

## *Phycorella scytonematis* (Dothideales), ein neuer Symbiont der Blaualge *Scytonema*

P. DÖBBELER

Institut für Systematische Botanik, Menzingerstrasse 67, D-8000 München 19,  
Deutschland

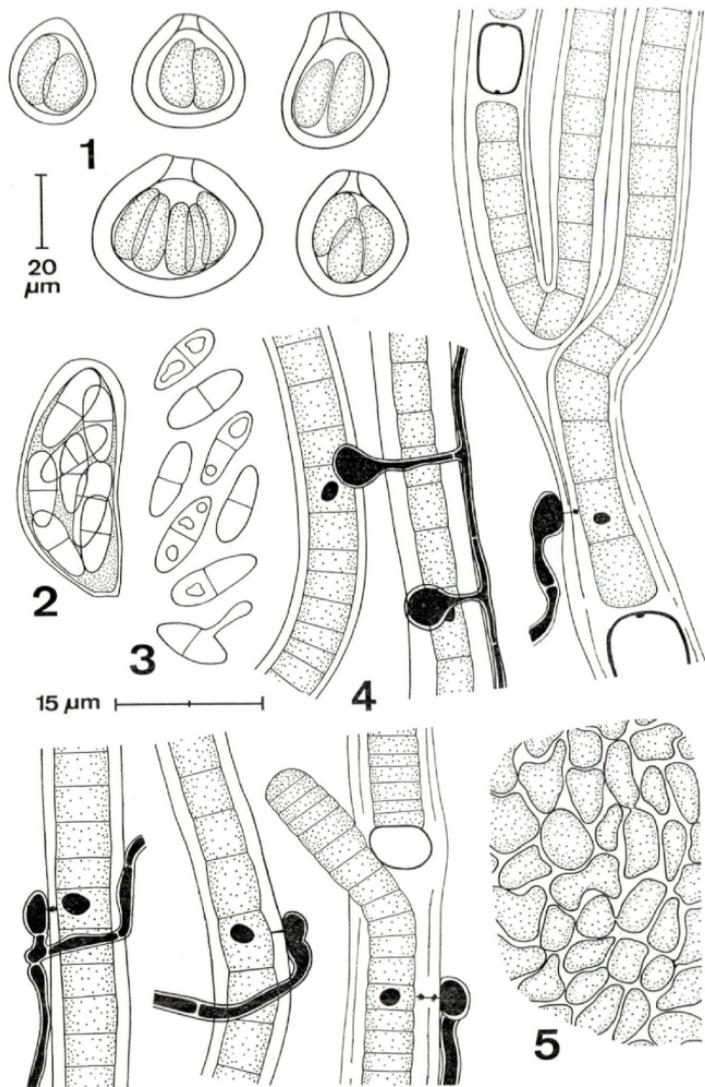
Summary. *Phycorella scytonematis* nov. gen. et sp. (Dothideales) with minute colourless ascomata is described and illustrated. The fungus infects single cells of *Scytonema* (Cyanophyceae) by haustoria. The symbiosis is interpreted as biotrophic parasitism rather than lichenization, though *Scytonema* is known as phycobiont in many lichens and lichen-like associations.

Marine und terrestrische Algen beherbergen eine Vielzahl pilzlicher Symbionten (hier im weiten Sinne DE BARY's 1884 gemeint). Bei Erörterungen über die Abgrenzung phycophiler von lichenisierten Pilzen, mithin der Frage, was als Flechte zu gelten hat, spielen derartige biologisch wie morphologisch sehr heterogenen Verbindungen eine bedeutsame Rolle. Die Evolution der Flechten muss aus einem breiten Spektrum an Beziehungen zwischen Pilzen und Algen erfolgt sein (AHMADJIAN, 1967). Der im folgenden vorgestellte Blaualgenbesiedler aus dieser Grauzone verdient es daher, bekannt zu werden. Darüber hinaus kommt der Assoziation insofern Bedeutung zu, als Cyanophyteen in modernen Systemen (als Cyanobakterien) von sämtlichen übrigen Pilzwirten scharf getrennt werden.

DÖBB. nov. gen. et sp.

Descriptio generico-specifica: Ascomata 30–50  $\mu\text{m}$  diametentia, globosa vel paulo longiora quam lata, non colorata, glabra, ascis translucetibus; solitaria sparsaque inter vel supra filamenta algarum evoluta. Apertura non protrudens. Paries ascomatum 3–6  $\mu\text{m}$  crassus, e cellulis plus minusve isodiametricis compositus. Paraphysoidea plerumque deficientia vel sparsa. Asci bitunicati, 22–28  $\times$  9,5–12  $\mu\text{m}$ , ellipsoidales vel saccati, sessiles vel pede brevi, 8-spori, pauci; J –. Sporae 8–9,5  $\times$  3–4  $\mu\text{m}$ , 2-cellulares, ellipsoidales, incoloratae, cellulis inaequalibus, ad septum non vel leniter constrictae. Hyphae circa 2  $\mu\text{m}$  crassae, non coloratae, irregulariter inter algas repentes. Appressoria 2–5  $\mu\text{m}$  magna, rotunda, lateralia aut rarior intercalaria, filamentis algarum dense appressa. Haustoria intracellularia, globosa, parva. Habitatio in algis ad *Scytonema* pertinentibus, quae in epiphylo musci *Dawsonia polytrichoides* crescebant. Typus: AUSTRALIEN: Sydney (ex herb. FR. KAYSER, Ansbach), vor 1877 gesammelt von einer Nichte KAYSER's unbekanntem Namens; Holotypus M.

Beschreibung der Alge *Scytonema* sp.: Filamente 7–12  $\mu\text{m}$  dick, Zellen 2–5 (–6)  $\mu\text{m}$  lang, 4–7,5  $\mu\text{m}$  breit; Scheiden bis 3,5  $\mu\text{m}$  dick, bisweilen ge-



*Phycorella scytonematis* DÖBB. (Typus): 1. Ascosporen im optischen Schnitt. — 2. Ascus. — 3. Sporen, die unterste auskeimend. — 4. infizierte *Scytonema*-Filamente: den Appressorien entspringt je eine feine Perforationshyphne und dringt in die Gallertscheide ein. Im Inneren der Wirtszellen Haustorien. — 5. Zellen der Gehäusewand in Aufsicht

schichtet; Heterocysten interkalar, bis 10  $\mu\text{m}$  lang; Scheinverzweigungen meist paarweise, Äste gleichlang; Fäden unregelmässig gebogen, die Blattoberseite des Moooses locker überziehend, bei starkem Besatz zu kleinen, vom Substrat abstehenden Säulchen vereinigt.

*Phycorella scytonematis* DÖBB. gen. et spec. nov.

Ascomata (25—) 30—50 (—55)  $\mu\text{m}$  im grössten Durchmesser, kugelig oder etwas länger als breit, farblos, ohne Haare oder Borsten, mit deutlich durchscheinenden Ascii; einzeln und zerstreut zwischen oder auf den Algenfäden sitzend. Mündung nicht vorstehend. Wand 3—6  $\mu\text{m}$  dick, in Aufsicht aus annähernd isodimetrischen oder leicht unregelmässigen, 3—8  $\mu\text{m}$  grossen Zellen, die tüpfelartig miteinander verbunden sein können. Paraphysoiden meistens fehlend oder spärlich und fadenförmig. Ascii bitunicat, 22—28  $\times$  9,5—12  $\mu\text{m}$ , ellipsoidisch bis sackförmig, oben breit abgerundet, sitzend oder mit kurzem, kaum abgesetzten Fuss, 8-sporig, zu wenigen; J —. Sporen 8—9,5 (—10)  $\times$  3—4  $\mu\text{m}$ , 2-zellig, ellipsoidisch, farblos, Zellen ungleich gross, an der Querwand nicht oder schwach eingezogen, mit undeutlichen Ölkörpern. Hyphen 1,5—2 (—3)  $\mu\text{m}$  dick, farblos, verzweigt, regellos zwischen den Filamenten der Alge verlaufend. Appressorien 2—5 (—6,5)  $\mu\text{m}$  gross, im Umriss rundlich, seitlich sitzend oder gestielt, seltener interkalar, nicht immer deutlich vom Myzel abgesetzt, den Scheiden der Algenfäden dicht anliegend, ohne sie einzudellen. Haustorien gewöhnlich einzeln im Inneren der Wirtszellen, meistens kugelig, 1,5—3  $\mu\text{m}$  im Durchmesser.

Wirt: *Scytonema* sp. (Cyanophyceae), das auf der Blattoberseite von *Dawsonia polytrichoides* R. BROWN (Polytrichales) wuchs.

Verwandte des an eine *Nectria* erinnernden Pilzes dürften unter Pseudosphaeriaceen wie *Monascostroma* (BARR, 1972) oder dessen Umkreis zu suchen sein. Die ebenfalls sehr kleinen Ascocarpien dieser Gattung unterscheiden sich unter anderem durch dunkle Färbung. Wer fehlende Pigmentierung der Gehäuse stärker bewertet, wird eher etwa an das hellfrüchtige Genus *Melioliphila* denken, das mehrere Hyperparasiten foliicoler Ascomyceten mit drei- (bis mehr-) septierten Sporen umfasst (PIROZYNSKI, 1977). Nähere Beziehungen bestehen aber ebensowenig wie zu anderen Gattungen mit farblosen oder hellen, peritheciennähnlichen Ascomata und bitunicaten, zweizellsporigen Ascii. *Letendrea* weicht vorwiegend durch braune Sporen und die Ausbildung eines Basalstromas ab. *Allonecta* weist ebenfalls stromatische Bildungen auf. Dasselbe gilt für *Placocrea*. Die Arten der drei genannten Gattungen (vergl. MÜLLER & v. ARX, 1962) besiedeln darüber hinaus — ebenso wie *Monascostroma* — lebende Gefässpflanzen oder deren Detritus.

Bei *Phycorella scytonematis* verlaufen die Hyphen locker zwischen den Fäden der Blaualge, ohne sie einzuhüllen. Nur bisweilen wachsen

sie offenbar unmittelbar in die Gallertscheiden und können die Trichomyzellen eindrücken. Meistens werden Appressorien gebildet, die den Scheiden aufliegen und je eine sehr feine, senkrecht in die Gallerte dringende Perforationshyphe treiben. Nach Anfärbung mit Lactophenolbaumwollblau erscheint die Hyphe oft teilweise erweitert und in diesem Bereich wie quergestreift. Eine Verbindung zu den im Inneren der Algenzellen liegenden Haustorien konnte nicht bemerkt werden. Es will aber bedacht sein, dass die Differenzierungen beim Kontakt Pilz-Alge an der Grenze der lichtoptisch feststellbaren Merkmale liegen (OBERWINKLER, 1970).

Soweit beurteilbar scheint der Pilz als biotropher Parasit im Gleichgewicht mit seinem Wirt zu leben. Eine Schädigung der infizierten Zellen ist nicht feststellbar, nicht einmal ein Unterschied zwischen mit Haustorien besetzten und freien Zellen. Auch ROSKIN (1970) konnte bei einer ultrastrukturellen Untersuchung der Basidiolichene *Cora pavonia* keine nachteilige Beeinflussung der *Scytonema*-Zellen durch Haustorien in ihrem Inneren bemerken. Hingegen gibt BOIS-SIERE (1977) an, dass bei der Blaualgenflechte *Lichina pygmaea* Haustorien einzelne *Calothrix*-Zellen zum Absterben bringen.

Die neue Art und ihr Wirt unterstreichen einmal mehr die Mannigfaltigkeit der Interaktionen zwischen Pilzen und Algen. Wer nicht jede Vergesellschaftung zwischen den Bionten als Flechte ansehen will, tut sich schwer, den vorliegenden Fall als Lichenisierung zu betrachten. Freilich ist die Grenze zwischen lichenisiert und nicht lichenisiert vielfach kaum zu ziehen (u. a. HAWKSWORTH, 1978). Hinweise in Zweifelsfällen erwarten HENSSEN & JAHNS (1974) von der verwandtschaftlichen Zugehörigkeit der Partner. Unter den Verwandten des Mycobionten fehlen Flechtenbildner, denn *Phycorella* hat keine Beziehungen zu pyrenocarpigen Flechtenfamilien mit bitunicaten Ascii (HENSSEN & JAHNS, 1974; POELT, 1973; RICHARDSON, 1970). Die Alge *Scytonema* gehört hingegen neben *Nostoc* zu den häufigsten Flechtenalgen unter den Cyanophyceen (AHMADJIAN, 1967). OBERWINKLER (1970) betont, dass bei den Blaualgen vor allem *Scytonema* mit Basidiomyceten Flechten bildet.

*Scytonema* ist aber nicht zur Phycobiont von Flechten sehr verschiedener systematischer Zugehörigkeit, sondern zeigt auch „eine ganze Entwicklungsreihe fortschreitender gradueller Lichenisierung und parallel gehender Formveränderungen“ (HENSSEN & JAHNS, 1974: 21). Am Anfang steht *Lichenothrix* mit hyphenumhüllten, weitgehend unveränderten Algenfäden, am Ende die hochdifferenzierten, blattförmigen Thalli von *Coccocarpia*. Bei *Trentepohlia* und *Scytonema* beobachtete AHMADJIAN (1970) verschieden stark von Hyphen umgebene Filamente. JÜLICH (1972, 1978) schliesslich berichtet über mehrere *Athelia*-Arten, die mit *Scytonema* eine Symbiose eingehen, zum Teil aber auch auf algenfreien Substraten wachsen. Offensichtlich

herrscht innerhalb dieser Corticiaceen-Gattung eine starke Tendenz zur Lichenisierung.

*Phycorella scytonematis* weicht schon durch die geringe Grösse von anderen Pyrenomyceten auf fädigen Blaualgen ab, zum Beispiel von *Nectria phycophila* auf *Hypheothrix* (ZUKAL, 1891) oder von *Didymella lenormandii* auf *Stigonema* (HENSSSEN, 1963). Der höchst bemerkenswerte, *Scytonema* besiedelnde *Endomyces scytonematum* bildet lediglich Ascusbüschel im Inneren der gallenartig aufgetriebenen Filamente (ZUKAL, 1891).

Während die Bestimmung der neuen Sippe einfach sein dürfte, ist das bloss Erkennen zunächst ausserordentlich mühsam und auch bei starker (Stereo) Lupenvergrößerung kaum möglich. Im Gegensatz zu den meisten anderen Epiphyten (PARBERY & EMMETT, 1977) sind nämlich alle Strukturen des Pilzes farblos und heben sich nicht vom Substrat ab. Die Art wurde bei der mikroskopischen Suche nach Fruchtkörpern in den Lamellenzwischenräumen der Blätter von *Dawsonia* entdeckt.

Herrn Prof. Dr. H. HERTEL danke ich für einige Literaturhinweise; Herrn Prof. Dr. E. MÜLLER für kritische Durchsicht des Manuskripts.

### Literatur

- AHMADJIAN V. (1967). The lichen symbiosis. — Waltham, Mass.: Blaisdell Publishing Comp.
- (1970). The lichen symbiosis: its origin and evolution. — *Evolut. Biol.* 4: 163—184.
- BARR, M. E. (1972). Preliminary studies on the Dothideales in temperate North America. — *Contr. Univ. Michigan Herb.* 9 (8): 523—638.
- BOISSIERE, J. C. (1977). Présence d'haustoriums chez le lichen *Lichina pygmaea* (LIGHT.) A. C. AG. et rôle de la paroi des gonidies dans le contact entre les symbiontes des lichens à cyanophytes. — *Rev. Bryol. Lichénol.* 43: 173—182.
- DE BARY, A. (1884). Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bakterien. — Leipzig: W. ENGELMANN.
- HAWKSWORTH, D. L. (1978). The taxonomy of lichen-forming fungi: reflections on some fundamental problems. — In: H. E. STREET (ed.), *Essays in plant taxonomy*, pp. 211—242. — London etc.: Acad. Press.
- HENSSSEN, A. (1963). Eine Revision der Flechtenfamilien Lichinaceae und Ephebaseae. — *Symb. Bot. Ups.* 18 (1): 1—123.
- & JAHNS, H. M. (1974). Lichenes. Eine Einführung in die Flechtenkunde. — Stuttgart: G. THIEME Verlag.
- JÜLICH, W. (1972). Monographie der Athelieae (Corticiaceae, Basidiomycetes). — Willdenowia, Beiheft 7: 1—283.
- (1978). A new lichenized *Athelia* from Florida. — *Persoonia* 10: 149—151.
- MÜLLER, E. & von ARX, J. A. (1962). Die Gattungen der didymosporen Pyrenomyceten. — *Beitr. Kryptogamenfl. Schweiz* 11 (2): 1—922.
- OBERWINKLER, F. (1970). Die Gattungen der Basidiolichenen. — *Vorträge Gesamtgebiet Bot., N. F.* 4 (Flechtsymposium 1969): 139—169.
- PARBERY, D. G. & EMMETT, R. W. (1977). Hypotheses regarding appressoria, spores, survival and phylogeny in parasitic fungi. — *Rev. Mycol.* 41: 429—447.

- PIROZYNSKI, K. A. (1977). Notes on hyperparasitic Sphaeriales, Hypocreales and "hypocreoid Dothideales". — Kew Bull. 31: 595–610.
- POELT, J. (1973). Classification. — In: V. AHMADJIAN & M. E. HALE (eds.), The lichens, pp. 599–632. — New York, London: Acad. Press.
- RICHARDSON, D. H. S. (1970). Ascus and ascocarp structure in lichens. — Lichenologist 4: 350–361.
- ROSKIN, P. A. (1970). Ultrastructure of the host-parasite interaction in the basidiolichen *Cora pavonia* (WEB.) E. FRIES. — Arch. Mikrobiol. 70: 176–182.
- ZUKAL, H. (1891). Halbflechten. — Flora, N. R. 49: 92–107.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Döbbeler Peter

Artikel/Article: [Phycorella scytonematis \(Dothideales\), ein neuer Symbiont der Blaualge Scytonema. 33-38](#)