4712 (ULM). Na-

tionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 800–900 m, V. 1992, 92–2013 (B, hb. LÜCKING), 92–2192 (hb. LÜCKING), 92–2310 (M); *ibid.*, 850–900 m, V. 1992, 92–1414 (hb. LÜCKING), 92–1422 (STU), 92–1494 (hb. LÜCKING), 92–1547 (hb. LÜCKING), 92–1566 (B), 92–1567 (hb. LÜCKING). Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, VII. 1991, 91–1550 (hb. LÜCKING), 91–1552 (GZU, UPS, hb. KALB). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, V–XII. 1991, 91–75 (UPS), 91–820 (STU, hb. LÜCKING), 91–4540 (VBI), 91–4722 (LG), 91–4725 (NY, hb. KALB); *ibid.*, I–VII. 1992, 92–4171 (GZU), 92–4855 (M).

\**Loflammia gabrielis* (MÜLL. ARG.) VEZDA

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Nacionales Refugium Golfito, 8° 37' N, 83° 10' W, 50 m, IX. 1991, 91–2966 (hb. LÜCKING). Nationalpark Corcovado, 8° 34' N, 83° 31' W, 50–150 m, VII. 1992, 92–3113 (hb. LÜCKING). Heredia: Biologische Station La Selva (O.T.S.), 10° 26' N, 84° 03' W, 50 m, IX. 1991, 91–4763 (hb. LÜCKING).

*Logilvia gilva* (MÜLL. ARG.) VEZDA

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. San José: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botella“, 10° 09' N, 83° 58' W, 750 m, IX. 1991, 91–3099 (GZU), 91–3238 (hb. LÜCKING); *ibid.*, Sektion Zurquí, 10° 03' N, 84° 02' W, 1700–1800 m, VI. 1992, 92–3834 (NY); *ibid.*, Sektion La Hondura, 10° 02' N, 84° 00' W, 1500 m, II. 1992, 92–4747 (CR), 92–4753 (hb. LÜCKING). Nationalpark Chirripó, 9° 28' N, 83° 34' W, 1800–2200 m, II. 1992, 92–221 (NY), 92–242 (hb. LÜCKING); *ibid.*, 9° 28' N, 83° 33' W, 2200–2550 m, II. 1992, 92–329 (B), 92–356 (STU); *ibid.*, 9° 28' N, 83° 32' W, 2550–2800 m, II. 1992, 92–417 (hb. KALB), 92–430 (CBG), 92–481 (hb. LÜCKING); *ibid.*, 9° 28' N, 83° 32' W, 2800–3000 m, II. 1992, 92–495 (BM, LG, hb. LÜCKING), 92–515 (GZU); *ibid.*, 9° 28' N, 83° 33' W, 3000–3200 m, II. 1991, 92–539 (CR, M). La Lucha, 9° 45' N, 83° 58' W, 1950 m, VI. 1992, 92–4049 (CR). San Cristobal, 9° 47' N, 83° 59' W, 1900 m, VII. 1991, 91–3568 (VBI, hb. KALB), 91–3587 (B, STU). Alajuela: Biologisches Reservat Alberto Brenes, 10° 13' N, 84° 36' W, 850–900 m, III. 1991, 91–1554 (LG). Cartago: Nacionales Refugium Tapantí, „Oropendula“, 9° 46' N, 83° 46' W, 1200–1300 m, XI. 1991, 91–3938 (UPS); *ibid.*, „La Pava“, 9° 46' N, 83° 47' W, 1500–1700 m, XI. 1991, 91–3260 (hb. KALB), 92–4709 (UPS); *ibid.*, „Mirador“, 9° 46' N, 83° 47' W, 1800 m, XI. 1991, 91–3900 (M); *ibid.*, 9° 45' N, 83° 47' W, 1900 m, XI. 1991, 91–3293 (M); *ibid.*, 9° 45' N, 83° 47' W, 2000 m, II. 1992, 92–4235 (LG); *ibid.*, 9° 44' N, 83° 47' W, 2200 m, II. 1992, 92–2702 (NY, UPS). Trinidad, 9° 40' N, 83° 53' W, 2550–2600 m, VII. 1991, 91–3508 (B, STU), 91–3516 (GZU).

*Pseudocalopadia* LÜCKING genus novum

Diagnosis: Genus novum familiae *Ectolechiaceae* thallo et apotheciis generibus *Barubria* et *Badimiella* similibus sed campylidiis ad typum *Pyrenotrichi splitgerberi* pertinentibus et conidiis filiformis.

Typusart: *Pseudocalopadia mira* LÜCKING spec. nova, h.l.

Beschreibung: Thallus mehlig-granulös, aus Goniozysten; symbiotische Alge eine *Chlorococcaceae*. Apothecien regelmäßig gerundet,

Rand dünn. Excipulum gut entwickelt, paraplectenchymatisch. Paraphysen unverzweigt. Asci keulig, mit I+ bläulichem Tholus mit dunkelblauer Röhrenstruktur. Ascosporen 8 pro Ascus, querseptiert. Kampylidien äußerlich und im Bau denen der Gattung *Calopadia* entsprechend (*Pyrenotrichum splitgerberi*-Typus), ohne abgesetzten Sockel; Wand im oberen Bereich deutlich paraplectenchymatisch, basal und seitlich mit konidiogenen Zellen ausgekleidet; junge Kampylidien mit einem von der Spitze herablaufenden, die Öffnung verschließenden Lappen. Konidien filiform, unverzweigt, vielfach septiert.

*Pseudocalopadia mira* LÜCKING spec. nova

Diagnosis: A *Barubria fusciorubra* et *Badimiella serusiauxii* campylidiis cinereis ad tipo *Pyrenotrichi splitgerberi* et conidiis filiformis differt. Thallus granulatus, goniocystis compositus, apothecia cinereo-fusca, ascosporae 3-septatae.

Typus: COSTA RICA. Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Bottarrama“, im Kronendach, 10° 12' N, 83° 55' W, VI–X. 1991, 91–139 (M, Holotypus; B, CR, GZU, NY, STU, UPS, hb. LÜCKING, Isotypi).

Beschreibung: Thallus epiphyll, zusammenhängend, mehlig-granulös, grünlich grau, Goniozysten 30–40 µm im Durchmesser. Apothecien 0.25–0.4 mm im Durchmesser, Scheibe flach, hell bis dunkel graubraun, Rand dünn, bald verschwindend, hellgrau. Excipulum paraplectenchymatisch, außen mit größeren, radial verlängerten Zellen, innen und unter dem Hypothecium kleinzellig, 30–50 µm breit. Hypothecium hell gelblich, prosoplectenchymatisch. Hymenium farblos, 55–60 µm hoch. Paraphysen um 1 µm dick. Asci keulig, um 50 × 10 µm, mit I+ bläulichem Tholus mit dunkelblauer Röhrenstruktur. Ascosporen 8 pro Ascus, verlängert ellipsoidisch bis fast spindelig, 3-septiert, an den Septen nicht eingeschnürt, farblos, 14–17 × 3.5–4.5 µm. Kampylidien meist auf Thalli ohne Apothecien, hell- bis dunkelgrau, um 0.4–0.6 mm breit. Konidien filiform, unverzweigt, vielfach septiert, 60–85 × 1 µm (Abb. 2C–D, 3).

B e m e r k u n g e n : Ebenso wie *Barubria fusciorubra* und *Badimiella serusiauxii* MALCOLM & VEZDA 1994 ähnelt *Pseudocalopadia mira* im Habitus einer *Fellhanera*-Art, z.B. *F. rhapsidophylli* (REHM) VEZDA (LÜCKING 1997c). Der vielleicht einzige Unterschied besteht in den weniger gallertigen, deutlich sichtbaren, unverzweigten Paraphysen. Alle drei Gattungen unterscheiden sich jedoch von *Fellhanera* durch die Ausbildung von Kampylidien. Innerhalb der *Ectolechiaceae* sind die einzelnen Gattungen relativ klar durch Merkmale im Bau der Apothecien und Kampylidien abgegrenzt. *Pseudocalopadia mira* vereinigt nun Merkmale von Gattungen, die bisher nicht als nahe verwandt betrachtet wurden, nämlich Apothecien und Thal-

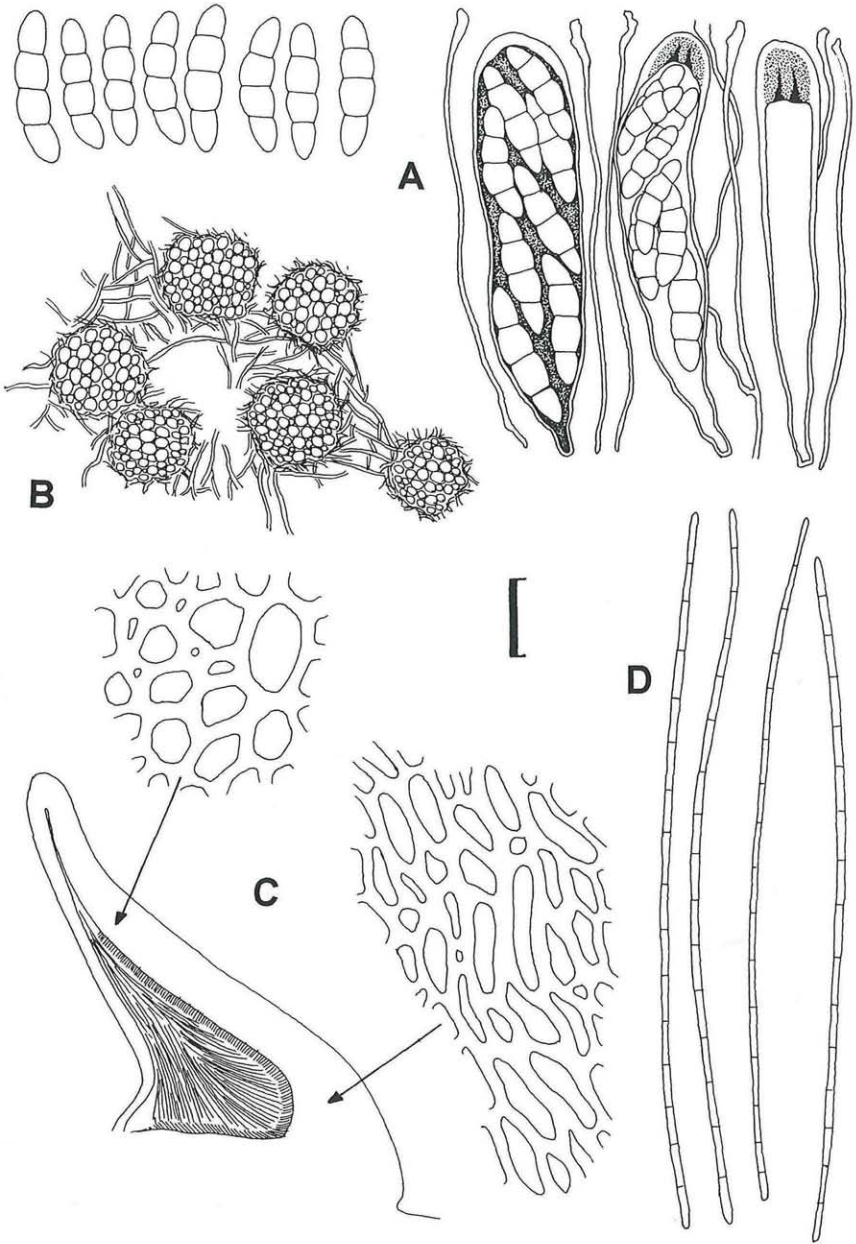


Abb. 3. *Pseudocalopadia mira* spec. nova (Holotypus). – (A) Asci mit Paraphysen und Ascosporen. – (B) Thallusgoniozysten. – (C) Querschnitt durch ein junges, noch geschlossenes Kampylidium mit Details der Wandstruktur. – (D) Konidien. – Maßstrich = 10 mm, für den Kampylidienquerschnitt = 100 µm.

lus vom Typus *Barubria* bzw. *Badimiella* und Kampylidien vom Typus *Calopadia* bzw. *Tapellaria*. Um das natürliche Gattungskonzept innerhalb der *Ectolechiaceae* nicht zu verwischen, wird diese Art hier in eine neue Gattung gestellt. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob die Gattungen *Barubria*, *Badimiella* und *Pseudocalopadia* eine natürliche Gruppe mit einer Diversifikation im Kampylidienbau darstellen, oder ob *Pseudocalopadia* näher mit *Calopadia* verwandt ist, von welcher sie sich durch den zusammenhängenden, mehligem Thallus und die kleinen, 3-septierten Ascosporen unterscheidet. Die Konidien sind im Vergleich zu *Calopadia* und *Tapellaria* (siehe unter *Tapellariopsis octomera*) deutlich länger und schmaler.

Weitere untersuchte Belege: Puntarenas: Nationalpark Corcovado, 8° 34' N, 83° 31' W, 100 m, VII. 1992, 92-3269 (STU). San José: Nationalpark Braulio Carrillo, Sektion La Hondura, 10° 02' N, 84° 00' W, ca. 1500 m, I. 1992, 92-4750 (B, M, STU), 92-4754 (LG); *ibid.*, Sektion Zurquí, 10° 03' N, 84° 02' W, 1700-1800 m, VI. 1992, 92-3833 (GZU). Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, 92-2991 (LG). Cartago: Nacionales Refugium Tapantí, „La Pava“, 9° 46' N, 83° 47' W, 1500-1700 m, I. 1992, 92-28 (hb. LÜCKING); *ibid.*, 9° 45' N, 83° 47' W, 2000 m, II. 1992, 92-4236 (NY, UPS, VBI, hb. KALB), 92-4283 (hb. LÜCKING). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, V-XII. 1991, 91-301 (B, LG, M, CBG, hb. KALB, hb. LÜCKING), 91-313 (hb. LÜCKING, mit *Calopadia fusca* und *C. puiggarii*); *ibid.*, I-VII. 1992, 92-4162 (B); *ibid.*, Kronendach, VI-X. 1991, 91-19 (CR), 91-43 (hb. LÜCKING), 91-138 (hb. KALB), 91-145 (CR), 91-266 (GZU), 91-1493 (LG, M, NY, UPS, hb. KALB, hb. LÜCKING), 91-1494 (hb. LÜCKING).

#### *Sporopodium antonianum* ELIX, LUMBSCH & LÜCKING

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Rio Rincon, 8° 36' N, 83° 31' W, 50 m, VII. 1992, 92-3419 (LG, hb. LÜCKING). Nationalpark Corcovado, 8° 31' N, 83° 34' W, 50-100 m, VII. 1992, 92-3691 (CR), 92-3696 (LG); *ibid.*, 8° 28' N, 83° 35' W, 0 m, VII. 1992, 92-3383 (CBG). Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92-2743 (hb. LÜCKING), 92-3035 (UPS), 92-4554 (NY). Heredia: Biologische Station La Selva (O.T.S.), 10° 26' N, 84° 03' W, 50-100 m, IX. 1991, 91-1715 (LG), 91-1746 (hb. KALB), 91-2319 (hb. LÜCKING, mit *S. lepreurii*), 91-1937 (STU), 91-2634 (CR, mit *S. lepreurii*), 91-4774 (VBI), 92-4607 (hb. LÜCKING), 91-4908 (GZU). Cartago: Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, VII. 1991, 91-1524 (B, NY), 91-1524a (B, M, hb. LÜCKING, mit *S. citrinum*), 91-1524b (hb. LÜCKING, mit *S. citrinum* und *S. lepreurii*). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, VI-X. 1991, 92-4197 (hb. LÜCKING). Cahuita, 9° 44' N, 82° 50' W, 0-50 m, VII. 1992, 92-4100 (hb. LÜCKING). Biologisches Reservat Hitoy Cerere, 9° 41' N, 83° 02' W, 100 m, III. 1991, 91-1523a (STU). Nationalpark Tortuguero, 10° 32' N, 83° 30' W, 0 m, V. 1992, 92-1839 (hb. LÜCKING), 92-1840 (hb. KALB), 92-1945 (M); *ibid.*, Cerro Tortuguero, 10° 35' N, 83° 31' W, 0-100 m, V. 1992, 92-2621 (UPS, mit *S. lepreurii*).

\**Sporopodium aurantiacum* (MÜLL. ARG.) LÜCKING comb. nova

Basionym: *Lopadium aurantiacum* MÜLL. ARG., Lichenes epiphylli novi: 15 (1890). – Typus: BRASILIEN. São Paulo: Apiahy, Puiggari 492 (G, Holotypus!).

Synonym: *Sporopodium phyllocharis* (MONT.) A. MASSAL. var. *flavithallinum* LÜCKING, Beih. Nova Hedwigia 104: 160 (1992); nom. nud., ICBN Art. 32, 36–37.

Bemerkungen: In einer früheren Bearbeitung waren von LÜCKING 1992a Formen von *Sporopodium phyllocharis* mit orangegelbem Thallus und Apothecien als eine neue Varietät aufgefaßt worden, ohne diese allerdings gültig zu beschreiben. Inzwischen sind dem Autor mehrere Aufsammlungen dieser Form aus verschiedenen Teilen der Tropen bekannt, womit eine Einstufung als Varietät aufgrund der Verbreitung nicht mehr in Frage kommt. Auf der anderen Seite sind die Belege vom typischen, hell bläulichgrauen *S. phyllocharis* deutlich verschieden, sodaß es sich entweder um eine chemische Abweichung oder um eine eigenständige Art handelt. Letzterer Alternative wird hier der Vorzug gegeben. Eine Untersuchung des Typenmaterials der bei SANTESSON 1952 unter *S. phyllocharis* aufgelisteten Synonyme ergab, daß das von ihm mit einem Fragezeichen belegte *Lopadium aurantiacum* MÜLL. ARG. der vorliegenden orangegelben Form entspricht, weshalb dieses Epitheton hier aufgenommen wird.

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Guanacaste: Nationalpark Rincón de la Vieja, 10° 45' N, 85° 18' W, 900–1000 m, I. 1992, 92–120 (hb. LÜCKING). San José: Las Quebradas, 9° 26' N, 83° 42' W, 1000–1100 m, VII. 1992, 92–4333 (UPS). Alajuela: Biologisches Reservat Alberto Brenes, 10° 13' N, 84° 36' W, 850 m, III. 1991, 91–554 (hb. LÜCKING). Cartago: Alto La Gloria, 9° 48' N, 83° 57' W, 1700 m, VII. 1991, 91–3594 (hb. LÜCKING). Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 900 m, IX. 1991, 91–3870 (hb. LÜCKING).

#### *Sporopodium citrinum* (ZAHLEBR.) ELIX, LUMBSCH & LÜCKING

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Waldreservat Las Tablas, 8° 54' N, 82° 48' W, 1400 m, VIII. 1991, 91–4257 (hb. LÜCKING). Wilson's Botanical Gardens, 8° 48' N, 82° 57' W, 1000 m, XI. 1991, 91–4147 (UPS). Nationalpark Corcovado, 8° 34' N, 83° 31' W, 100 m, VII. 1992, 92–3245 (CR, mit *S. lepreurii*). San José: Las Quebradas, 9° 26' N, 83° 42' W, 1000–1100 m, VII. 1992, 92–4334 (hb. LÜCKING). Alajuela: Waldreservat Arenal, 10° 28' N, 84° 40' W, 500 m, XII. 1991, 91–2067 (ULM), 91–2119 (B), 91–2152 (GZU, LG, VBI, hb. LÜCKING). Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92–2744 (M), 92–2948 (NY). Heredia: Biologische Station La Selva (O.T.S.), 10° 26' N, 84° 03' W, 50 m, IX. 1991, 91–4855 (M). Cartago: Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 800–900 m, V. 1992, 92–2008 (hb. KALB), 92–2186 (GZU), 92–2286 (BM), 92–2311 (LG); ibid., 850–900 m, V. 1992, 92–1472 (STU), 92–1573 (CBG, hb. LÜCKING), 92–1761 (hb. LÜCKING, mit *S. lepreurii*); ibid., 900 m, V. 1992, 92–1508 (STU, hb. LÜCKING). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (C.A.T.I.E.), Sektion Florencia, 9° 53' N, 83° 41' W, 700–750 m, XI. 1991, 91–3759 (NY). Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, VII. 1991, 91–1524a (B, M), 91–1526 (B, VBI). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, VI–X. 1991, 91–818 (CR), 91–



1530 (VBI). Nationalpark Tortuguero, 10° 32' N, 83° 30' W, 0 m, V. 1992, 92-1842 (B);  
 ibid., Cerro Tortuguero, 10° 35' N, 83° 31' W, 0-100 m, V. 1992, 92-2622 (UPS).

*Sporopodium aff. flavescens*

Bemerkungen: Ebenso wie *Sporopodium citrinum* zeichnet sich *S. flavescens* (R. SANT.) VEZDA durch Kampylidien mit leuchtend gelber Farbe aus (ELIX & al. 1992). Die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale liegen in der deutlich aufgeblasenen Basis der Kampylidien und dem mehr oder weniger glatten Thallus. Die nachfolgend aufgeführten Belege weisen ebenfalls gelbe Kampylidien und wie *S. flavescens* einen glatten Thallus auf, wohingegen die Kampylidienbasis wie bei *S. citrinum* reduziert ist. Diese Proben sind mit Aufsammlungen von *S. cf. flavescens* von der Kokosinsel identisch (LÜCKING & LÜCKING 1995) und repräsentieren möglicherweise ein noch unbeschriebenes Taxon oder aberrante Individuen von *S. citrinum*.

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. San José: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botella“, 10° 09' N, 83° 58' W, 750 m, IX. 1991, 91-3100, 91-3239 (hb. LÜCKING). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, VI-X. 1991 91-1527 (hb. LÜCKING). Cahuita, 9° 44' N, 82° 50' W, 0 m, VII. 1992, 92-4071 (hb. LÜCKING).

*Sporopodium leprieurii* MONT.

Bemerkungen: *Sporopodium leprieurii* ist durch den feinarzigen, hell grüngrauen Thallus, die häufig vorhandenen Kampylidien mit breitem, weißlichem Sockel und kleinem braunen Lappen und die Apothecien mit dunkelbrauner Scheibe gekennzeichnet. Nahe verwandt ist *S. argillaceum* (MÜLL. ARG.) ZAHLBR., welches sich durch den ausgeprägten, unregelmäßig gekerbten Apothecienrand von *S. leprieurii* unterscheidet und bisher nur aus dem tropischen Asien bekannt ist (SANTESSON 1952; FARKAS & SIPMAN 1997). Im vorliegenden Material von *S. leprieurii* konnten Individuen sowohl mit fast fehlendem Rand als auch solche mit sehr dickem, in jungen Apothecien die Scheibe bedeckendem Rand gefunden werden. Die meisten Individuen weisen aber einen normal entwickelten, gut sichtbaren und im Alter bleibenden Rand auf. Es ist daher anzunehmen, daß es sich um eine modifikative Abweichung handelt und die Individuen mit dickem Rand nicht als *S. argillaceum* zu identifizieren sind. SANTESSON 1952 gibt die Ausprägung des Apothecienrandes als gutes Merkmal zur Unterscheidung von Gruppen innerhalb der Gattung *Sporopodium* an; dies erscheint allerdings ob der gefundenen Variationsbreite der vorliegenden Art fraglich.

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Biologisches Reservat Carara, 9° 47' N, 84° 35' W, 50-100 m, IX. 1991, 91-1931 (hb. Lück-

ING). Nationalpark Corcovado, 8° 34' N, 83° 31' W, 100 m, V. 1992, 92-3245 (CR); *ibid.*, 8° 31' N, 83° 34' W, 50-100 m, V. 1992, 92-3692 (hb. LÜCKING); *ibid.*, 8° 28' N, 83° 35' W, 0 m, V. 1992, 92-3306 (M), 92-3306a (CR). Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92-3035 (UPS), 92-4555 (hb. LÜCKING). Heredia: Biologische Station La Selva (O.T.S.), 10° 26' N, 84° 03' W, 50-100 m, IX. 1991, 91-1714 (UPS), 91-1745 (ULM, hb. LÜCKING), 91-2277 (LG), 91-2339 (CBG), 91-2454 (CBG), 91-2634 (CR), 91-2692 (BM), 91-2692b (STU), 91-4762 (GZU), 91-4903 (NY), 91-4909 (hb. KALB), 91-4914 (UPS), 91-5474 (STU), 91-5632 (M). Cartago: Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 800-900 m, V. 1992, 92-2011 (ULM). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, V-XII. 1991, 91-4536 (hb. LÜCKING); *ibid.*, I-VII. 1992, 92-4845 (M). Río Corintho, 10° 12' N, 83° 53' W, 200 m, VI. 1992, 92-3939 (hb. LÜCKING). Río Siquirres, 10° 06' N, 83° 31' W, 100 m, IV. 1991, 91-2855 (hb. LÜCKING). Biologisches Reservat Hitoy Cerere, 9° 41' N, 83° 02' W, 100-200 m, III. 1991, 91-485 (hb. LÜCKING), 91-4659 (GZU). Nationalpark Tortuguero, Cerro Tortuguero, 10° 35' N, 83° 31' W, 0-100 m, V. 1992, 92-2621 (UPS).

*Sporopodium aff. leprieurii*

Bemerkungen: *Sporopodium leprieurii* MONT. ist durch Apothecien mit dunkelbrauner, nicht pruinöser Scheibe gekennzeichnet (ELIX & al. 1995). Ausgehend von dem reichlichen, weltweit vorliegenden Material kann dieses Merkmal als sehr konstant angesehen werden. Die drei nachfolgend zitierten Belege weichen hingegen durch eine sehr deutlich ausgeprägte, helle Pruina ab und unterscheiden sich somit vom typischen *Sporopodium leprieurii* in ähnlicher Weise wie *Calopadia foliicola* von *C. phyllogena* (SANTESSON 1952). Ob dieses Merkmal taxonomischen Wert besitzt, müssen weitere Aufsammlungen zeigen. Die Untersuchung des Typenmaterials der bei SANTESSON 1952 genannten Synonyme von *S. leprieurii* brachte jedenfalls mit *S. pilocarpoides* ZAHLBR. einen Namen ans Tageslicht, welcher diesem Taxon entspricht (ELIX & al. 1995).

Untersuchte Belege: COSTA RICA. Cartago: Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 800-900 m, V. 1992, 92-2188 (hb. LÜCKING); *ibid.*, 9° 59' N, 83° 43' W, 850-900 m, V. 1992, 92-1498 (hb. LÜCKING). Limón: Nationalpark Tortuguero, 10° 32' N, 83° 30' W, 0 m, V. 1992, 92-1843 (hb. LÜCKING).

*Sporopodium octosporum* LÜCKING spec. nova

Diagnosis: A *Sporopodio xantholeuco* ascis octosporis et ascosporis minoribus differt. Thallus laevigatus, glauco-cinereus. Campylidia non visa.

Typus: COSTA RICA. San José: Nationalpark Chirripó, 9° 28' N, 83° 33' W, 3000-3200 m, II. 1992, 92-549 (M, Holotypus).

Beschreibung: Thallus epiphyll, zusammenhängend, 5-10 mm im Durchmesser, feinmehlig, hell bläulichgrau; symbiontische Alge eine

*Chlorococcaceae*. Apothecien aufsitzend, regelmäßig gerundet, 0.4–0.7 mm im Durchmesser, Scheibe flach, dunkelbraun bis schwarzbraun, Rand sehr deutlich, nicht oder nur sehr leicht erhaben, hell cremefarben bis fast weißlich pruinös und bisweilen etwas unregelmäßig. Excipulum paraplectenchymatisch, kleinzellig, 15–30 µm im Durchmesser, außen von einer 20–30 µm dicken Schicht farbloser Kristalle bedeckt. Hypothecium gelblichbraun. Epithecium gut entwickelt, aus gelblichbraunen Kristallen; Epithelialalgen nicht beobachtet. Hymenium farblos, um 70 µm hoch. Paraphysen um 1 µm dick, deutlich verzweigt und anastomosierend. Asci keulig, 80–95 × 27–30 µm, mit deutlicher „chambre oculaire“ und unter Zugabe von Lugol mit dunkler blauem Tholus und etwas heller „masse axiale“, dem *Sporopodium*-Typ entsprechend. Ascosporen zu 8 (seltener 4–6) im Ascus, ellipsoid, (sub)muriform, mit ca. 8 Quer- und 1–2 Längssepten pro Fach, farblos, 25 × 8 µm. Kampylidien nicht gefunden (Abb. 4, 5).

Bemerkungen: Diese neue Art ist bisher nur von wenigen, relativ spärlichen Aufsammlungen bekannt, wird hier aber aufgrund ihrer offensichtlichen systematischen Bedeutung formal beschrieben. Obwohl Kampylidien nicht gefunden wurden, sprechen andere Merkmale für eine Einordnung in die Gattung *Sporopodium*, womit erstmals eine Art mit mehrsporigen Asci dieser Gattung zugerechnet wird. *S. octosporum* gleicht äußerlich *S. xantholeucum*, und auch im anatomischen Bau (Paraphysen,

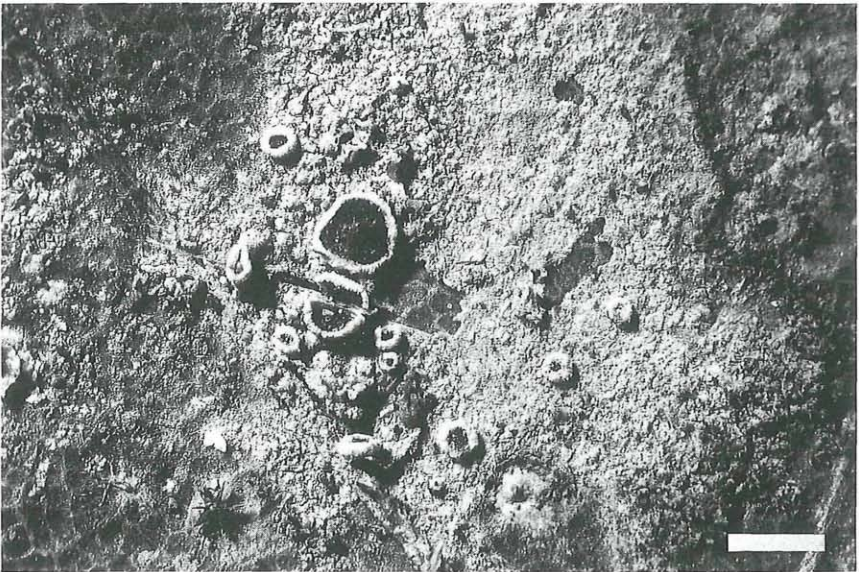


Abb. 4. *Sporopodium octosporum* spec. nova (Holotypus). Lager mit Apothecien. – Maßstrich = 1 mm.

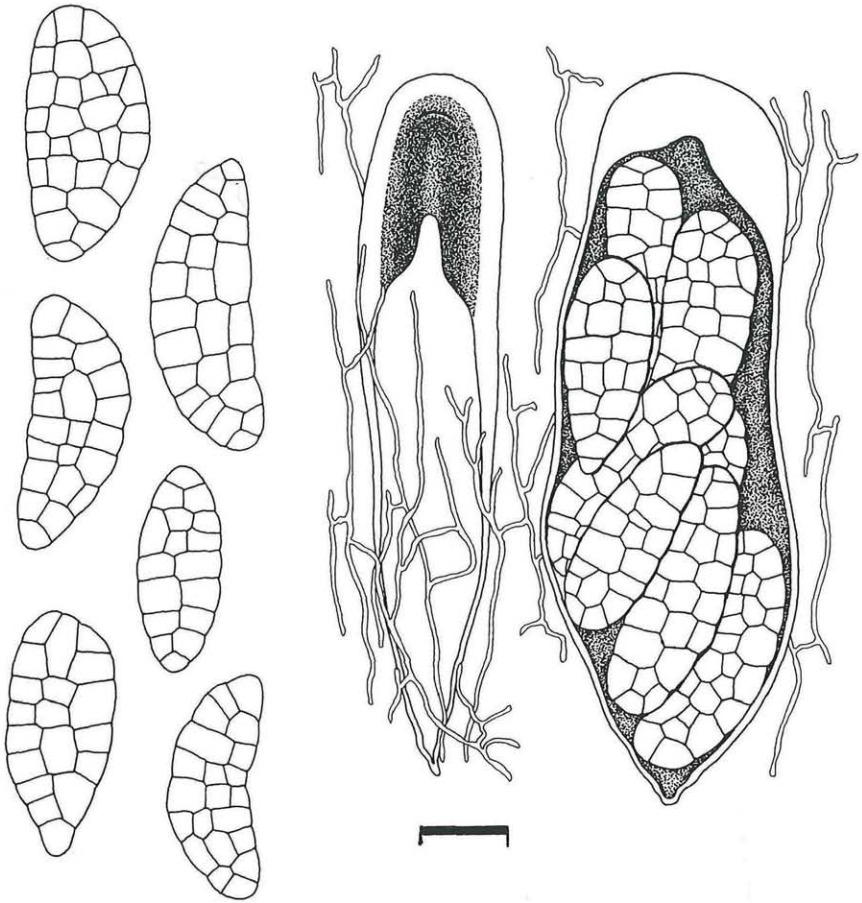


Abb. 5. *Sporopodium octosporum* spec. nova (Holotypus). Asci mit Paraphysen und Ascosporen. – Maßstrich = 10  $\mu$ m.

Excipulum mit Kristallaufgabe, Epithecium) gibt es viele Gemeinsamkeiten. Epithelialgen wurden nicht beobachtet, aber diese sind auch bei Individuen anderer *Sporopodium*-Arten bisweilen spärlich oder nicht vorhanden. Für eine endgültige Klärung der systematischen Stellung und Bedeutung dieser Art muß mehr Material abgewartet werden.

Weitere untersuchte Belege: COSTA RICA. Cartago: Cervantes, 9° 53' N, 83° 49' W, 1450 m, IX. 1991, 91–3863 (hb. LÜCKING). Jardin, Interamericana, 9° 43' N, 83° 57' W, 2400 m, VII. 1991, 91–3539 (hb. LÜCKING).

*Sporopodium phyllocharis* (MONT.) A. MASSAL.

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Biologisches Reservat Isla del Caño, 8° 42' N, 83° 51' W, 0–50 m, VII. 1992, 92–3796 (CR).

Alajuela: Waldreservat Arenal, 10° 28' N, 84° 40' W, ca. 500 m, XII. 1991, 91-2068 (B). Heredia: Horquetas, 10° 22' N, 83° 58' W, 100 m, V. 1991, 91-2832 (LG). Cartago: Alto La Gloria, Interamericana, 9° 48' N, 83° 57' W, ca. 1700 m, VI. 1991, 91-3594 (hb. LÜCKING), 91-3613 (STU). Cervantes, 9° 53' N, 83° 49' W, 1450 m, IX. 1991, 91-3820 (hb. LÜCKING). Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 850-900 m, V. 1992, 92-1423 (hb. LÜCKING), 92-1473 (VBI), 92-1568 (M, hb. LÜCKING). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (C.A.T.I.E.), Sektion Turrialba, 9° 53' N, 83° 39' W, 650 m, IX. 1991, 91-3632 (hb. LÜCKING). Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, VII. 1991, 91-1546 (hb. LÜCKING). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Naturpfad „Botarrama“, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, VI-X. 1991, 91-818 (CR). Cahuita, 9° 44' N, 82° 50' W, 0 m, VII. 1992, 92-4091 (hb. LÜCKING), 92-4099 (NY). Nationalpark Tortuguero, 10° 32' N, 83° 30' W, 0 m, V. 1992, 92-1769, GZU).

*Sporopodium* aff. *phyllocharis*

**B e m e r k u n g e n :** Eine reiche Aufsammlung weicht von dem typischen *Sporopodium phyllocharis* durch nicht-pruinöse Apothecien mit glattem, sehr deutlichem und leicht hervortretendem Apothecienrand ab, welcher nicht weißlich, sondern leicht orange gefärbt ist. Auch ein leicht orangefarbener Prothallus ist entwickelt. Eine identische Form konnte auf der Kokosinsel gefunden werden (LÜCKING & LÜCKING 1995). Dieses Taxon ist nicht mit *S. aurantiacum* zu verwechseln, bei welchem der gesamte Thallus orangegelb gefärbt ist und die Apothecien eine deutliche Pruina aufweisen.

**Untersuchte Belege:** COSTA RICA. Cartago: Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 850-900 m, V. 1992, 92-1563 (B, LG, UPS, VBI, hb. LÜCKING).

*Sporopodium xantholeucum* (MÜLL. ARG.) ZAHLBR.

**Ausgewählte untersuchte Belege:** COSTA RICA. Cartago: Cervantes, 9° 53' N, 83° 49' W, 1450 m, IX. 1991, 91-3844 (hb. LÜCKING). Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, VII. 1991, 91-1548 (hb. LÜCKING). Alajuela: Biologisches Reservat Alberto Brenes, 10° 13' N, 84° 36' W, 850 m, III. 1991, 91-1549 (hb. LÜCKING).

*Tapellaria bilimbioides* R. SANT.

**Ausgewählte untersuchte Belege:** COSTA RICA. Puntarenas: Nationalpark Manuel Antonio, 9° 22' N, 84° 09' W, 0-50 m, III. 1991, 91-408 (UPS), 91-600 (VBI, hb. KALB). Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92-2738 (CR). Limón: Nationalpark Cahuita, 9° 44' N, 82° 50' W, 0 m, X. 1991, 91-2949 (hb. LÜCKING). Nationalpark Tortuguero, 10° 32' N, 83° 30' W, 0 m, V. 1992, 92-1771 (M), 92-1841 (GZU). Nacionales Refugium Barra del Colorado, 10° 46' N, 83° 36' W, 0 m, V. 1992, 92-2457, B, LG, STU).

*Tapellaria epiphylla* (MÜLL. ARG.) R. SANT

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Nationalpark Corcovado, 8° 34' N, 83° 31' W, 100 m, VII. 1992, 92-3268 (LG); *ibid.*, 8° 28' N, 83° 35' W, 0 m, VII. 1992, 92-3392 (UPS). San José: La Lucha, Interamericana, 9° 45' N, 83° 58' W, 1950 m, VI. 1992, 92-4043 (CR, NY, UPS, VBI, hb. KALB), 92-4057 (B, M). San Cristobal, Interamericana, 9° 47' N, 83° 59' W, 1900 m, VII. 1991, 91-3556 (STU, hb. LÜCKING), 91-3573 (NY), 91-3574 (GZU, LG). Nationalpark Chirripó, 9° 28' N, 83° 34' W, 1800-2200 m, II. 1992, 92-219 (B, hb. KALB), 92-238 (GZU), 92-239 (NY); *ibid.*, 9° 28' N, 83° 32' W, 2550-2800 m, II. 1992, 92-425 (CR, M, ULM), 92-436 (CBG, hb. KALB), 92-437 (CR, VBI), 92-489 (NY, UPS); *ibid.*, 9° 28' N, 83° 32' W, 2800-3000 m, II. 1992, 92-496 (NY, STU, hb. LÜCKING), 92-517 (B, LG, M); *ibid.*, 9° 28' N, 83° 33' W, 3000-3200 m, II. 1992, 92-540 (UPS), 92-542 (LG), 92-543 (M). Nationalpark Braulio Carrillo, Sektion La Hondura, 10° 02' N, 84° 00' W, 1500 m, I. 1992, 92-4743 (GZU), 92-4755 (CBG). Alajuela: Waldreservat Arenal, 10° 28' N, 84° 40' W, ca. 500 m, XII. 1991, 91-2058 (hb. KALB), 91-2127 (UPS). Cartago: Cañon, Interamericana, 9° 41' N, 83° 55' W, 2500 m, VII. 1991, 91-3554 (NY, hb. KALB), 91-3555 (B). Jardin, Interamericana, 9° 43' N, 83° 57' W, 2400 m, VII. 1991, 91-3542 (B). Trinidad, Interamericana, 9° 40' N, 83° 53' W, 2550-2600 m, VII. 1991, 91-3529 (GZU, STU, UPS), 91-3531 (M). Vulkan Irazú, 9° 55' N, 83° 52' W, 2300 m, X. 1991, 91-2943 (NY); *ibid.*, 9° 56' N, 83° 51' W, 2600 m, X. 1991, 91-2916 (hb. LÜCKING). Nacionales Refugium Tapantí, „La Pava“, 9° 46' N, 83° 47' W, 1500-1700 m, I. 1992, 92-21 (STU); *ibid.*, 9° 46' N, 83° 47' W, 1800 m, XI. 1991, 91-3923 (LG, UPS); *ibid.*, 9° 45' N, 83° 47' W, 2000 m, I. 1992, 92-4231 (CR), *ibid.*, 9° 44' N, 83° 47' W, 2200 m, I. 1992, 92-2730 (M). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, „Botarrama“, Kronendach, 10° 12' N, 83° 55' W, VI-X. 1991, 91-312 (ULM), 91-1520 (LG), 91-4532 (GZU).

*Tapellaria maior* (LÜCKING) LÜCKING stat. novus

Basionym: *Tapellaria bilimbioides* var. *maior* LÜCKING, Nova Hedwigia 52: 300 (1991). – Typus: COSTA RICA. San José: Nationalpark Braulio Carrillo, Sektion Zurquí, 10° 03' N, 84° 02' W, 1700-1800 m, VI. 1988, 88-553 (M, Holotypus; vormals hb. LÜCKING).

Bemerkungen: Aufgrund seiner zunächst als eingeschränkt angenommenen Verbreitung wurde dieses Taxon als Varietät zu *Tapellaria bilimbioides* gestellt (LÜCKING 1991). Nachdem nun weitere Aufsammlungen aus verschiedenen Bereichen der Neotropis bekannt geworden sind (LÜCKING 1998a), ist eine Stellung als Varietät nicht mehr gerechtfertigt, da die Verbreitung beider Formen deutliche Überlappungen aufweist. Die konstant abweichenden Merkmale (größere, 3-5-septierte Ascosporen, türkisfarbenes Excipulum) rechtfertigen zudem die Abtrennung als eigenständige Art.

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Alajuela: Waldreservat Arenal, 10° 28' N, 84° 40' W, 500 m, XII. 1991, 91-2167 (hb. LÜCKING). Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92-3058 (hb. LÜCKING).

Cartago: Nacionales Refugium Tapantí, 9° 45' N, 83° 47' W, 2000 m, II. 1992, 92-4279 (hb. LÜCKING).

*\*Tapellaria malmei* R. SANT

Bemerkungen: *Tapellaria malmei* ist an dem relativ dicken, etwas unregelmäßigen Thallus und den rein schwarzen Apothecien mit kurzen, mauerförmigen Ascosporen leicht zu erkennen. Diese seltene Art ist bisher nur von wenigen Aufsammlungen bekannt (SANTESSON 1952; LÜCKING & LÜCKING 1995), aber in der Neotropis weit verbreitet. Die von Costa Rica und der Kokosinsel berichteten Fundorte sowie eine dem Autor bekannte Lokalität in Ostbrasilien (Pernambuco: Mata Atlántica) sind stark anthropogen beeinflusst, weshalb sich eine Verschleppung durch den Menschen zumindest an einige Lokalitäten nicht ganz ausschließen läßt.

Untersuchter Beleg: COSTA RICA. Puntarenas: Nationalpark Corcovado, 8° 34' N, 83° 31' W, 100 m, VII. 1992, 92-3390 (hb. LÜCKING).

*Tapellaria molleri* (HENRIQ.) R. SANT

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Alajuela: Waldreservat Arenal, 10° 28' N, 84° 40' W, 500 m, XII. 1991, 91-2168 (hb. LÜCKING). Cartago: Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 800-900 m, V. 1992, 92-2197 (hb. LÜCKING).

*Tapellaria nana* (FÉE) R. SANT

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92-2949 (ULM), 92-2971 (GZU, LG). Cartago: Alto La Gloria, Interamericana, 9° 48' N, 83° 57' W, 1700 m, VI. 1991, 91-3600 (M), 91-3592 (hb. KALB), 91-3626 (CR, LG, UPS, ULM, hb. LÜCKING). Cervantes, 9° 53' N, 83° 49' W, 1450 m, IX. 1991, 91-3816 (hb. LÜCKING), 91-3817 (hb. KALB), 91-3818 (B, M), 91-3821 (LG). Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 850-900 m, V. 1992, 92-1478 (UPS), 92-1538 (B), 92-1801 (GZU, LG, NY, hb. KALB, hb. LÜCKING). Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, VII. 1991, 91-1522 (B, GZU, hb. LÜCKING). Limón: Nationalpark Cahuita, 9° 44' N, 82° 50' W, 0 m, VIII. 1991, 91-2924 (STU), 92-4155 (LG, NY, UPS). Biologisches Reservat Hitoy Cerere, 9° 41' N, 83° 02' W, 100 m, III. 1991, 91-529 (CBG, hb. LÜCKING), 91-664 (GZU). Tortuguero, 10° 32' N, 83° 30' W, 0 m, V. 1992, 92-1918 (hb. LÜCKING).

*Tapellaria nigrata* (MÜLL. ARG.) R. SANT

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. San José: Las Quebradas, 9° 26' N, 83° 42' W, 900-1000 m, VII. 1992, 92-4285 (hb. LÜCKING). Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92-2732 (hb. LÜCKING). Cartago: Nacionales Monument Guayabo, 9° 59' N, 83° 43' W, 800-900 m, V. 1992, 92-2160 (hb. LÜCKING). Jicotea, 9° 49' N, 83° 32' W, 900 m, VII. 1991, 91-1516 (hb. LÜCKING).

*Tapellaria phyllophila* (STIRT.) R. SANT

Ausgewählte untersuchte Belege: COSTA RICA. San José: Nationalpark Braulio Carrillo, Sektion Zurquí, 10° 03' N, 84° 02' W, 1700–1800 m, VI. 1992, 92–3826 (hb. LÜCKING); *ibid.*, Sektion La Hondura, 10° 02' N, 84° 00' W, 1500 m, I. 1992, 92–4745 (hb. LÜCKING). Nationalpark Chirripó, 9° 28' N, 83° 34' W, 1800–2200 m, II. 1992, 92–240 (ULM). Limón: Nationalpark Braulio Carrillo, Sektion Quebrada Gonzales, 10° 12' N, 83° 55' W, 480 m, III. 1991, 91–460 (hb. LÜCKING).

*Tapellariopsis* LÜCKING genus novum

Diagnosis: Genus novum familiae *Ectolechiaceae* generibus *Tapellaria* et *Calopadia* apotheciis in excipulo crystallis instructis et campylidiis in parte basali inflatis differt. Conidia filiformes, cellulis algarum provista. Discus apotheciorum albo-rubrum ad rubro-fuscum, paraphyses ramoso-connexae, ascosporae 7–septatae.

Typusart: *Tapellariopsis octomera* LÜCKING spec. nova, h.l.

Beschreibung: Thallus zerstreut oder zusammenfließend, weißgrau, glatt; symbiontische Alge eine *Chlorococcaceae*. Apothecien gerundet oder irregulär im Umriß, Scheibe fleischfarben bis rotbraun, Rand deutlich. Excipulum gut entwickelt, mit Kristallen erfüllt. Hypothecium bräunlich. Paraphysen deutlich verzweigt und anastomosierend. Asci keulig, Tholus I+ blau, mit ± deutlicher Röhrenstruktur. Ascosporen 2–8 pro Ascus, querseptiert. Kampylidien mit aufgeblasener Basis und aufsitzendem, seitlich eingerolltem und spitz zulaufendem Decklappen. Wand mit Kristallen erfüllt. Konidien fadenförmig, eingerollt, mit zahlreichen Algenzellen assoziiert.

*Tapellariopsis octomera* LÜCKING spec. nova

Diagnosis: A *Tapellaria* et *Calopadia* speciebus apotheciis in excipulo crystallis instructis et campylidiis in parte basali inflatis et conidia cellulis algarum provista differt. Discus apotheciorum albo-ruber ad rubro-fuscus, interdum pruinosis, ascosporae 7–septatae.

Typus: COSTA RICA. Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro, 10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92–2973 (CR, Holotypus; B, LG, hb. LÜCKING, Isotypi).

*Tapellariopsis octomera* nom. nud. in LÜCKING, Beih. Nova Hedwigia 104: 148 (1992).

Beschreibung: Thallus epiphyll, 5–10 mm im Durchmesser, weißgrau, bisweilen mit leicht grünlichen Stich. Apothecien auf kampylidientragenden Thalli selten, sonst zahlreich, aufsitzend, gerundet oder irregulär im Umriß, 0.3–0.6 mm im Durchmesser, Scheibe flach, fleischfarben bis rotbraun, bisweilen leicht pruinös, Rand deutlich, hell cremefarben bis weißlichgrau. Excipulum um 50 µm breit, mit farblosen bis gelblich-



braunen Kristallen erfüllt, die sich in KOH ohne Farbreaktion rasch auflösen, dann im inneren Bereich paraplektenchymatisch und randlich aus mehr oder weniger freien Hyphen mit gerundeten Zellen bestehend. Hypothecium bräunlich, 15–20  $\mu\text{m}$  hoch. Epithecium graubräunlich, granulös. Hymenium farblos, um 50  $\mu\text{m}$  hoch. Paraphysen deutlich verzweigt und anastomosierend, um 1  $\mu\text{m}$  dick. Asci keulig, Tholus I+ blau, mit  $\pm$  deutlicher Röhrenstruktur. Ascosporen 2–8 pro Ascus, zylindrisch bis wurmförmig, 7-septiert, an den Septen leicht eingeschnürt, farblos, 30–50  $\times$  3.5–5  $\mu\text{m}$ . Kampylidien zahlreich, meist auf Thalli ohne Apothecien, mit einer um 0.2 mm breiten, weißlichgrauen Basis und einem dunkelgrauen Decklappen. Wand basal und seitlich mit farblosen bis gelblichbraunen Kristallen erfüllt. Konidien 3–7-septiert, farblos, um 25  $\times$  2  $\mu\text{m}$ , mit zahlreichen Algenzellen assoziiert (Abb. 2E–F, 6).

**B e m e r k u n g e n :** *Tapellariopsis octomera* vereinigt Merkmale der beiden Gattungen *Calopadia* und *Tapellaria*, vor allem im Thallusbau und dem Habitus der Apothecien und Kampylidien. Mit *Calopadia* bestehen Übereinstimmungen in der Farbe der Apothecien, während die Paraphysen wie bei *Tapellaria* deutlich anastomosieren, allerdings kein Netz um die Asci bilden. Eine Eingliederung in eine der beiden Gattungen ist ohne die gleichzeitige Vereinigung von *Tapellaria* und *Calopadia* nicht möglich, weshalb die neue Art hier in eine neue Gattung gestellt wird. Für die Eigenständigkeit der Gattung sprechen auch drei Sondermerkmale: (1) das von Kristallen erfüllte Excipulum (ebenso die Wand der Kampylidien), (2) die mit einer aufgeblasenen Basis ausgestatteten Kampylidien, und (3) das regelmäßige und zahlreiche Vorkommen von Algenzellen in Gesellschaft der Konidien. Solche Algenzellen sind auch in den Kampylidien von *Sporopodium*- und *Loflammia*-Arten sowie *Logilvia gilva* zu finden (SÉRUSIAUX 1986; VEZDA 1986). Bei Vertretern der Gattung *Tapellaria* werden sie gelegentlich beobachtet (im vorliegenden Material beispielsweise bei einigen Belegen von *Tapellaria bilimbioides* und *T. nana*), bei *Calopadia* fehlen sie hingegen vollständig (geprüft: mehrere Belege von *Calopadia foliicola*, *C. fusca*, *C. phyllogena* und *C. puiggari*; siehe auch VEZDA 1986).

Eine Untersuchung der Variation der Form und Größe der Konidien bei den Gattungen *Calopadia* und *Tapellaria* ergab folgendes Ergebnis: bei *Calopadia* (geprüft die vier oben genannten Arten) sind die Konidien kaum eingerollt, (35–)45–50  $\times$  1.0–1.5  $\mu\text{m}$  groß und an der Spitze deutlich keulig verdickt (bis 3  $\mu\text{m}$ ); bei *Tapellaria* (geprüft *T. bilimbioides*, *T. epiphylla* und *T. nana*) sind die Konidien fast stets eingerollt, etwas kürzer und breiter (30–45  $\times$  1.5–2.0  $\mu\text{m}$ ) und an der Spitze nur schwach verdickt (um 2.5  $\mu\text{m}$ ). Die sehr ähnlichen Konidien und die deutlich verzweigten Paraphysen deuten darauf hin, daß *Tapellariopsis octomera* näher mit *Tapellaria* verwandt ist und eine Schwestergruppe zu dieser Gattung darstellt. Auch die

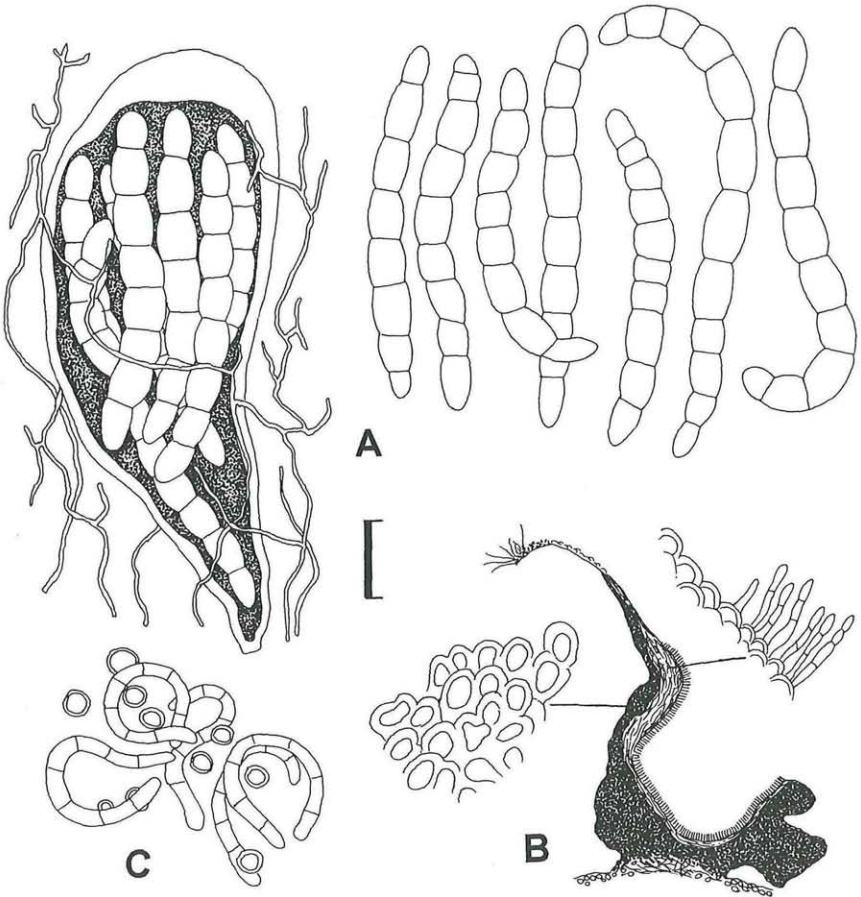


Abb. 6. *Tapellariopsis octomera* spec. nova (Holotypus). – (A) Asci mit Paraphysen und Ascosporen. – (B) Querschnitt durch ein Kampylidium mit Details der Wandstruktur (nach Zugabe von KOH) und der konidiogenen Schicht. – (C) Konidien mit assoziierten Algenzellen. – Maßstrich = 10  $\mu$ m, für den Kampylidienquerschnitt = 100  $\mu$ m.

Ascosporen von *Tapellariopsis octomera* gleichen eher denen von *Tapellaria* (*T. nigrata*). Äußerlich und im Kampylidienbau erinnert *Tapellariopsis octomera* an die Gattung *Loflammia*, weicht jedoch durch das kristalline Excipulum, die grauen Kampylidien und die fadenförmigen Konidien ab.

Weitere untersuchte Belege: COSTA RICA. Puntarenas: Biologisches Reservat Carara, 9° 47' N, 84° 35' W, 50–100 m, IX. 1991, 91–1902, 91–1903 (hb. LÜCKING). Nationalpark Manuel Antonio, 9° 22' N, 84° 09' W, 0–50 m, III. 1991, 91–1525 (ULM, VBI, hb. LÜCKING). Nationalpark Corcovado, 8° 28' N, 83° 35' W, 50–150 m, VII. 1992, 92–3489 (hb. LÜCKING). Alajuela: Nacionales Refugium Caño Negro,

10° 54' N, 84° 47' W, 50 m, I. 1992, 92-3068 (hb. LÜCKING). Limón: Cahuita, 9° 44' N, 82° 50' W, 0 m, VII. 1992, 92-4087 (hb. LÜCKING). Tortuguero, 10° 32' N, 83° 30' W, 0 m, V. 1992, 92-1933 (hb. LÜCKING).

#### 4. Ökologische Diversität der *Ectolechiaceae*

Die *Ectolechiaceae* zeigen auffällige (Mikro-)Habitatpräferenzen, die sich auf Familien-, Gattungs- und Artebene unterschiedlich differenzieren. Die Familie als Ganzes ist ein charakteristisches Element von (Mikro-)Habitaten mit mäßig hohem Lichteinfall, wie natürliche Lichtlücken bzw. der Unterkronenbereich innerhalb geschlossener Wälder oder Waldränder bzw. halboffene Sekundärvegetation (LÜCKING 1992b, c, 1998b). Die meisten Arten konzentrieren sich in einem Bereich von 0–1500 m (Tiefland bis untere montane Stufe) und um den Licht- / Störungsgradindex 3 (Abb. 7). Die *Barubria*-Arten und *Logilvia gilva* bevorzugen die montane Stufe, während die anderen Gattungen größtenteils auf die unteren Höhenstufen beschränkt sind. Dies gilt vor allem für *Tapellariopsis octomera* (Abb. 7). *Lasioloma arachnoideum* und besonders *Pseudocalopadia mira* zeigen eine deutliche Tendenz zu sehr lichtreichen (Mikro-)Habitaten wie beispielsweise dem Kronendach, für welches letztere Art ein charakteristisches Element darstellt (LÜCKING 1995c).

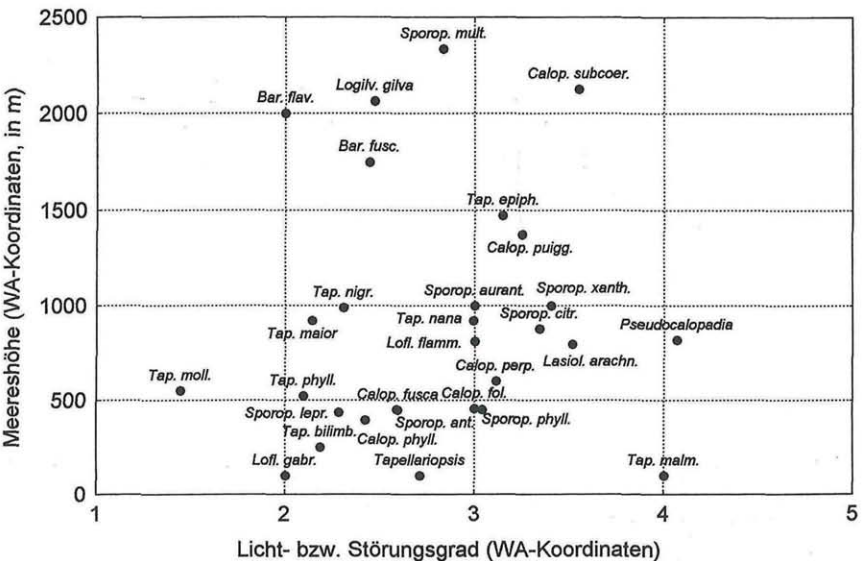


Abb. 7. Korrespondenzanalyse der foliikolen Vertreter der Familie *Ectolechiaceae* in Costa Rica. Die Abszisse gibt die Licht- bzw. Störungsgradindizes an, die Ordinate die Höhenstufen. Die WA-Koordinaten für jede einzelne Art wurden anhand ihrer relativen Häufigkeit mittels gewichteter Durchschnittsbildung ("weighted averaging"; WA) berechnet (vgl. 2. Material und Methoden).

Innerhalb der artenreicheren Gattungen zeigen sich artspezifische Muster. Die nahe verwandten *Tapellaria bilimbioides* und *T. maior* einerseits sowie *T. nana* und *T. epiphylla* andererseits bevorzugen jeweils verschiedene Höhenstufen (Abb. 7). Dies ist auch bei *Calopadia fusca* (Tiefland), *C. puiggarii* (submontan bis montan) und *C. subcoerulescens* (montan) zu beobachten. Mit Ausnahme von *Sporopodium octosporum* sind die *Sporopodium*-Arten auf die Tiefland- und die submontane Stufe beschränkt, wo *S. leprieurii* und *S. antonianum* zu lichtärmeren und *S. citrinum* und *S. xantholeucum* zu lichtreichen (Mikro-)Habitaten tendieren. Sowohl bei *Calopadia* als auch bei *Sporopodium* korrelieren die ökologischen Präferenzen mit morphologischen Merkmalen. So besitzt die an lichtärmeren Standorten häufigere *Calopadia fusca* hellere Apothecien als *C. puiggarii*, und bei der meist an sehr exponierten Stellen vorkommenden *C. subcoerulescens* sind die Apothecien schwarz (SANTESSON 1952). Die an lichtreichen Standorten häufige *C. foliicola* entwickelt pruinöse Apothecien, während diese bei der nahe verwandten, mehr innerhalb geschlossener Vegetation vorkommenden *C. phyllogena* nicht pruinös sind. Ähnliche Verhältnisse findet man bei *Sporopodium xantholeucum* (pruinös) und *S. leprieurii* (nicht pruinös).

Die Vertreter der Gattungen *Calopadia*, *Sporopodium* und *Tapellaria* finden sich entlang von gedachten, schräg von links unten nach rechts oben verlaufenden Linien (Abb. 7), was eine Korrelation zwischen dem bevorzugten (Mikro-)Habitat und der Höhenstufe anzeigt: Arten höherer Lagen sind meist an lichtreicheren Standorten zu finden, bzw. bei Arten mit weiter ökologischer Amplitude ändert sich das bevorzugte (Mikro-)Habitat je nach Höhe. Dies hängt mit der in Gebirgslagen aufgelockerten Vegetation zusammen, die mehr Licht ins Unterholz dringen läßt (LÜCKING 1995b).

##### 5. Bemerkungen zur Systematik der *Ectolechiaceae*

Das Gattungskonzept innerhalb der *Ectolechiaceae* richtet sich nach der Kombination von Baumerkmalen der Apothecien und Kampylidien (VEZDA 1986; MALCOLM & VEZDA 1994). Innerhalb einer Gattung besteht in dieser Hinsicht eine nur geringe Variationsbreite, was die engen Gattungsgrenzen, beispielsweise zwischen *Calopadia* und *Tapellaria* (SANTESSON 1952), sowie das Aufstellen neuer Gattungen rechtfertigt, die bisher nicht bekannte Merkmalskombinationen aufweisen (Tab. 1). Es kann kein Zweifel daran bestehen, daß die bisher unterschiedenen und akzeptierten Gattungen natürliche Gruppen darstellen, mit Ausnahme der Gattung *Barubria* (*B. flavescens*). Ihre Verwandtschaftsverhältnisse untereinander sowie mit anderen Familien innerhalb der *Lecanorales* sind jedoch weitgehend ungeklärt (RAMBOLD & HAGEDORN 1998). Dies gilt insbesondere für die monotypischen bzw. artenarmen Gattungen *Barubria*, *Badimiella*,

Tabelle 1

Vergleichende Gegenüberstellung der bisher unterschiedenen und akzeptierten Gattungen innerhalb der Familie *Ectolechiaceae*, einschließlich der Gattung *Badimia* (nach SANTESSON 1952; SÉRUSIAUX 1986; VEZDA 1986; LÜCKING & al. 1994).

Gattung	Thallus	Apothecien	Ascosporen	Kampylidien	Konidien
<i>Badimia</i>	zusammenh., glatt oder warzig	Exc. paraplect. oder kristallin, Paraph. einfach	8, quersept.	<i>Badimia</i> -Typ	fadenförmig, sept., mit Anhängseln
<i>Barubria</i>	zusammenh., mehlig-gran.	Exc. paraplect., Paraph. ± einfach	8, quersept.	<i>Pyrenotrichum</i> <i>splitgerb.</i> -Typ	trommelschl.- förmig, unsept.
<i>Badimiella</i>	zusammenh., mehlig-gran.	Exc. paraplect. mit Kristallen, Paraph. ± einfach	8, quersept.	<i>Badimiella</i> -Typ	kurz stäbchen- förmig, 1-sept.
<i>Pseudocalop.</i>	zusammenh., mehlig gran.	Exc. paraplect., Paraph. ± einfach	8, quersept.	<i>Pyrenotrichum</i> <i>splitgerb.</i> -Typ	fadenförmig, septiert
<i>Lasioloma</i>	zerstreut, glatt	Exc. paraplect, mit Haaren, Paraph. anastom.	1-8, quersept. bis muriform	<i>Pyrenotrichum</i> <i>splitgerb.</i> -Typ	fadenförmig, sept., verzweigt
<i>Calopadia</i>	zerstreut, glatt	Exc. paraplect., Paraph. einfach	1-8, quersept. bis muriform	<i>Pyrenotrichum</i> <i>splitgerb.</i> -Typ	fadenförmig, septiert
<i>Tapellaria</i>	zerstreut, glatt	Exc. paraplect., pigmentiert, Paraph. netzig	1-8, quersept. bis muriform	<i>Pyrenotrichum</i> <i>splitgerb.</i> -Typ	fadenförmig, septiert
<i>Tapellariopsis</i>	zerstreut, glatt	Exc. krist., K- Paraph. anastom.	6-8, quersept.	<i>Tapellariopsis</i> - Typ	fadenförmig, septiert
<i>Loflammia</i>	zerstreut, unregelm.,	Exc. paraplect., oder krist., K+ Paraph. anastom.	1-8, quersept. bis muriform	<i>Loflammia</i> -Typ	ellipsoid, unsept.
<i>Sporopodium</i>	zusammenh., feinmehlig bis warzig	Exc. paraplect., z.T. mit Haaren Paraph. anastom.	1-8, muriform	<i>Sporopod.</i> -Typ	ellipsoid, unsept.
<i>Sporopodiopsis</i>	zusammenh., feinmehlig	Exc. paraplect., Paraph. anastom.	1, muriform	<i>Sporopod.</i> -Typ, gekammert	ellipsoid, unsept.
<i>Logilvia</i>	zusammenh., glatt	Exc. reduziert, Paraph. anastom.	1, muriform	<i>Logilvia</i> -Typ	ellipsoid, unsept.

*Pseudocalopadia* und *Logilvia*. Phylogenetische Studien werden dadurch erschwert, daß zwischen den verschiedenen Bautypen von Apothecien und Kampylidien keine Korrelationen bestehen. So weisen *Sporopodium* (*S. antonianum*!) und *Lasioloma* einen weitgehend identischen Apothecienbau auf, die Kampylidien und die darin gebildeten Konidien stellen jedoch sehr unterschiedliche Extremformen innerhalb der *Ectolechiaceae* dar (SÉRUSIAUX 1986; VEZDA 1986). Auf der anderen Seite bestehen große Übereinstimmungen zwischen den Kampylidien von *Calopadia*, *Tapellaria* und *Pseudocalopadia*, wohingegen die Apothecien der drei Gattungen sehr unterschiedlich gebaut sind.

Trotz oder vielleicht gerade wegen des relativ klaren Gattungskonzeptes erscheint die Abgrenzung der Familie *Ectolechiaceae* derzeit schwierig, wenn nicht sogar unmöglich. In ihrer ersten modernen Bearbeitung durch VEZDA 1986 umfaßten die *Ectolechiaceae* acht Gattungen: *Barubria*, *Badimia*, *Calopadia*, *Tapellaria*, *Loflammia*, *Logilvia*, *Lasioloma* und *Sporopodium*. Einschließlich der vorliegenden Arbeit kamen im Laufe der Zeit vier weitere Gattungen hinzu: *Badimiella*, *Sporopodiopsis* SÉRUS., *Pseudocalopadia* und *Tapellariopsis*. Hingegen wurde *Badimia* aus den *Ectolechiaceae* ausgegliedert (LÜCKING & al. 1994). Die Kerngruppe der *Ectolechiaceae* wird von den Gattungen *Sporopodium*, *Lasioloma*, *Calopadia*, *Tapellaria* und *Loflammia* gebildet. Dies bestätigen die wechselseitig übereinstimmenden Merkmale, beispielsweise zwischen den Gattungen *Sporopodium* und *Lasioloma* (Prothallus, Excipularhaare, Paraphysen), *Lasioloma* und *Calopadia* (Kampylidien, Thallusaufbau, Cephalodien) oder *Calopadia* und *Tapellaria* (Kampylidien, Konidien, Thallusaufbau). Die drei Gattungen *Barubria*, *Badimiella* und *Pseudocalopadia* weichen von dieser Kerngruppe in gleicher Weise ab wie *Badimia*, nämlich durch Asci vom *Byssoloma*-Typ mit kleinen, querseptieren Ascosporen. Alle drei besitzen an die Gattung *Fellhanera* erinnernde Apothecien und ein mehlig-grnulöses, teilweise aus Goniozysten zusammengesetztes Lager. Folgt man der derzeitigen systematischen Einordnung der Gattung *Badimia* (LÜCKING & al. 1994), so müßte man konsequenterweise auch diese Gattungen aus den *Ectolechiaceae* in die *Pilocarpaceae* transferieren. Allerdings entsprechen die Kampylidien in wesentlichen Baumerkmalen dem *Pyrenotrichum splitgerberi*-Typ (SÉRUSIAUX 1986; MALCOLM & VEZDA 1994), während *Badimia* abweichend gestaltete Kampylidien aufweist, bei welchen eine Parallelentwicklung nicht ausgeschlossen werden kann.

Hinzu kommt, daß selbst innerhalb der Kerngruppe der *Ectolechiaceae* die Asci und Ascosporen nicht einheitlich gestaltet sind. Die Gattung *Tapellaria* wurde als eine der ersten innerhalb der Sammelfamilie *Lecideaceae* als ein Taxon mit sehr unterschiedlicher Ascosporensseptierung akzeptiert (SANTESSON 1952). Eine solche Variation ist bei anderen Verwandtschaftskreisen, z.B. innerhalb der *Gomphillaceae*, weit verbreitet, wurde jedoch für *Tapellaria* in Frage gestellt (HAFELLNER 1984). Nimmt man die Gesamtheit aller Merkmale (Apothecienanatomie, Thallusbau, Kampylidentypus), so kann kein Zweifel daran bestehen, daß *Tapellaria* eine natürliche Gruppe darstellt, zumal die unterschiedlichen Ascosporentypen durch Zwischenformen miteinander verbunden und leicht voneinander abzuleiten sind (Abb. 8). Vergleicht man jedoch die Ascustypen, so lassen sich diejenigen von Arten mit 8-sporigen Asci (*T. bilimboides*, *T. maior*) dem *Byssoloma*-Typ zuordnen, während Sippen mit 1-sporigen Asci (*T. epiphylla*, *T. nana*) eher dem *Sporopodium*-Typ entsprechen. Bei den dazwischenliegenden Arten (*T. nigrata*, *T. molleri*, *T. phyllophila*) läßt

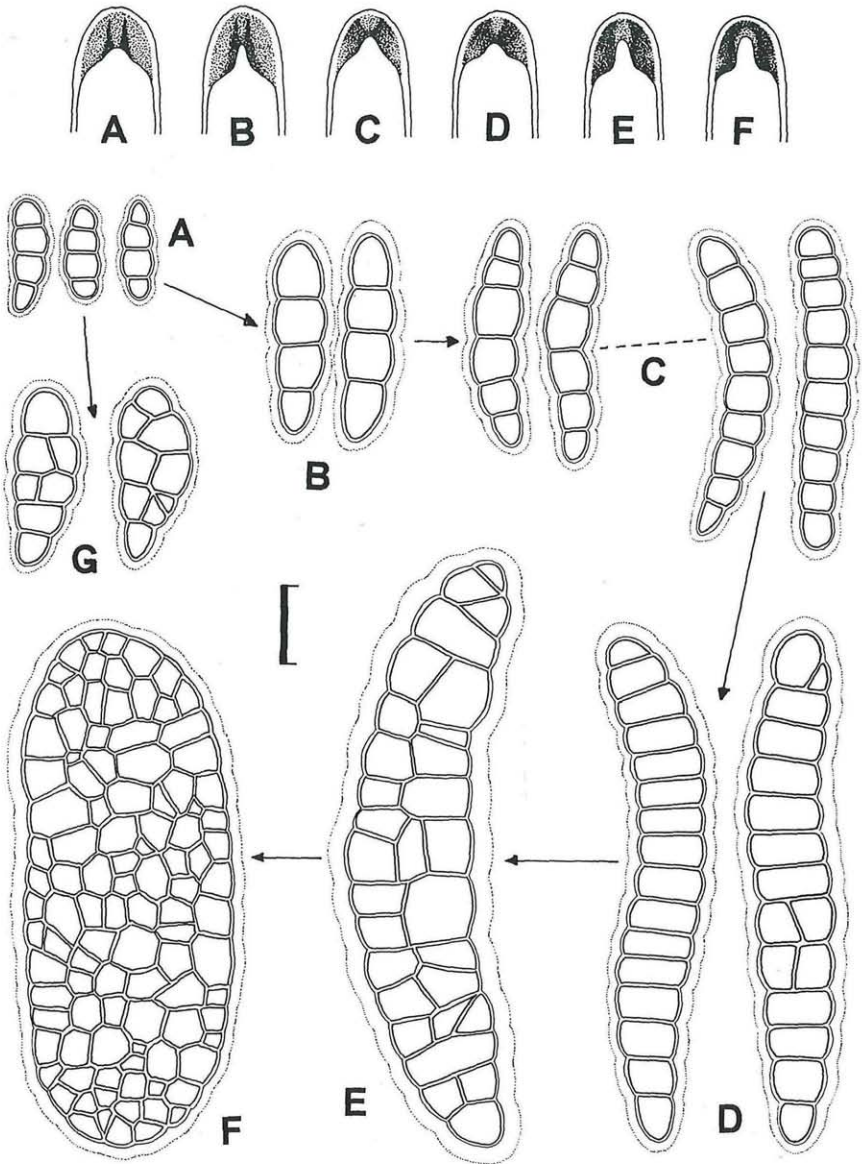


Abb. 8. Ascusstrukturen und Ascosporentypen bei der Gattung *Tapellaria*. – (A) *T. bilimbioides* (Asci 8-sporig). – (B) *T. maior* (Asci 8-sporig). – (C) *T. nigrata* (zwei Formen; Asci 6–8-sporig). – (D) *T. molleri* (Asci 6–8-sporig). – (E) *T. phyllophila* (Asci 2-sporig). – (F) *T. epiphylla* (Asci 1-sporig). – (G) *T. malmei* (Asci 4-sporig). – Maßstrich für die Ascosporen = 10 µm (Ascusspitzen nicht maßstabsgetreu wiedergegeben).

sich keine Übergangsreihe erstellen, sondern der Ascustyp scheint sich sprunghaft zu verändern (Abb. 8). Dies erscheint auch plausibel, da Asci mit wenigen, großen Sporen anders funktionieren als solche mit vielen kleinen Ascosporen.

Eine funktionelle Anpassung der Asci in Anhängigkeit von der Ascosporengröße wurde auch von HAFELLNER in HAFELLNER & al. 1994 vermutet und scheint sich bei anderen Gattungen innerhalb der *Ectolechiaceae* zu bestätigen. *Loflammia* zeigt eine ähnliche Ascosporenvariation wie *Tapellaria* (Abb. 9), und auch bei *Calopadia* und *Lasioloma* wurden mittlerweile Arten mit mehrsporigen Asci und querseptierten Ascosporen gefunden (LÜCKING 1998a; LÜCKING & SANTESSON, in Vorb.). In allen Fällen gehören die Asci bei Arten mit kleinen Ascosporen dem *Byssoloma*-Typ an. Dies läßt zwei Schlußfolgerungen zu: (1) Ascusstrukturen sind zumindest teilweise funktionell bedingt und mit der Anzahl, Größe und Form der Ascosporen korreliert. (2) Ascusstrukturen können nur dann systematisch ausgewertet werden, wenn die entsprechenden Taxa in Anzahl, Größe und Form der Ascosporen vergleichbar sind.

Akzeptiert man die bei den *Ectolechiaceae* vorkommenden unterschiedlichen Ascustypen als funktionell und zieht gleichzeitig das Vorkommen von Kampylidien selbst innerhalb der Gattung *Byssoloma* (Typusgattung der *Pilocarpaceae*) in Betracht, so fällt die Grenzlinie zwischen beiden Familien in sich zusammen, wie bereits von LÜCKING & al.

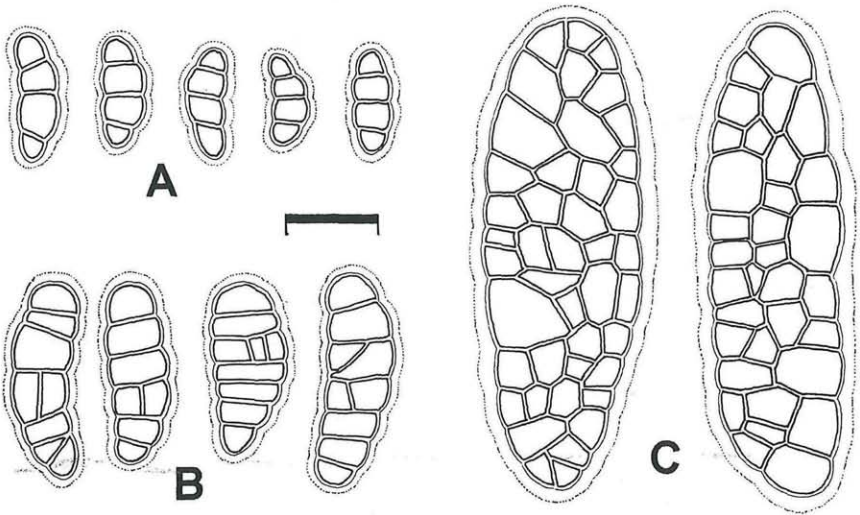


Abb. 9. Ascosporentypen bei der Gattung *Loflammia*. – (A) *L. gabrielis* (Asci 8-sporig). – (B) *L. intermedia* (R. SANT.) VEZDA (Asci 8-sporig). – (C) *L. epiphylla* (Asci 1-sporig). – Maßstrich = 10 µm.



1994 angemerkt wurde. Darüber hinaus gibt es noch eine Reihe weiterer Taxa, die aufgrund ihrer Apothecienanatomie und Ascusstruktur mit den *Pilocarpaceae* / *Ectolechiaceae* in Verbindung gebracht werden müssen. Hierzu gehören die *Porpidiaceae* (vor allem nach dem Einschluß der *Mycobilimbiaceae*; vgl. HAFELLNER 1984) und eventuell die *Micareaceae* oder auch die kürzlich von VEZDA 1997 aufgestellte Gattung *Malcolmiella*. Merkmale wie das reduzierte Excipulum von *Micarea* Fr. finden sich bei *Fellhanera*-Arten ebenso wie bei *Logilvia gilva*, während die typische Schwarzfärbung der Apothecien bei *Mycobilimbia* REHM an *Tapellaria* erinnert. Die Gattung *Malcolmiella* läßt sich im Apothecienbau nur aufgrund der unseptierten Ascosporen von *Badimia*-, *Fellhanera*- oder *Mycobilimbia*-Arten unterscheiden. Eine systematische Neuordnung der *Pilocarpaceae* bzw. *Ectolechiaceae* muß die genannten Familien mit berücksichtigen und stellt sich daher als weitaus umfangreicher dar als bisher angenommen.

## 6. Danksagung

Die vorliegende Untersuchung wurde durch ein Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes unterstützt. Der Servicio de Parques Nacionales und die Dirección de Vida Silvestre in Costa Rica erteilten freundlicherweise die Genehmigung zum Sammeln in den unterschiedlichen Gebieten. Dank gilt auch den anonymen Revisoren für die kritische Durchsicht des Manuskripts und konstruktive Verbesserungsvorschläge.

## 7. Zitierte Literatur

- APTROOT A. & SIPMAN H. J. M. 1993. *Musaespora*, a genus of pyrenocarpous lichens with campylidia, and other additions to the foliicolous lichen flora of New Guinea. – *Lichenologist* 25: 121–135.
- ELIX J. A., CROOK C. E. & LUMBSCH H. T. 1992. The chemistry of foliicolous lichens. 1. Constituents of *Sporopodium vezdeanum* and *S. xantholeucum*. – *Mycotaxon* 44: 409–415.
- , LUMBSCH, T. H. & LÜCKING, R. 1995. The chemistry of foliicolous lichens. 2. Constituents of some *Byssoloma* and *Sporopodium* species. – In: FARKAS E. É., LÜCKING R. & WIRTH V. (eds): *Scripta Lichenologica*. Lichenological papers dedicated to Antonín VEZDA. – *Bibl. Lichenol.* 58: 81–96.
- FARKAS E. É. & SIPMAN H. J. M. 1997. Checklist of foliicolous lichenized fungi. – In: FARKAS E. É. & PÓCS T. (eds): *Cryptogams in the phyllosphere: Systematics, distribution, ecology, and use.* – *Abstr. Bot.* 21: 173–206.
- FÉE A. L. A. 1824. *Essai sur les cryptogames des écorces exotiques officinales.* – Paris.
- HAFELLNER J. 1984. Studien in Richtung einer natürlicheren Gliederung der Samelfamilien *Lecanoraceae* und *Lecideaceae*. – In: HERTEL H. & OBERWINKLER F. (eds): *Festschrift J. POELT – Nova Hedwigia, Beih.* 79: 241–371.
- , HERTEL H., RAMBOLD G. & TIMDAL E. 1994. *Lecanorales.* – In: HAWKSWORTH D. L. (ed.): *Ascomycete systematics: Problems and perspectives in the Nineties*, p. 379–387. – Plenum Press, New York.

- JONGMAN R. H. G., TER BRAAK C. J. F. & VAN TONGEREN O. F. R. 1995. Data analysis in community and landscape ecology. – Cambridge University Press, Cambridge.
- LÜCKING R. 1991. Neue Arten foliikoler Flechten aus Costa Rica, Zentralamerika. – *Nova Hedwigia* 52: 267–304.
- 1992a. Foliicolous lichens – A contribution to the knowledge of the lichen flora of Costa Rica, Central America. – *Nova Hedwigia*, Beih. 104: 1–179.
  - 1992b. Zur Verbreitungsökologie foliikoler Flechten in Costa Rica, Zentralamerika. Teil I. – *Nova Hedwigia* 54: 309–353.
  - 1992c. Zur Verbreitungsökologie foliikoler Flechten in Costa Rica, Zentralamerika. Teil II. – *Herzogia* 9: 181–212.
  - 1995a. Additions and corrections to the foliicolous lichen flora of Costa Rica, Central America. The family *Arthoniaceae*, with notes on the genus *Stirtonia*. – *Lichenologist* 27: 127–153.
  - 1995b. Biodiversity and conservation of foliicolous lichens in Costa Rica. – *Mitteil. eidgen. Forschungsanstalt Wald, Schnee Landsch.* 70: 63–92.
  - 1995c. Foliikole Flechten auf Cecropiaceen im Kronendach eines tropischen Regenwaldes. – In: FARKAS E. É., LÜCKING R. & WIRTH V. (eds): *Scripta Lichenologica*. Lichenological papers dedicated to Antonín VEZDA. – *Bibl. Lichenol.* 58: 261–274.
  - 1995d. Schedae ad Lichenes Foliicoli Exsiccati, Fasc. V (no. 101–125): 1–8. – Ulm.
  - 1997a. The use of foliicolous lichens as bioindicators in the tropics, with special reference to the microclimate. – In: FARKAS E. É & Pócs T. (eds): *Cryptogams in the phyllosphere: Systematics, distribution, ecology, and use.* – *Abstr. Bot.* 21: 99–116.
  - 1997b. Notes on “Lichenes Foliicoli Exsiccati”, Fascicles I–VI. – In: FARKAS E. É & Pócs T. (eds): *Cryptogams in the phyllosphere: Systematics, distribution, ecology, and use.* – *Abstr. Bot.* 21: 89–98.
  - 1997c. Additions and corrections to the knowledge of the foliicolous lichen flora of Costa Rica. The genus *Fellhanera*, with notes on *Bacidia pauciseptata*. – *Trop. Bryol.* 13: 141–173.
  - 1998a. Foliicolous lichens and their lichenicolous fungi collected during the Smithsonian “International Cryptogamic Expedition to Guyana” 1996. – *Trop. Bryol.* 15: 45–76.
  - 1998b. Ecology of foliicolous lichens at the “Botarrama” trail (Costa Rica), a Neotropical rain forest. III. Phorophyte ranges and patterns of phorophyte preferences. – *Phyton* (Horn, Austria) 38: 195–219.
  - 1999. Foliicolous lichens and their lichenicolous fungi from Ecuador, with a comparison of lowland and montane rainforest. – *Willdenowia* 29 (im Druck).
  - & LÜCKING A. 1995. Foliicolous lichens and bryophytes from Cocos Island, Costa Rica. A taxonomical and ecogeographical study. I. Lichens. – *Herzogia* 11: 143–174.
  - , LUMBSCH H. T. & ELIX J. A. 1994. Chemistry, anatomy and morphology of foliicolous species of the genera *Fellhanera* and *Badimia* (lichenized *Ascomycotina: Lecanorales*). – *Bot. Acta* 107: 393–401.
- MALCOLM W. M. & VEZDA A. 1994. *Badiamiella sérusiauxii*, a new genus and species of foliicolous lichens from New Zealand (*Ectolechiaceae*). – *Nova Hedwigia* 59: 517–523.

- RAMBOLD G. & HAGEDORN G. 1998. The distribution of selected diagnostic characters in the *Lecanorales*. – *Lichenologist* 30: 473–487.
- SANTESSON R. 1952. Foliicolous lichens I. A revision of the taxonomy of the obligately foliicolous, lichenized fungi. – *Symb. bot. ups.* 12 (1): 1–590.
- SÉRUSIAUX E. 1979. Foliicolous lichens from southeastern United States. – *Bryologist* 82: 88–93.
- 1986. The nature and origin of campylidia in lichenized fungi. – *Lichenologist* 18: 1–35.
- 1995. Further new lichen species producing campylidia or complex conidiomata. – *Bibl. Lichenol.* 58: 411–431.
- VEZDA A. 1986. Neue Gattungen der Familie *Lecideaceae* s. lat. (*Lichenes*). – *Folia geobot. phytotax.* (Praha) 21: 199–219.
- 1997. Schedae ad Lichenes rariori exsiccati, Fasc. 27: 1–7. – Brno.
- & POELT J. 1987. Flechtensystematische Studien XII. Die Familie *Gomphillaceae* und ihre Gliederung. – *Folia geobot. phytotax.* (Praha) 22: 179–198.
- & POELT J. 1990. *Solorinellaceae*, eine neue Familie der lichenisierten Ascomyceten. – *Phyton* (Horn, Austria) 30: 47–55.
- ZAHLEBRUCKNER A. 1926. Lichenes. B. Spezieller Teil. – In: ENGLER A. (ed.): Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2. Auflage, Band 8: 61–233. – Leipzig.

*Phyton* (Horn, Austria) 39 (1): 165–166 (1999)

## Recensiones

**Wurzeln.** Bewurzelung von Pflanzen in (den) verschiedenen Lebensräumen. 1997. – 5. Band der Wurzelatlas-Reihe. – Allgemeiner Teil von LORE KUTSCHERA & MONIKA SOBOTIK. Spezieller Teil von ERWIN LICHTENEGGER unter Mitarbeit von LORE KUTSCHERA, MONIKA SOBOTIK & DIETER HAAS. – *Stapfia* (Linz), 49. – Lex. 8°, 331 Seiten, 276 Zeichnungen, 143 Farbbilder; brosch. – Oberösterreichisches Landesmuseum, Museumstraße 14, A-4010 Linz.

Wieder ein Beispiel für den Fall, den der Rezensent so schätzt, nämlich ein Band, der niemals ganz richtig zitiert werden kann, weil die Titel auf Umschlag und Titelblättern nicht übereinstimmen bzw. das zweite Titelblatt so kompliziert wie möglich gestaltet ist; und die vermutlichen Herausgeber sind überhaupt nur auf dem Buchrücken genannt. Abgesehen davon aber ein Band, der gleich beim ersten Durchblättern durch die Vielzahl von Abbildungen verschiedenster Wurzelsysteme beeindruckt – vor allem wenn man bedenkt, welcher enormer Arbeitsaufwand dahintersteckt, um ganze Wurzelsysteme freizulegen und zu dokumentieren. Der all-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [39\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Lücking Robert

Artikel/Article: [Ergänzungen und Verbesserungen zur Kenntnis der foliikolen Flechtenflora Costa Ricas. Die Familie Ectolechiaceae. 131-165](#)