Zeitschrift: Botanica Helvetica

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 97 (1987)

Heft: 1

Artikel: Buellia uberior und B. miriquidica (Physciaceae, Lecanorales), zwei lichenicole Krustenflechten auf Schaereria tenebrosa

Autor: Scheidegger, C.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-67858

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Botanica Helvetica, vol. 97, 1 (1987)

0253-1453/87/010099-18 $ 1.50 + 0.20/0
© 1987 Birkhäuser Verlag, Basel

Buellia uberior und *B. miriquidica* (Physciaceae, Lecanorales), zwei lichenicole Krustenflechten auf *Schaereria tenebrosa*

C. Scheidegger

Systematisch-Geobotanisches Institut, Altenbergrain 21, CH-3013 Bern

Manuskript angenommen 19. Februar 1987

Abstract

Scheidegger C. 1987. *Buellia uberior* and *B. miriquidica* (Physciaceae, Lecanorales), two lichenicolous crustaceous lichens on *Schaereria tenebrosa*. Bot. Helv. 97: 99–116.

B. miriquidica sp. nov. is described. It is the only known *Buellia* containing miriquidic acid. Its spores lack ornamentation. *B. miriquidica* is closely related to *B. uberior* Anzi, the latter with gyrophoric acid (chemotype 1) or gyrophoric acid and stictic acid (chemotype 2) and with striate spore ornamentation. The two species are compared with the polymorphic *B. aethalea*. *B. uberior* is an optional, *B. miriquidica* an obligate lichenicolous lichen on *Schaereria tenebrosa*. Habitat and distribution of *B. uberior* and *B. miriquidica* are discussed.

Einleitung

Die Gattung *Buellia* De Not. stellt eine systematische Gruppe mit weiter ernährungsbiologischer Amplitude dar. Die überwiegende Mehrzahl der Arten ist lichenisiert. Es treten in dieser Gattung aber auch auf anderen Flechten wachsende, d.h. lichenicole Flechtenbildner und sogar einige nicht-lichenisierte lichenicole Pilze auf, welche ohne Algen parasitisch oder parasymbiontisch wachsen (Hafellner 1979, vgl. auch Hawksworth 1982, 1983).

Die beiden in vorliegender Arbeit hauptsächlich zu besprechenden Arten wachsen, die eine fakultativ, die andere, soweit bisher beobachtet, obligat lichenicol, auf ein und derselben Krustenflechte *Schaereria tenebrosa* (Flotow) Hertel & Poelt. Habituell sind die beiden Arten zum einen ihrem Wirt oft zum Verwechseln ähnlich, zum anderen aber auch von alpinen Sippen der weit verbreiteten und sehr polymorphen *B. aethalea* (Ach.) Th. Fr. s.l. kaum zu unterscheiden. Wir schließen deshalb im allgemeinen Teil auch *B. aethalea* s.l. mit in die Merkmalsdiskussion ein.

Material und Methode

Herbarmaterial aus folgenden Sammlungen stand für die Untersuchung zur Verfügung (Abkürzungen nach Holmgren & Keuken 1974): BERN, G, GB, GZU, H, M, MAF, MARS, O, TO,

TUR, UPS, W. Zusätzlich konnte Herbarmaterial der folgenden Privatsammlungen untersucht werden: Prof. Degelius (Askim), Dr. Hafellner (Graz), Dr. Mayrhofer (Graz), Prof. Poelt (Graz), Dr. Wirth (Stuttgart). Den Konservatoren und Leitern der genannten Sammlungen sowie den Besitzern der privaten Herbarien sei an dieser Stelle für ihre großzügige Hilfe gedankt.

Als optische Ausrüstung standen eine Binokularlupe Wild M-5 und ein Mikroskop Leitz Laborlux mit Fluotar-Objektiven zur Verfügung. Die Lichtquelle wurde für diese Untersuchungen auf 12 V/50 W ausgebaut. Zusätzlich war das Mikroskop mit einem Zeichentubus der gleichen Firma ausgerüstet. Die REM-Untersuchungen wurden mit einem Gerät JEOL JSM-T 300 bei 15–20 KV Beschleunigungsspannung durchgeführt. Über die Methode der Sporenpräparation soll an anderer Stelle ausführlicher berichtet werden.

Für die anatomischen Untersuchungen wurde ein Leitz-Gefriermikrotom Typ 1310 mit Kryomat verwendet. Die Schnittdicke wurde auf 15 µm eingestellt; die Schnitte wurden dann entweder direkt in Wasser oder in Lactic Blue untersucht. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, wurden sämtliche erwähnten Proben dünnschichtchromatographisch nach der bei Culberson & Amman (1979) beschriebenen Methode analysiert. Das Fließmittel B wurde nach den Angaben von Culberson & Johnson (1982) verändert. Die Substanzen wurden mit Culberson (1969), Culberson (1970), Culberson et al. (1977) und White und James (1985) und in vielen Fällen durch Ko-Chromatographie bestimmt. Eine Probe von *B. uberior* wurde von B. Ewich (Essen) mit dem HPLC nach der von Geyer (1985) beschriebenen Methode analysiert: die dünnschichtchromatographischen Ergebnisse konnten dabei bestätigt werden. Als Reagentien für die Flecktests wurden 13% Javellewasser (C) und 10% KOH (K) verwendet.

Die Farbe der Thalli wurde bei Tageslicht oder bei tageslichtähnlichem Kunstlicht mit den Farbtafeln von Munsell (1954) verglichen. Bei der Beschreibung der Sippen wird zuerst der Farbton (hue), dann der Grauwert (value) und schließlich die Farbsättigung (chroma) angegeben. Die Bezeichnung der Sporenornamente richtet sich nach Kremp 1968, S. 100 f.

Resultate

I. Allgemeiner Teil

Lebensweise

Tieflandformen von *B. aethalea* s.l. wachsen autonom, einzig eine alpine Sippe dieses Formenkreises konnte bisher regelmäßig lichenicol auf *Acarospora fuscata* (Nyl.) Arnold gefunden werden. Demgegenüber wachsen die beiden anderen Arten obligat-, respektive fakultativ lichenicol auf *Schaereria tenebrosa,* worauf für *B. uberior* Anzi schon Wirth (1969) aufmerksam gemacht hat. Der Typus von *B. miriquidica* zeigt ein optimal entwickeltes Lager mitten in einem ausgedehnten Wirtsthallus (Abb. 2). Manchmal hat das Lager der *Buellia* aber nur stellenweise Kontakt mit dem Wirt, so daß vermutet werden kann, daß ältere Thalli dieser Sippe autonom sind, daß es sich also bei *B. miriquidica* um einen obligaten „Jugendparasiten" handelt (Poelt und Doppelbauer 1956, p. 469). Demgegenüber wächst *B. uberior* entweder auf der gleichen Wirtsflechte *Schaereria tenebrosa* lichenicol (Abb. 1) oder aber auch ohne diese. Nach eigenen Feldbeobachtungen zu schließen, entwickeln sich solche Lager vermutlich von Anfang an autonom.

Thallus

B. aethalea s.l. und die beiden hier näher behandelten Sippen zeigen einen sehr ähnlich aufgebauten, in 4 Schichten gegliederten Thallus (Abb. 3). Nach Poelt (1958) entspricht ein so geschichteter Thallus dem „berindeten (Normal-)Typ". Gut entwickelte, nicht abgefressene Thalli sind von einer unterschiedlich dicken, farblosen oder vor

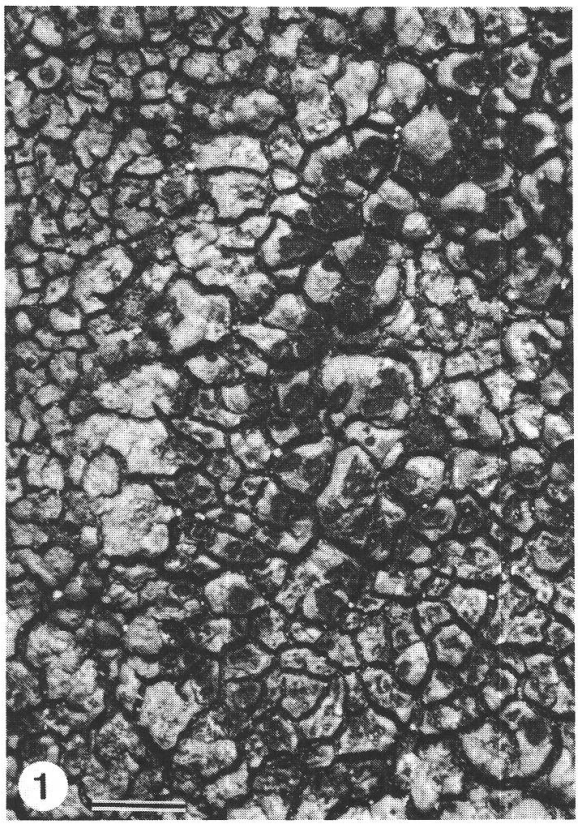

Abb. 1.

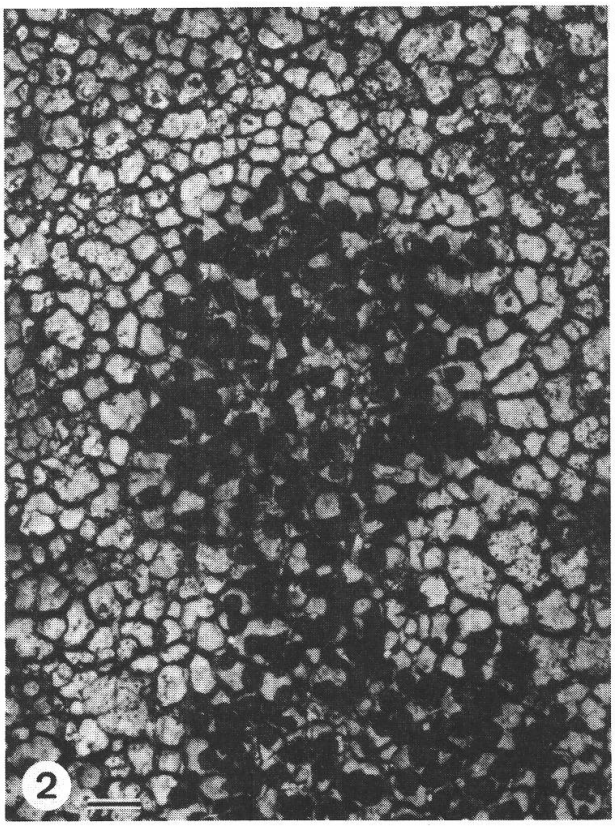

Abb. 2.

Abb. 1. *Buellia uberior;* Strich ≙ 1 mm (Wirth-690) (Aufn. V. Wirth).
Abb. 2. *B. miriquidica;* Strich ≙ 1 mm (Wirth-1665) (Aufn. V. Wirth).

allem im unteren Teil durch kollabierte Rindenendzellen schwach bräunlich gefärbten Epinekralschicht bedeckt. Mit Chlorzink-Jod lassen sich zahlreiche kollabierte Algenzellwände nachweisen, was zwar im Widerspruch zur Definition der echten Rinde steht. Es erscheint aber sinnvoll, solche Rinden als „echte" zu bezeichnen, und von den bei *Buellia* ebenfalls realisierten typischen Scheinrinden ohne Rindenendzellen zu unterscheiden.

Als Rinde wird die antiklinal gerichtete Hyphenschicht über der Algenschicht bezeichnet, welche sich durch eine aus etwas vergrößerten und durch meist braune Pigmentkappen gefärbten Endzellen von der darüber liegenden Epinekralschicht abgrenzt.

Die Algenschicht ist in ihrer Dicke gleich wie die Markschicht sehr großen Schwankungen unterworfen. Sie ist gegen die Rindenschicht zu scharf abgegrenzt, mit dem Mark aber durch einen breiten Übergangsbereich verbunden. Die Algen liegen zerstreut oder zu lockeren Gruppen vereinigt.

Die Markschicht weist, wie erwähnt, bezüglich ihrer Dicke große Schwankungen auf und ist bei sehr dünnen Thalli oft überhaupt nicht entwickelt. Bei *B. miriquidica* ist das Mark manchmal fleckig gebräunt. Bei Zugabe von KOH entsteht daraus eine weinrote Lösung. Bei *B. aethalea* und *B. uberior* konnten solche Markverfärbungen nie beobachtet werden.

Die Jodreaktion ist bei *B. uberior* und *B. miriquidica* immer sehr deutlich, wobei die amyloide Substanz schollig den Hyphen aufgelagert ist. Meist strahlt die Reaktion bei diesen beiden Sippen bis weit in die Algenschicht hinein, wobei dort dann nur noch

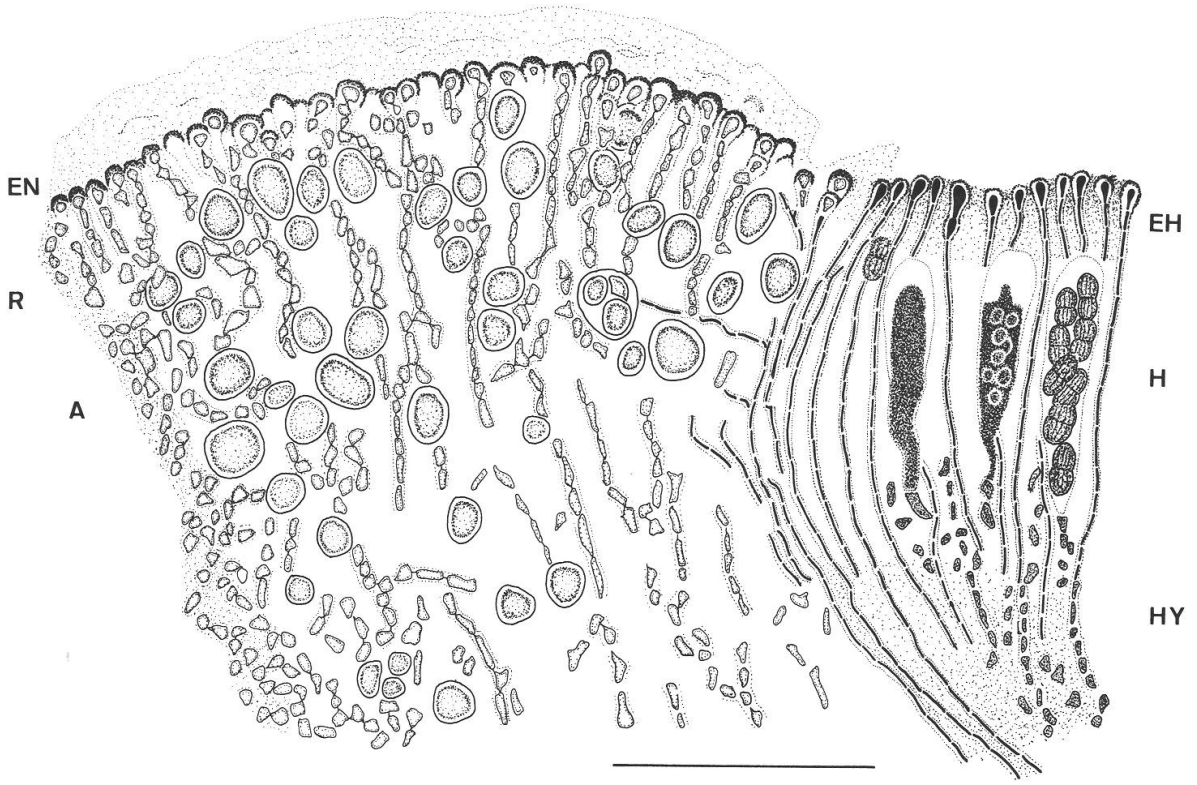

Abb. 3. *B. uberior*, Schnitt durch Thallus und Apothezium. EN = Epinekralschicht, R = Rinde, A = Algenschicht, EH = Epihymenium, H = Hymenium mit Asci, HY = Hypothezium. Strich ≙ 50 µm (Sch-6926).

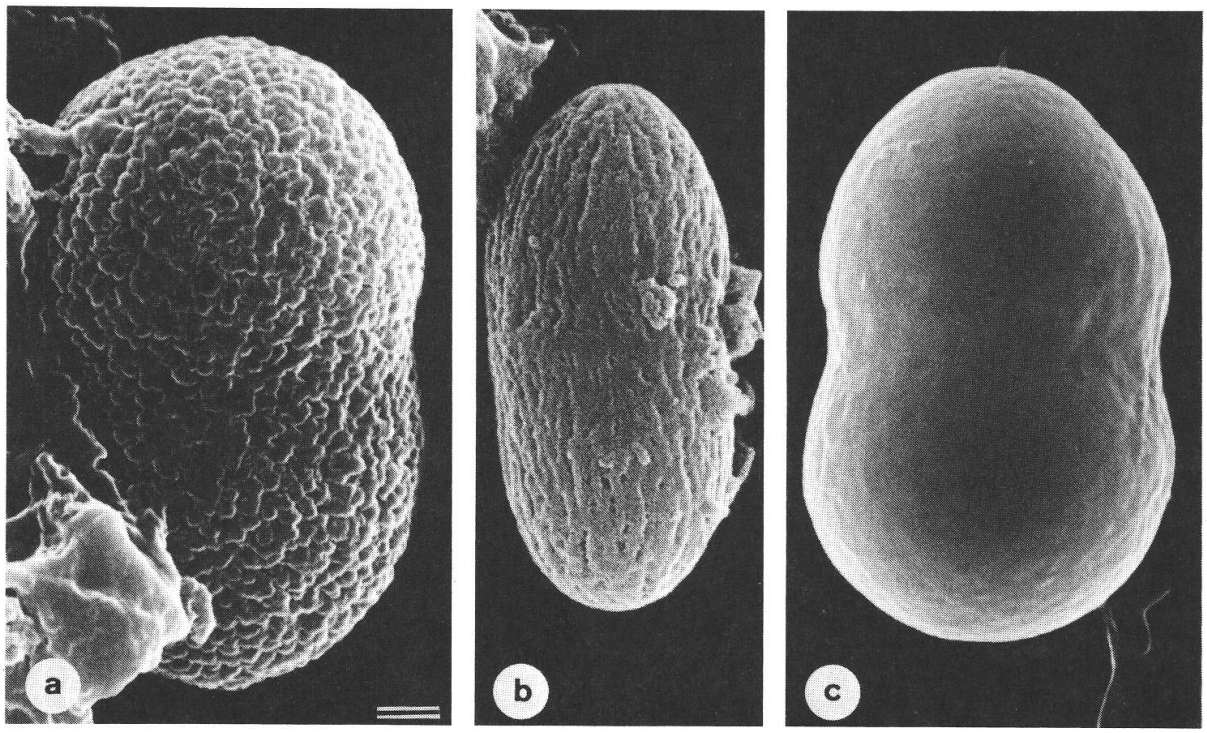

Abb. 4. Sporenornamente von: a) *B. aethalea* (Sch-7095), b) *B. uberior* (Sch-6926), c) *B. miriquidica* (Wirth-1665). Strich ≙ 1 µm.

einzelne Hyphen reagieren. Gerade bei *B. uberior* konnte verschiedentlich beobachtet werden, daß sogar noch die Epinekralschicht durch Jod gebläut wurde. Bei *B. aethalea* s.l. findet man Thalli ebenfalls mit starker amyloider Reaktion (z. B. *B. aethalea* s. str.), dann aber auch solche mit schwacher Reaktion, wo sich auch in der Markschicht nur vereinzelte Hyphen bläuen, dann solche Thalli, wo nur randliche (junge) Areolen amyloide Hyphen haben, und schließlich solche (*B. sororia* Th. Fr.), wo im Mark jede amyloide Reaktion ausbleibt.

Apothezien

Währenddem bei anderen Sippen der Gattung *Buellia* die Lage der Apothezien bezüglich der Thallusoberfläche und die Ausbildung eines Eigenrandes sehr konstante Merkmale sind, sind diese bei *B. aethalea, B. uberior* und *B. miriquidica* großen Schwankungen unterworfen.

Sowohl *B. aethalea* s.l., als auch *B. uberior* und *B. miriquidica* können sowohl kryptolecanorine Apothezien ohne Ansätze zur Bildung eines Eigenrandes haben (Abb. 3), als auch solche mit deutlich zeoriner oder sogar lecideiner Berandung. So haben Apothezien, welche am Rande einer Areole stehen, gegen die Areolengrenze zu einen zwar schmalen aber deutlich ausgebildeten Eigenrand, währenddem sie dort, wo sie an die Areolen grenzen, keine Ansätze eines Eigenrandes zeigen. Auf der anderen Seite kann die Lage der Apothezien, gerade bei *B. miriquidica,* von kryptolecanorin bis breit aufsitzend variieren.

Die Pigmentierung der Paraphysenendzellen stellt ein weiteres variables Merkmal dar: Im Gegensatz zum Typus der Gattung, *B. disciformis,* und mit ihr einer großen Anzahl weiterer Arten ausschließlich mit dunkelbraunen Pigmentkappen (Kilias 1981), haben die hier besprochenen 3 Sippen, ebenfalls zusammen mit anderen Arten, nebst den braunen Kappen unterschiedlich stark ausgebildete grüne, mit HNO_3 rot reagierende Pigmenthauben. Ihre Ausprägung ist aber starken Schwankungen unterworfen und kann besonders bei *B. aethalea* s.l. überhaupt fehlen oder nur bei randlichen Paraphysen vorhanden sein. *B. uberior* hat in der Regel sehr deutlich ausgebildete Pigmenthauben, so daß der Gesamteindruck eines olivgrünen Epihymeniums entsteht. Bei *B. miriquidica* dagegen dominieren die braunen Kappen, wodurch die Gesamtfärbung des Epihymeniums braunoliv bis braun ist. Als Bestimmungsmerkmal eignet sich diese Färbung aber nicht, weil die beschriebenen Unterschiede doch zu wenig konstant sind und öfters zu Fehlbestimmungen führen würden.

Die Sporen der drei Sippen gehören alle zum Beltraminia-Typ (Mayrhofer 1982, 1984) und unterstreichen damit die Verwandtschaft der drei Arten untereinander: Die Sporenwand ist gleichmäßig dick und zeigt zu keinem Zeitpunkt der Sporenontogenie eine interne Verdickung. Jüngere Sporen, besonders deutlich bei *B. uberior* und *B. miriquidica* zu sehen, sind deutlich eingeschnürt (Abb. 4, 6). Der Quotient aus Länge und Breite liegt immer zwischen 1,5 und 1,9 und ist damit verglichen mit den meisten anderen Sippen der Gattung klein.

Auf der anderen Seite liefern die Sporen aber auch die besten morphologischen Unterscheidungsmerkmale für die drei Sippen, die in der Ornamentation der Sporenwand liegen, welche schon bei jungen, noch kaum pigmentierten Sporen zu sehen sind: *B. aethalea* s.l. hat im Lichtmikroskop ein deutlich körniges Ornament, welches im REM als mikrorugulat angesprochen werden kann (Scheidegger & Mayrhofer, in Vorb.) (Abb. 4a). *B. uberior* dagegen hat ein striates Ornament (Abb. 4b), wogegen bei *B. miriquidica* sowohl lichtoptisch, als auch im REM kein Ornament sichtbar ist

(Abb. 4c). Diese Merkmale sind hochgradig konstant und absolut mit den unten diskutierten chemischen Merkmalen korreliert. Die Sporenornamentation eignet sich deshalb als wertvolles morphologisches Bestimmungsmerkmal, ist jedoch nur mit einem guten Immersionsobjektiv und starker Beleuchtung zu sehen. Ein brauchbares Trennmerkmal ist ebenfalls die Ausbildung des Torus bei jungen, noch nicht ausgefärbten Sporen in KOH. *B. miriquidica* hat einen breiten, sehr dunklen Torus mit einem medianen Fortsatz (Abb. 5c), *B. uberior* einen schwächeren Torus ebenfalls mit einem Fortsatz (Abb. 5b). Dagegen hat *B. aethalea* einen schwach und diffus entwickelten Torus (Abb. 5a).

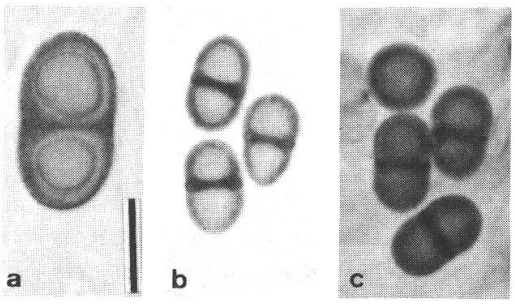

Abb. 5. Sporen; Torus von: a) *B. aethalea* (Sch-7031), b) *B. uberior* (Wirth-690), c) *B. miriquidica* (Wirth-1665). Strich ≙ 10 µm.

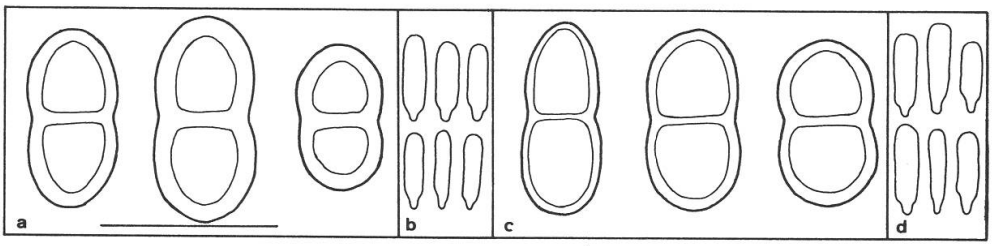

Abb. 6. a) Sporen von *B. miriquidica,* b) Spermatien von *B. miriquidica,* c) Sporen von *B. uberior,* d) Spermatien von *B. uberior.* Strich ≙ 10 µm.

Chemie

Mit den in der Lichenologie üblichen Flecktests erhält man bei dunkellagerigen Flechten oft nicht eindeutige Farbreaktionen. Sofern überhaupt Flecktests durchgeführt wurden – meist wurden die Belege nur dünnschichtchromatographisch analysiert – wurden sie an Handschnitten unter dem Mikroskop durchgeführt. Diese Farbreaktionen sind in den unten folgenden Ausführungen in Klammern angeführt.

B. aethalea coll. zeichnet sich chemisch meist durch den Besitz des Depsidons Norstictinsäure (in K rote Kristallnadeln) und ihren Nebeninhaltsstoff Connorstictinsäure (Geyer 1985) aus. Bisher wurde nur wenige Male das Depsidon Stictinsäure (in K gelborange Lösung) zusätzlich oder als Ersatz für die Norstictinsäure nachgewiesen.

B. uberior ist charakterisiert durch das Tridepsid Gyrophorsäure (C + rote, vergängliche Reaktion) als stets vorhandenem Hauptinhaltsstoff, meist begleitet von Lecanorsäure in Spuren (Chemotyp 1). Da die Extraktion der Flechtenstoffe bei 40 °C erfolgte, ist die Lecanorsäure eventuell ein erst während der Extraktion durch Hydrolyse von Gyrophorsäure entstandenes Spaltprodukt (Geyer 1985, p. 43).

Zusätzlich tritt bei einem Teil der Proben Stictinsäure (in K gelborange Lösung) in unterschiedlichem quantitativem Verhältnis zur Gyrophorsäure auf (Chemotyp 2). Bei deutlichem Gyrophorsäure-Fleck auf dem Chromatogramm kann die Intensität der Stictinsäure von „wahrnehmbar" bis „sehr stark" variieren. Bei genügender Intensität

Tab. 1

Art	Sporenornament	Hauptinhaltsstoffe	Lebensweise
B. aethalea s.l.	microrugulat	Norstictinsäure, z. T. mit Stictinsäure	autotroph, selten lichenicol
B. uberior	striat	Gyrophorsäure, z. T. mit Stictinsäure	autotroph oder lichenicol
B. miriquidica	psilat	Miriquidsäure	lichenicol

des Stictinsäureflecks können zudem immer zwei ihrer Begleitstoffe festgestellt werden: Constictinsäure und Menegazziasäure. Vereinzelt tritt zudem noch ein unbestimmter Begleitstoff mit den R_F-Werten 3/3–4/2 auf, welcher nach Besprühen mit H_2SO_4 und anschließendem Heizen eine rotorange Farbe zeigt. Sein Auftreten ist nicht einmal innerhalb einer Population von *B. uberior* konstant.

B. miriquidica ist charakterisiert durch das para-Depsid Miriquidsäure (K-, C-, KC-) als Hauptinhaltsstoff. Als Nebeninhaltsstoff tritt oft Gyrophorsäure auf, doch kann wegen der beschriebenen lichenicolen Lebensweise der *Buellia* nicht angeschlossen werden, daß die Gyrophorsäure vom Wirtsthallus der *Schaereria tenebrosa* übernommen wurde.

Somit sind die drei Sippen ebenfalls chemisch eindeutig definiert. Dank der nahezu absoluten Korrelation morphologischer Merkmale mit chemischen, sind wir von der Eigenständigkeit der drei Sippen, insbesondere der neu zu beschreibenden *B. miriquidica,* überzeugt (Tab. 1).

II. Spezieller Teil

1) Buellia uberior Anzi

Atti Soc. Ital. Sc. nat. 9: 252 (1866). Synonyme und Literatur siehe bei Zahlbr., Catal. Lich. Univ. 7: 425.
Lectotypus: Alpe Braulio, valle Zebrù. Anzi (M, hiermit bestimmt; H-Nyl.-9321, Isotyp).
–Lectotypus lichenicol auf *Schaereria tenebrosa* wachsend, zu Chemotyp 2 gehörend, Isotypus autonom.
Der Lectotypus ist in Anzis Handschrift als *Buellia uberior* bezeichnet. Fundort ist auf dem Beleg keiner vermerkt. In Arnolds Handschrift steht auf dem Stück Papier, auf welchem die Probe aufgeklebt ist „spec. originale!" und auf einem angeklebtem Stück Papier steht in der Handschrift Nylanders: „Habeo ab ipso Anzi aliud specimen originale ex alpe Zebrù". In TO war kein Material dieser Sippe zu finden (Piervittori, briefl.).

Synonyme

B. lactea v. *atrocinerea* Anzi, Atti Soc. Ital. Sc. nat. 11: 170 (1868).
=*B. atrocinerea* (Anzi) Zahlbr., Catal. Lich. Univ. 7: 338 (1931).
Holotypus: Sui sassi quarzosi dell' alpe Campaccio in Val di sotto (prov. di Sondrio). Anzi (TO).
– Autonomer Thallus, zu Chemotyp 2 gehörend.
Auf dem Beleg steht einzig in Anzis Handschrift „*Buellia lactea* v. *atrocinerea*".
B. contermina Arnold, Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien 25: 444 (1876).
Weitere Literaturzitate siehe bei Zahlbr., Catal. Lich. Univ. unter *B. atrocinerea.*
Holotypus: Gneiß zwischen den Finsterthaler Seen und Kühthei in Tirol. 8. 1872. Arnold (M).
– neben *Schaereria tenebrosa* wachsend, zu Chemotyp 1 gehörend.

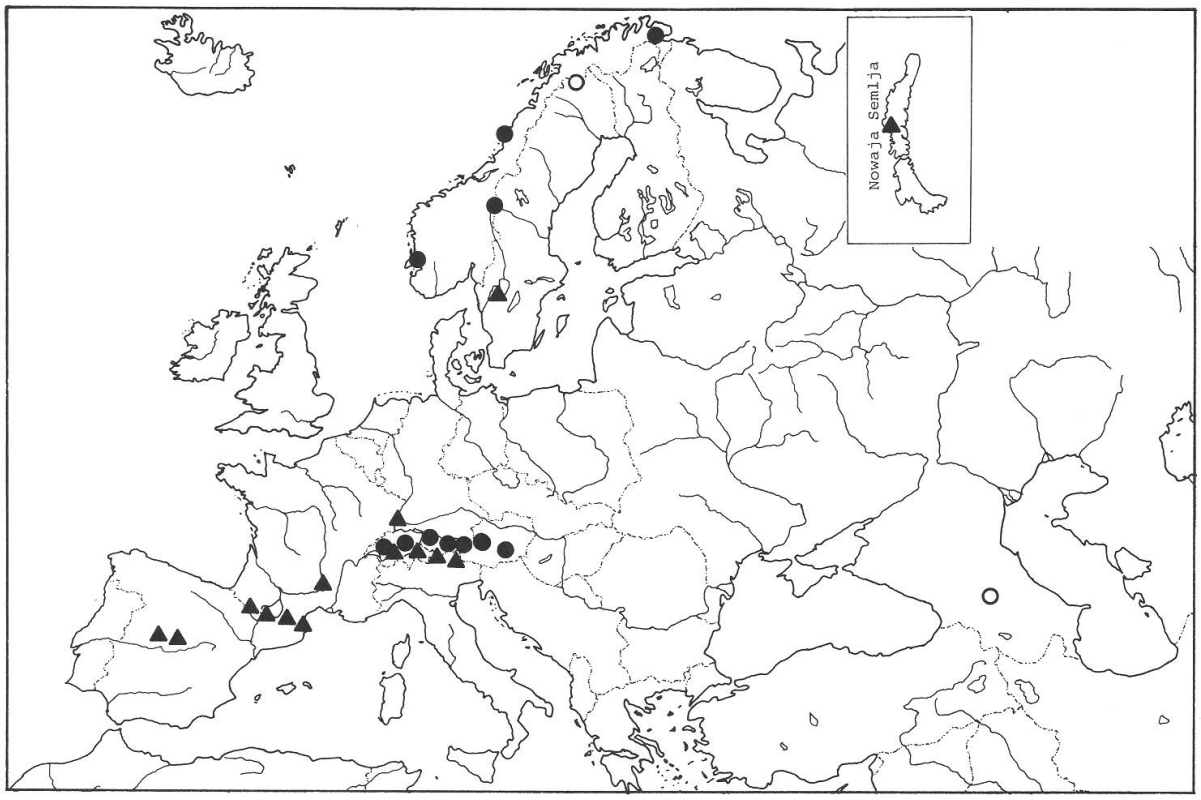

Abb. 7. *B. uberior:* Verbreitung in Europa. ● Chemotyp 1 (Gyrophorsäure), ▲ Chemotyp 2 (Gyrophorsäure, Stictinsäure), ○ nicht analysierte Proben.

B. nitida Eitner, 78. Jahresber. Schlesischen Ges. f. Vaterl. Kultur. II. Abt., p. 13 (1900).
Holotypus: Pferdekopf über der neuen Schlesischen Baude im Riesengebirge. 5. 10. 1899. Eitner (W).
– Zusammen mit *Schaereria tenebrosa* wachsend, zu Chemotyp 1 gehörend.

Auszuschließendes Taxon

B. subbadia Anzi, Atti Soc. Ital. Sc. nat. 11: 170 (1868).
Holotypus: Spora una rupe di mica-schist nel bosco di Cornoglia sotto l'alpe Sclanera in Valfurva: circa 1900 m sopra il mare. Anzi (TO).
Auf dem Beleg finden sich zwei habituell ähnliche Thalli, die der makroskopischen Beschreibung von *B. subbadia* entsprechen können. Bei mikroskopischer Analyse zeigt sich jedoch, daß der eine Thallus um 10 µm lange, striate Sporen besitzt und so leicht *B. uberior* Anzi zuzuordnen ist, jedoch der Angabe der Sporenlänge im Protolog widerspricht. Demgegenüber entspricht der andere Thallus mit um 15–17/7,5 µm großen Sporen den im Protolog angegebenen Sporengrößen von 15–18/6–8 µm sehr gut. Die folgenden Merkmale lassen uns diesen Thallus leicht als *Rhizocarpon simillimum* (Anzi) Lettau erkennen: Ascus vom Rhizocarpon-Typ (Honegger 1978 c, 1980), halonate, früh gefärbte, zweizellige Sporen oben angegebener Größe und eine deutliche amyloide Reaktion des Marks.

Exsikkate

ANDERSON, Lich. of Western North America Nr. 22 (GZU). – ARNOLD, Lich. exs. Nr. 761 pp. (W, M). – HAVAAS, Lich. exs. Norv. Nr. 719 (H). – KUTAK, Lich. Bohemiae Nr. 493. (UPS). – VEZDA, Lich exsicc. Nr. 200. (W)

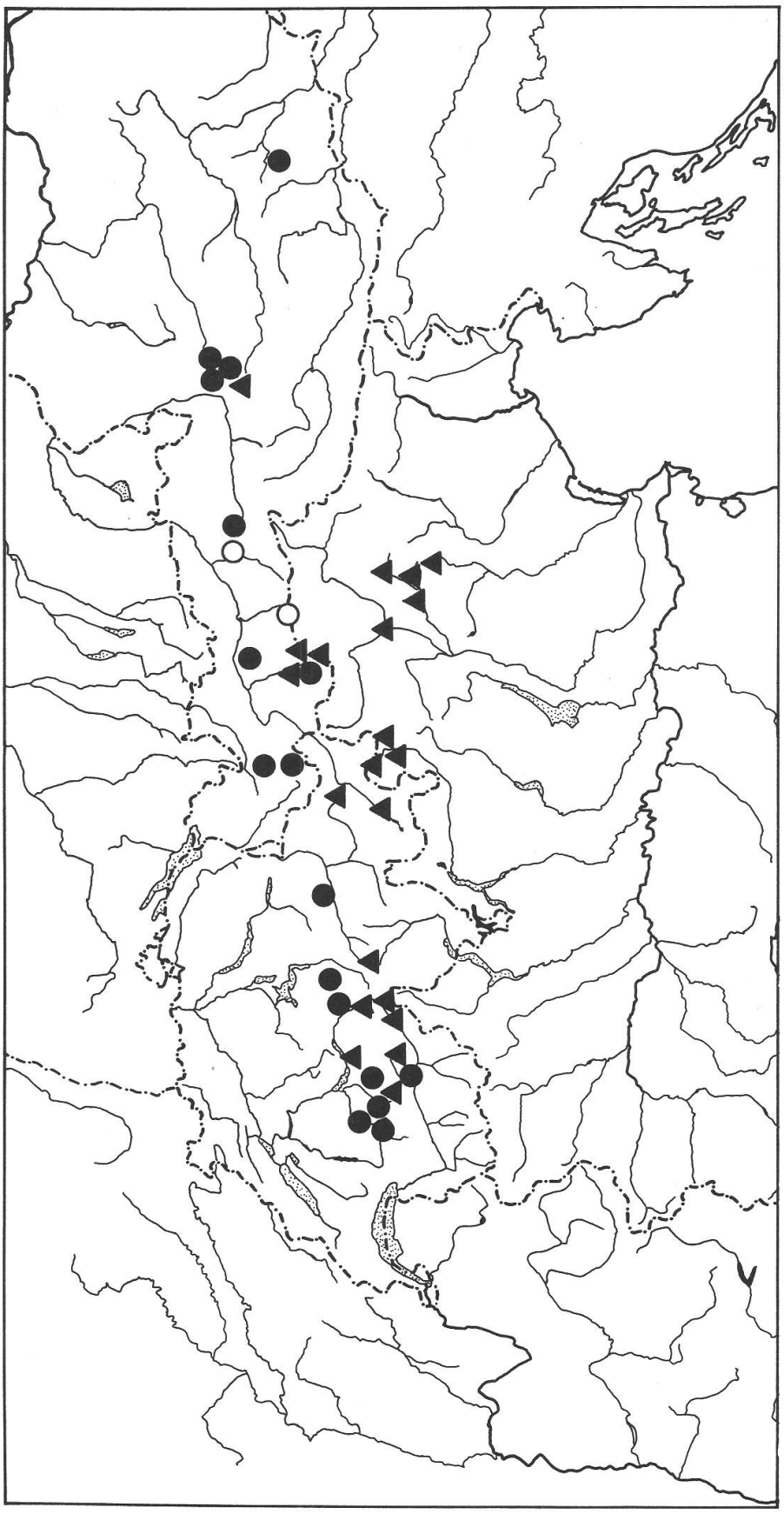

Abb. 8. *B. uberior:* Verbreitung in den Alpen: ● Chemotyp 1 (Gyrophorsäure), ▲ Chemotyp 2 (Gyrophorsäure, Stictinsäure), ○ nicht analysierte Proben.

Abbildungen

Habitus (Abb. 1), Thallus und Apothezium längs (Abb. 3), Sporen: – Ornament (Abb. 4b), – Torus (Abb. 5b), – Form (Abb. 6c) Konidien (Abb. 6d), Verbreitung (Abb. 7, 8).

Beschreibung

Thallus entweder lichenicol auf *Schaereria tenebrosa* oder autonom wachsend. Lager 10–50 mm im ∅, rissig bis areoliert, mit meist flachen, vor allem bei autonomen Lagern aber auch gewölbten Areolen. Diese 0,35 bis 0,8 mm, selten bis 1,1 mm im Ø und um (80) 250–750 µm dick. Farbe von hellgrau, leicht braungrau bis dunkelgrau (10YR–2,5Y/3–7/0–1 (2)) variierend, Oberfläche meist deutlich glänzend. Epinekralschicht farblos, nicht bis seltener deutlich amyloid, im Schnitt homogen oder wabenartig durchbrochen, 6–40 µm dick. Rindenschicht aus antiklinal stehenden, braun-, in der Umgebung Apothezien und selten über das ganze Lager hinweg auch grün-schwarz pigmentierten Hyphen aufgebaut, 11–23 (30) µm dick werdend. Algenschicht (20) 40–140 (170) µm dick, aus lockeren Gruppen trebouxioider Algen bestehend, diese um 10–12 µm im Ø. Medulla von 20–600 µm Dicke schwankend, farblos, oft mit Kristallkomplexen, stark amyloid.

Apothezien einzeln oder selten zu mehreren in der Mitte der Areolen entstehend, später auch am Rande der Areole liegend oder von ihr kragenartig umgeben, meist bleibend kryptolecanorin, manchmal aber auch mit gewölbter Scheibe dem Lager breit aufsitzend, 0,25–0,8 (1,0) mm im Ø.

Excipulum fehlend oder 40–60 µm schmal, aus antiklinal bis undeutlich strahlig orientierten, stark verklebten Hyphen aufgebaut. Innenbereich farblos, oft mit durchsichtigen Kristallen inspergiert, Außenbereich grünschwarz pigmentiert. Das Excipulum ist bei den meisten Apothezien fehlend und nur am Rand der Areolen oder bei breit aufsitzenden Apothezien vorhanden. Epihymenium meist olivgrün bis schwarzgrün, selten braunoliv; wird mit HNO_3 deutlich nach rot verfärbt und ist 6–17 µm hoch. Hymenium 42–55–68 µm hoch, farblos. Paraphysen im oberen Teil nicht selten verzweigt, im unteren oft anastomosierend. Hypothecium farblos bis mittelbraun, 25–100 µm hoch. Asci keulig, vom Lecanora-Typ (Honegger, 1978a, 1978b), 30–38–47 (67)/12–14 (17) µm groß. *Sporen* breit oblong, am Septum meist deutlich eingeschnürt, die Enden breit abgerundet, 8,1–9,3–11,7/4,7–5,4–6,4 µm. Sporenwand bis 1,5 µm dick, meist aber etwas dünner (Abb. 6c). Torus bei jungen Sporen deutlich, aber schmaler als bei *B. miriquidica,* mit medianem Fortsatz. Sporenoberfläche deutlich striat.

Pyknidien vollständig im Lager eingesenkt, eiförmig und ungekammert, nur die dunkle Mündung frei. Die dünnwandigen Konidien entstehen intercalar auf bajonettförmigen Fortsätzen; sie sind breit stäbchenförmig, proximal deutlich verschmälert, und messen um 3,5–4/1–1,2 µm (Abb. 6d). Es wird vermutet, daß die Konidien Spermatienfunktion haben.

Chemie: Chemotyp 1: Gyrophorsäure mit Lecanorsäure in Spuren
Chemotyp 2: Gyrophorsäure mit Lecanorsäure in Spuren, Stictinsäure, Constictinsäure, Menegazziasäure, Norstictin und ein unbekannter Stoff mit den R_F-Werten 3/3–4/2 (rotorange)

Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten verschiedener Merkmale, welche Unterschiede zwischen den beiden Chemotypen vermuten ließen (Ascuslänge, Hymeniumhöhe, Färbung des Hypothezium, Apothezien- und Areolengröße sowie der Grau-

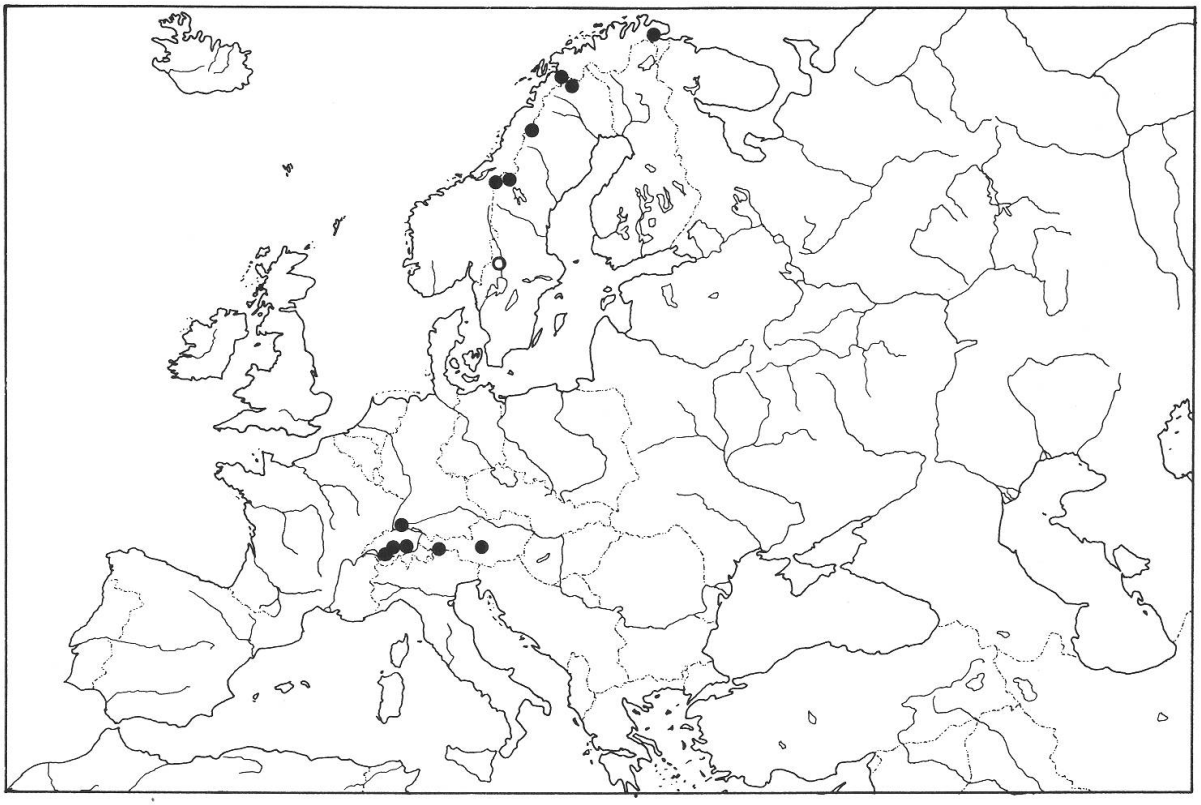

Abb. 9. *B. miriquidica:* Verbreitung in Europa. o nicht genau lokalisierbarer Beleg.

wert des Lagers), liegen alle noch innerhalb der Standardabweichung der Merkmale und erlauben deshalb keine Aufteilung in verschiedene Taxa (andernfalls wäre *B. uberior* für den Chemotyp 2, *B. contermina* für Chemotyp 1 zu verwenden). Auffällig ist dagegen die geographische Verteilung der beiden Chemosippen (Abb. 7, 8). Im südlichen Teil Europas scheint nach den (zu wenigen) bisher untersuchten Belegen der Chemotyp 2 zu fehlen, wogegen in Mittel- und Nordeuropa beide Chemotypen vorkommen, wobei gerade in den Nordalpen Chemotyp 1 deutlich überwiegt. Im Gegensatz zu anderen Beispielen von Nord-Süd-Gradienten von Chemotypen (Leuckert & Poelt 1978), haben wir bei *B. uberior* jedoch die größere Vielfalt im Norden, wogegen der Süden zwar die chemisch reichere, aber eben nur diese Variante aufzuweisen hat.

Verwechslungsmöglichkeiten: B. uberior ist bisher die einzige uns bekannte Sippe der Gattung mit striaten Sporen. Gyrophorsäure als Hauptinhaltsstoff kommt bei saxicolen Vertretern europäischer *Buellien* nur noch bei *B. saxorum* und *B. sardiniensis* vor, dort stets zusammen mit Atranorin. Atranorin wurde bisher bei der Gruppe um *B. aethalea, B. uberior* und *B. miriquidica* noch nie nachgewiesen. Habituell kann *B. uberior* mit verschiedenen alpinen Sippen von *B. aethalea* s.l. („*Rinodina*" *parvula, B. uberiuscula*) verwechselt werden, doch fehlt diesen meist der für *B. uberior* so typische Glanz. Ganz eindeutig lassen sich die oben erwähnten Sippen aber über den Chemismus und die Sporenornamente unterscheiden (Tab. 1).

Bemerkungen

1: Eine Probe aus den Rocky Mountains (leg. Anderson & Poelt) ist chemisch und morphologisch identisch mit *B. uberior,* hat aber eine glatte Sporenoberfläche. Wir vermu-

ten, daß es sich hier um eine Mutante von *B. uberior* ohne Sporenornamentation handelt. Ähnliche Fälle, wo bei einzelnen Proben die sonst charakteristische Sporenornamentation fehlt, sind bisher z. B. bei *B. stellulata* beobachtet worden.

2: Eine weitere, auf *Schaereria tenebrosa* parasitierende *Buellia* ebenfalls aus der *B. aethalea* Verwandtschaft mit sehr kleinen Apothezien, mit psilaten Sporen, stark gewölbten und matten Areolen und Gyrophor und Norstictinsäure scheint uns eine noch unbeschriebene Sippe zu sein, zu deren Beschreibung uns zur Zeit noch reichlicheres Material fehlt. (Fundort: Schweiz, Kanton Graubünden, Rhätische Alpen. Flüelapaß bei Davos. Karlimatten beim Wägerhus, Pt.2207. Große Felsblöcke in Alpweide WSW des Wägerhus. N exp. Vertikalflächen auf großem Felsbrocken auf Alpweide. 2230 m ü. M. 8. 1986. Scheidegger (SCH-8979).

Standort

B. uberior ist ein Besiedler harter, kalkfreier oder oberflächlich entkalkter Gesteine. Bevorzugt wächst sie an Neigungs- und Vertikalflächen mäßig nährstoffreicher, lichtreicher Standorte. Die Sippe meidet Standorte mit langer Schneebedeckung. Häufige Begleiter sind in den Alpen *Cornicularia normoerica* (Gunn.) Du Rietz, *Dimelaena oreina* (Ach.) Norm., *Schaereria tenebrosa* (Flotow) Hertel & Poelt und *Sporastatia testudinea* (Ach.) Massal.

Verbreitung

B. uberior lebt in der subalpinen- und alpinen Stufe mehrerer Gebirge der Holarktis. Durch die Auswahl des Materials bedingt, läßt sich die Verbreitung der Sippe aber erst für Europa einigermaßen detailliert angeben. Aus eigenen Felduntersuchungen in den Ostpyrenäen und den Schweizeralpen kann geschlossen werden, daß die Sippe in Silikatgebieten und auf oberflächlich entkalktem Gestein an den entsprechenden Standorten regelmäßig gefunden werden kann, oft aber nur als kleinste Lager lichenicol auf *Schaereria tenebrosa.*

Fundortsliste von *Buellia uberior*

USA: Rocky Mountains, Colorado. Clear Creek CO. Extensive N-facing talus development 1,9 km W of Silver Plume. T. 4 S., R.75 W., sec. 23, 105°44′, 39°41′30″. 2845–2900 m alt. 4. 9. 1977 Anderson & Poelt(GZU) (glatte Sporenoberfläche, Inhaltsstoffe: Gyrophorsäure + Stictin). – Colorado: Tenmile Range, SW of Tenmile Peak, 8,5 km SW of Frisco, 1,6 km N of Wheller junction, common on talus boulders. 3050–3070 m ü. M. (Anderson: Lichens of Western North America 22) Anderson(GZU-257).

Norwegen: Finmarken: Küste des Varangerfjordes 7 km. E von Karlebotn. 8. 1965. Poelt(5043). – Nordland: Vega hd. Vega Is. Andvagen (S.E. of Gladstad), exposed, flat rock in mire (W of the road). 25. 4. 1980 Degelius(GB-V.2581). – Hordaland: på toppen av steinsaderhorgi i Granvin, på kvarts i fiellgrun av skifer på vindhardt sted. 780–795 m ü. M. 8. 1958 Havaas (Havaas: Lichenes exsiccati Norvegiae 719) (H). – Granvin, Steinsederhorg. På kvards i skiferfjell. 790 m. 7. 8. 1950. Havaas(UPS).

Schweden: Torne Lappmark: Jukkasjärvi sn. Kopparåsen. Abhänge des Låktatjåkka S über Kopparåsen, kalkreiche Hänge und Rücken W des *Scropidium turgescens*-Sees über Kopparåsen. 950–1000 m ü. M. Poelt(GZU-213-80). – Härjedalen: par. Tännäs, Bruksvallarna. Hästklappen. On in winter naked rocks, about 900 m. 1. 3. 1957. B. Magnusson(UPS). – Västergotland: par. Torsö, Djurö archipelago in Lake Vänern, c. 26 km NW of Mariestad. Middlewest side of the island Långön (58.51 N/13.27 E). On exposed rock (grey gneiss) rather high up on the beach. Very

abundant. 17. 10. 1982 B. Owe-Larsson-1616(UPS). – c. 26 mg NW of Mariestad. NE part of the island Djurö. North part of point of lead N. of Timmerviken (58.52 N/13.29 E). On exposed, plane rock (greenstone with quartz) some meters from the waterline. 21. 10. 1983. B. Owe-Larsson-2362(UPS). – Djuro archipelago in Lake Vänern. North part of the island Djurö, point of land c. 200 m E of the lighthouse (58.52 N/13.29 E). On exposed, nearly plane rock (red gneiss) rather high up on the beach (8 m from, 3 m above waterline). 13. 9. 1983. B. Owe-Larsson-2264(UPS).

Sowjetunion: Nowaya Semlja, Mt. Tveten. 4. 8. 1921, Lynge(O). – West-Transkaukasien: Mamisson, Granit. (sub *Lecidea tenebrosa* var. *caucasica* Vain.) 1885. Lojka(TUR(Vainio-24150)).

Bundesrepublik Deutschland: Baden: Südlicher Schwarzwald. Ibach (Kr. Säckingen). Lichtoffene Felsen. 1080 m ü. M. 4. 8. 1967. Wirth(Wirth-690). – Südschwarzwald. Spießhorn bei Bernau. „Milchberg". An offenen Felsen (Devonische Schiefer). Wirth(Wirth-114). – Bayern: Schwaben: Allgäuer Alpen. Felskopf des Laufbacher Ecks bei Oberstdorf. Kieselkalk. 2170 m ü. M. Poelt(M).

Polen: Pferdekopf. Steine über der neuen schlesischen Baude im Riesengebirge. 5. 10. 1899. Eitner(W).

Tschechoslowakei: Konskych hlavach (Pferdekopf, tschechoslowakische Seite (Kutak 1926, p. 29), pak na Poled. a Muzkych kamenech. 1920. Kutak(UPS, O).

Frankreich: Haute Loire: St. Prévat d'Allier. Rochegrand. Gneiss sous Pinus silvestris. 900 m ü. M. 24. 8. 1953. Clauzade(MARS, UPS). – Pyrénées Orientales: Vallespir. Tal des Tech bei La Preste. Straße nach Bassin de Graffouil oberhalb Pla de l' Estagnol am SE-Hang des Col de la Bise. WSW-Steilfläche eines 10 m hohen Felsturmes. 1840 m ü. M. 22. 7. 1985. Jaggi & Scheidegger(Sch-7424). – Pyrénées Orientales: Chaîne des Albères S von Argelès-sur-Mer. Zwischen Pic Neulos und Pic Sailfort, W-Hang des Pic de Pradets. 1120 m ü. M. 18. 7. 1985. Scheidegger (Sch-7002). – Argelès-sur-Mer. Col d' el Foundou. Surface très inclinée vers W. 700 m ü. M. 26. 3. 1959 Roux(MARS). – Cerdagne, Vallée d'Eyne. Im Talgrund beim Refuge de l' Orry de Baix. E exp. Vertikalflächen an 2 m hohem Felsblock. 2050 m ü. M. 7. 1986. Scheidegger (Sch-9069). – Hautes Pyrénées: Cauterets. Vallée de Cambasque E der Talstation. 1410 m ü. M. 28. 7. 1985. Scheidegger(Sch-8389).

Schweiz: Kanton Bern: Berneralpen. Simmental bei Lenk. Iffigtal 7 km. S von Lenk bei Egge. 2000 m ü. M. 26. 8. 1983l. Scheidegger(Sch-6497, 6473). – Berneralpen. Kandertal bei Kandersteg. Öschinensee. Direkt unterhalb des Weges von Underbärgli nach Läger über den Heuberg. Vertikalfläche eines 4 m hohen Felsbrockens. W exp. 1880 m ü. M. 8. 1986. Scheidegger(Sch-8925). – Berneralpen. Schönenbühl bei Guttannen. 2050 m ü. M. NW exp. Muscovit-Serizit-Schiefer. Frey-7396(BERN). – Berneralpen. Grimselgebiet. Aufstieg vom Grimselpaß zum kleinen Sidelhorn. 2300 m ü. M. 8. 1985. Scheidegger(Sch-8614). – Grimselpaß. Bächli W vom Rhäterichsbodensee. S-exp. Vertikalflächen einer hohen Felsrippe. 2180 m ü. M. 8. 1986. Scheidegger(Sch). – Berneralpen. Sustenpaß. Fußweg vom Steingletscher nach Hublen. E exp. Vertikalfläche eines 3 m hohen Silikatblocks in Alpweide. 2060 m ü. M. Scheidegger(Sch-9023). – Kanton Wallis: Berneralpen-Südseite oberhalb Mörel. Aletschreservat; Riedergrat-Moosfluh. NNE exponierter Überhang, nitrophil. 2260 m ü. M. 23. 7. 1935. Frey-12494(BERN). – Aletschreservat; Moosfluh oberhalb der Riederalp. Große Felsrippen unterhalb der Sesselliftstation. NNW exp. Vertiaklflächen einer 4 m hohen Felsrippe. 2250 m ü. M. 8. 1986. Scheidegger(Sch-9003). – Penninische Alpen des Binntals. Mässeresee. W exp. Vertikalflächen an einem 3 m hohen Felsblock westlich des Sees. 2120 m ü. M. 8. 1986 Scheidegger(Sch-9063). – Binntal; E von Freichi bei Blatt. N exp. Felsrippe, stellenweise bergfeucht. Vertikalfläche. 2100 m ü. M. 7. 1986. Scheidegger(Sche-9046). – Binntal; Maniboden W des Geißpfadsees. Neigungsflächen auf großen Bergsturzblöcken. 2000 m ü. M. 7. 1986. Scheidegger(Sch-9028). – Binntal; Brunnenbiel E von Freichi. E exp. Vertikalflächen eines 3 m hohen Silikatblocks in Bachnähe. 1800 m ü. M. 7. 1986. Scheidegger(Sch-9025). – Kanton Graubünden: Rhätische Alpen. Vorderrheintal zwischen Disentis und Ilanz bei Brigels. Tschegn Dado, auf der Flanke zwischen Val Dado und Ils Plattius. Große Felsbrocken auf Alpweide. W exp. Vertikalflächen. 2040 m ü. M. 8. 1986. Scheidegger & Albrecht(Sch-8964). – Rhätische Alpen. Flüelapaß bei Davos. Karlimatten beim Wägerhus, Pt 2207. N. exp. Vertikalflächen an großem

Felsbrocken auf Alpweide. 2230 m ü. M. 8. 1986. Scheidegger(Sch-8979). – Rhätische Alpen. Engadin. An Granitfelsen bei St. Moritz. 1855. Hepp(G). – Kanton Tessin: Lepontinische Alpen. Val Piora oberhalb Quinto E von Airolo. Aufstieg zum Lago Scuro, 60 m unterhalb der Bassa del Lago Scuro. 2420 m ü. M. 8. 1985. Scheidegger(Sch-6926). – Val Piora. SW oberhalb Lago Ritom bei Passo Forca. 2110 m ü. M. 8. 1985. Scheidegger(Sch-7299).

Österreich: Tirol: Paznauntal supra Tschafein. Silvretta. Ad saxa schistosa. 1600 m ü. M. 9. 3. 1961 Ullrich (Vezda, Lich. exsicc. 200) (W). – St. Christoph am Arlberg. Phyllit auf dem Gipfel des Wirth. 2337 m ü. M. 7. 1894. Arnold(M). – Ötztal. An Glimmerblöcken gegenüber Gurgl. 1900 m ü. M. 4. 8. 1878. Arnold (Arnold, Lich. exsicc. 761) (W, M). – An Glimmerblöcken im Felsgerölle gegenüber Gurgl. 1900 m ü. M. 4. 8. 1878. Arnold(M). – Gurgl. am Wege zum Eissee. 8. 1873. Arnold(M). – Kühtei. Gneiß zwischen den Finstertaler Seen. 8. 1872 Arnold(M). – Gschnitztal. Hänge zwischen dem Feuerstein-Wirtshaus und der Laponis-Alm, Wald und verwachsene Blockhalden, Silikat, 1400 m ü. M. 19. 8. 1981. Poelt(GZU-327-81). – Brenner. Weißer Quarzblock am Wege zum Wilden See. 2600 m ü. M. Arnold(M). – Phyllitwände am Wege zum Roßgrubkogel am kleinen Rettenstein. 1950 m ü. M. 8. 1873. Arnold(M). – Salzburg: Hohe Tauern. Hänge oberhalb der Salzburgerhütte, gegen Krefelder Hütte. 1900–200 m ü. M. 7. 9. 1973 Poelt(Poelt-13297) – Salzburg: Schladminger Tauern. Obertauern, Hundsfeld. 1780–2100 m ü. M. 6. 9. 1981. Poelt(GZU-314.81). – Schladminger Tauern. Lungau. Lessachtal. Weg von der Lasshofer Hütte zum Landschitzsee, S exp. Felswand. 1780–1800 m ü. M. Poelt (GZU-314.81). – Lungau. Radstädter Tauern; Speiereck. 1900–2411 m ü. M. 7. 9. 1981. Poelt(GZU-814-81). – Steiermark: Koralpe. Freie Felsgruppe auf dem Kamm ESE der Glitzfelsen, nördl. über der Glitzalm, bei Schwanberg. 1750–1760 m ü. M. 16. 10 1977. Poelt & Wetz(GZU). – Koralpe. Handalpe, Große Gneisfelsen („Öfen") auf den südöstlichen Hängen der Handalpe. 1800 m ü. M. 17. 6. 1986. Poelt(GZU).

Spanien: Huesca. Pyrenäen. Col du Somport. Am Fuße des Anstiegs gegen den Pic d'Arnousse. Niedere Felsrippen. W exp. Neigungsflächen. 1650 m ü. M. 7. 1986. Scheidegger(Sch-9067). – Avila, Circo de Gredos. 2050 m ü. M. Sancho-60782(MAF). – Madrid, Sierra de Guadarrama. (Hoyo Cerrado), 1900 m ü. M. Sancho-190883(MAF).

Italien: Lombardia: Valtellina. Val di sotto, alpe Campaccio. Sui sassi quarzosi. 1868. Anzi(TO). – Valtellina. Val Furva. Sopra una rupe di micaschisto nel bosco di Cornaglia sotto l' alpe Sclanera. 1900 m ü. M. 1868. Anzi(TO). – Valtellina. Valle Zebrù Alpe Braulio. Sulla quarzite nella regione del mugo. 1866. Anzi(M, H-Nyl.-9321). – Südtirol: Porphyrfelsen der Eislöcher bei Eppan, Bozen. 9. 1870. Arnold (M). – Uralithporphyr und Turmalingranit am Gran Mulatt bei Predazzo. 8. 1878. Arnold(M). – Auf Melaphyr am Saccinabache 1070 m 9. 1893. Arnold(M). – Augitporphyrblöcke am Wege im Saccinatale bei Predazzo. 8. 1899. Arnold(M). – Melaphyr am Wege ober Predazzo gegen den Latemar. 8. 1884. Arnold(M). – Melaphyrgerölle an der Straße gegen das Reiterjoch ober Predazzo. 9. 1883. Arnold(M). – Paneveggio. An Prophyrblöcken ober Giuribrutt. 8. 1880. Arnold(M). – Vigo. Am Wege zum Mughorn. Buchsteiner Kalk. 8. 1878. Arnold(M).

2) Buellia miriquidica Scheidegger sp. nov.

Diagnose

Thallus areolatus, albidus ad griseus. Medulla J + intense coererulescens. Apothecia cryptolecanorina ad lecideina, discis nigris planis ad subconvexis. Hymenia 40–68 µm alta. Epihymenia olivaceo-fusca. Hypothecia fusca, 30–80–140 µm alta. Paraphyses fere 2,0 µm crassae, clavati-capitatae, capitulis 3,5–5 µm crassis. Sporae typo „Beltraminia", toro intense fusco. Differt a *Buellia uberiori* praecipue sporis sine ornamento et thallo acidum miriquidicum continenti.

Holotypus

Deutschland, Baden: Urberg-Schwand bei St. Blasien (Kr. Hochschwarzwald). Auf Prophyr, lichtreicher Standort. 930 m ü. M. 15. 6. 1969 leg. V. Wirth (Wirth 1665).

Exsikkate

ARNOLD, Lich. exs. Nr. 761 pp.(G).

Abbildungen

Habitus (Abb. 2.), Sporen: Ornament (Abb. 4c), Torus (Abb. 5c), Form (Abb. 6a), Konidien (Abb. 6b), Verbreitung (Abb. 9).

Beschreibung

Thallus: Lichenicol auf *Schaereria tenebrosa* oder scheinbar autonom, dann aber immer in Nachbarschaft mit *Schaereria.* Lager 20–50 mm im ∅, selten nur bis 5 mm groß werdend und dann nur sehr schwer habituell vom Wirtlager zu unterscheiden. Lager areoliert, die Areolen flach oder aber meist deutlich gewölbt, 0,55–0,85 mm, selten bis 1,2 mm im ∅ und 280–400 µm dick. Thallusfarbe weiß-grau (10YR/(2) 4,5–8/0–1), Oberfläche meist matt, aber flache Areolen wie bei *B. uberior* manchmal ziemlich stark glänzend. Epinekralschicht farblos, nicht amyloid, im Schnitt oft wabenartig durchbrochen, 9–18 µm dick. Rindenschicht aus antiklinal stehenden, braun pigmentierten Hyphen aufgebaut, 8–14–23 µm dick. Algenschicht 35–90 µm dick, aus lockeren Gruppen trebouxioider Algen bestehend. Medulla 110–200 µm dick, stark amyloid, meist farblos, aber nicht selten stellenweise braun verfärbt. Diese Flecken lösen sich mit KOH auf und ergeben eine blutrote Lösung.

Apothezien einzeln in der Mitte der Areolen entstehend, später auch am Rande der Areole stehend oder von ihr kragenartig umgeben. Apothezium teilweise kryptolecanorin oder aber öfters breit aufsitzend und lecidein. Excipulum meist nur bei breit aufsitzenden Apothezien vorhanden, dann aus antiklinal bis schwach strahlig orientierten Hyphen aufgebaut. Außenbereich grünschwarz bis olivbraun pigmentiert, Innenbereich farblos, oft mit durchsichtigen Kristallen inspergiert. Epihymenium meist olivbraun, selten olivgrün bis grünschwarz, 7–15 µm hoch. Hymenium 40–54–68 µm hoch, farblos. Hypothezium mittel- bis dunkelbraun, 60–140 µm hoch. Paraphysen 1,6–2–2,5 µm dick, nicht- oder vor allem im oberen Teil schwach verzweigt, gelegentlich anastomosierend. Apikalzellen schwach bis deutlich verdickt, 6–8/3,5–5 µm messend. Asci keulig, vom Lecanora-Typ (Honegger 1978a, 1978b), 36–50/11–16 µm groß. Sporen breit oblong, am Septum deutlich eingeschnürt, die Enden abgerundet bis deutlich ausgezogen, 9,4–*10,0*–11,2/5,3–*5,7*–6,0 µm, Sporenwand im Vergleich zu *B. uberior* dick, um 1,5 µm oder wenig mehr (Abb. 6a). Sporenoberfläche ohne Ornament (Abb. 4c).

Pyknidien vollständig im Lager eingesenkt, eiförmig, um 140 µm hoch, 70 µm breit, nur die dunkle Mündung sichtbar. Die Konidien entstehen intercalar auf bajonettförmigen Fortsätzen; sie sind breit stäbchenförmig, proximal deutlich verschmälert, um 3,5–4/1,2–1,5 µm groß (Abb. 6b). Es wird vermutet, daß die Konidien Spermatienfunktion haben.

Chemie: Miriquidsäure, Gyrophorsäure in Spuren.

Verwechslungsmöglichkeiten

B. miriquidica ist die einzige saxicole *Buellia* mit Miriquidsäure als Hauptinhaltsstoff. Schwierigkeiten beim Bestimmen von fertilem Material sollten deshalb keine auftauchen. Sterile Areolen von *B. miriquidica* können durch die positive Jodreaktion der Medulla von oft sterilen und noch nicht sorediös aufgebrochenen jungen Areolen von *Lecidea nigroleprosa* (Vain.) Magnusson unterschieden werden.

Skandinavische Autoren haben *B. miriquidica* und *B. uberior* meist als *B. spuria* (Schaer.) Anzi bezeichnet (Th. M. Fries 1871, R. Santesson 1984).

Standort

B. miriquidica wächst an ähnlichen Standorten wie *B. uberior,* ist allerdings mit Ausnahme des nördlichen Skandinaviens deutlich seltener. Verf. konnte die Art bisher vor allem in humideren Teilen der Schweizer Alpen finden, bisher immer lichenicol auf – oder doch zumindest eng benachbart mit *Schaereria tenebrosa,* immer zusammen mit *B. uberior* und meist vergesellschaftet mit *Aspicilia morioides* Blomberg ex Arnold und *Lecidea nigrileprosa,* einer weiteren Krustenflechte mit Miriquidsäure als Hauptinhaltsstoff.

Verbreitung

Die bisherigen Funde ermöglichen es noch weniger als bei *B. uberior,* einigermaßen das Areal der Sippe abzuschätzen. Die Karte möge vielmehr zu weiterem Suchen anregen (Abb. 9).

Fundortsliste von *Buellia miriquidica*

Norwegen: Finmarken: Küste des Varangerfjordes 7 km östlich von Karlebotn. Poelt(Poelt 1518).

Schweden: Torne Lappmark: Jukkasjärvi sn. Umgebung von Abisko. Gipfelbereich des Njulla W Abisko. 900–1169 m ü. M. 2. 8. 1980 Poelt(GZU-213-80). – Jukkasjärvi. Björkliden, Nuolja, reg. alpina. 1. 7. 1915 Hayrén(H, UPS). – Prope Torneträsk. Nuolja. 100 m. 20. 7. 1919 Magnusson-3494(UPS). – Jukkasjärvi. Umgebung von Abisko: Block kurz nördlich unterhalb der Naturvetensk. Station Abisko. 360 m ü. M. 19. 7. 1967 Poelt(Poelt). – Lycksele Lappmark: par. Tärna. N Storfjället. Björkfors. On a boulder, 1000 m. 13. 7. 1924. Magnusson(UPS). – Jämtland: Skurdalsfront. Storlien. 25. 6. 1913 Malme(O). – Kall, Mjölkvattnet. Tjouren, Block i myrkont. 1942. Ahlner(UPS). – Värmland: 19. 7. 1956. Sundell-801(UPS).

Bundesrepublik Deutschland: Baden: Urberg-Schwand bei St. Blasien (Kr. Hochschwarzwald). Auf Porphyr, lichtreicher Standort. 930 m ü. M. 15. 6. 1969 Wirth(Wirth-1665).

Schweiz: Kanton Bern: Berner Alpen. Grimselgebiet. Kunzentännlen unterhalb des Rhäterichsbodensees. Direkt an der alten Paßstraße bei Stäfelti. SE exp. Vertikalflächen. 2250 m ü. M. 8. 1986 Scheidegger(Sch-9012). – Berner Alpen. Sustenpaß. Fußweg von Steingletscher nach Hublen. SE exp. Vertikalfläche eines 3 m hohen Felsblockes auf Alpweide. 2060 m ü. M. 8. 1986. Scheidegger(Sch-9023). – Kanton Wallis: Berneralpen-Südseite. Aletschgebiet NE von Brig. Moosfluh oberhalb der Riederalp. Große Felsrippen unterhalb der Sesselliftstation. 2250 m ü. M. 8. 1986. Scheidegger(Sch-9003). – Kanton Graubünden: Rhätische Alpen. Vorderrheintal zwischen Disentis und Ilanz bei Brigels. Tschegn Dado, auf der Flanke zwischen Val Dado und Ils Plattius. Große Felsbrocken auf Alpweide; W exp. Vertikalflächen. 2040 m ü. M. 8. 1986. Scheidegger und Albrecht(Sch-8964).

Österreich: Salzburg. Schladminger Tauern. Obertauern, Westhänge der Platten Spitze gegen den Hundsfelder See. Silikatblöcke und Abbrüche. 1900 m ü. M. 6. 9. 1981. Hafellner(Hafellner-9274). – Tirol. Ötztal. An Glimmerblöcken im Felsgerölle gegenüber Gurgl. 1900 m ü. M. 4. 8. 1878. Arnold(G). – Ötztal. Glimmergerölle gegenüber Gurgl. 8. 1879 Arnold(M).

Mein besonderer Dank gilt Dr. K. Amman für die Betreuung dieser Arbeit und für die Durchsicht des Manuskripts, sowie Prof. J. Poelt, welcher mich aufgefordert hat, saxicole Buellien zu bearbeiten und seither die Arbeit mit Interesse verfolgt und mit seinen reichen Aufsammlungen viel zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat. Frau Oberli war mir bei chromatographischen Arbeiten eine große Hilfe, Herr J. Lüthy hat die lateinische Diagnose durchgesehen und Dr. P. Clerc

half bei der Ansprache von Flechtenstoffen und hat ebenfalls das Manuskript gelesen. Dr. V. Wirth, Stuttgart, danke ich für die beiden zur Publikation zur Verfügung gestellten Aufnahmen der Abb. 1 und 2. Frau B. Ewich, Essen, danke ich für die Durchführung einer Analyse mit dem HPLC. Weiter danke ich für die freundliche Aufnahme an den Herbarien in München (Prof. Hertel), Oslo (Prof. Krog) und Uppsala (Prof. Moberg) wo ich je einige Tage arbeiten konnte. Für wertvolle Diskussionsbeiträge habe ich weiter Dr. Mayrhofer, Prof. Santesson, Dr. Tibell und E. Timdal zu danken. Eine Sammlerreise in die Ostpyrenäen wurde von der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft finanziell unterstützt.

Literatur

Anzi M. 1866. Neosymbola lichenum rariorum vel novorum Italiae superioris. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. 9: 241–258.

Anzi M. 1868. Analecta lichenum rariorum vel novorum Italiae superioris. Atti Soc. Bot. Itl. Sc. Nat. 11: 156–181.

Arnold F. 1876. Lichenologische Ausflüge in Tirol. 14. Finstertal. Verh k. k. zool.-bot. Ges. Wien. 25: 432–496.

Culberson C. F. 1969. Chemical and botanical guide to lichen products. The Univ. of North Carolina Press. 628 S.

Culberson C. F. 1970. Supplement to "Chemical and botanical guide to lichen products". Bryologist 73: 177–377.

Culberson C. F. and Ammann K. 1979. Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. – Herzogia 5: 1–24.

Culberson C. F., W. L. Culberson und A. Johnson 1977. Second supplement to "Chemical and botanical guide to lichen products". Amer. Bryolog. Lichenolog. Soc. 400 pp.

Culberson C. F. and Johnson A. 1982. Substitution of methyl tert.-butylether for diethyl ether in the standardized thin-layer chromatographic method for lichen products. J. Chromat. 238: 483–487.

Eitner E. 1900. II. Nachtrag zur Schlesischen Flechtenflora. 78. Jahresber. Schles. Ges. f. Vaterl. Kultur II. Abt. S. 1–13 (Sep.).

Fries Th. M. 1874. Lichenographia Scandinavica II. 325–639.

Geyer M. 1985. Hochdruck-Flüssigkeits-Chromatographie (HPLC) von Flechten-Sekundärstoffen. Diss. Univ. Essen. 233 S.

Hafellner J. 1979. *Karschia;* Revision einer Sammelgattung an der Grenze von lichenisierten und nichtlichenisierten Ascomyceten. Beih. Nowa Hedwigia 62: 248 S.

Hawksworth D. L. 1982. Secondary fungi in lichen symbioses: parasites, saprophytes and parasymbionts. J. Hattori Bot. Lab. 52: 357–366.

Hawksworth D. L. 1983. A key to the lichen-forming, parasitic parasymbiotic and saprophytic fungi occurring on lichens in the British Isles. Lichenologist 15: 1–44.

Holmgren P. K. und Keuken W. 1974. Index Herbariorum. Part I. The Herbaria of the world. Regnum Vegetabile 92: 397 S.

Honegger R. 1978a. Licht- und elektronenoptische Untersuchungen an Flechten-Asci vom *Lecanora*-Typ. Diss. Univ. Basel. 75 S.

Honegger R. 1978b. The ascus apex in lichenized fungi I. The *Lecanora-, Peltigera-* and *Teloschistes*-types. Lichenologist 10: 47–67.

Honegger R. 1978c. Ascocarpontogenie, Ascusstruktur und -funktion bei Vertretern der Gattung *Rhizocarpon.* Ber. Deutsch. Bot. Ges. 91: 579–594.

Honegger R. 1980. The ascus apex in lichenized fungi II. The *Rhizocarpon*-type. Lichenologist 12: 157–172.

Kilias H. 1981. Revision gesteinsbewohnender Sippen der Flechtengattung *Catillaria* Massal. in Europa (Lecanorales, Lecideaceae). Herzogia 5: 209–448.

Kremp G. O. W. 1968. Morphologic encyclopedia of palynology. Univ. of Arizona Press. 263 pp.

Kutak V. 1926. Prisperek k lichenologii Krkonos. Preslia 4: 20–29.

Leuckert Ch. und Poelt J. 1978. Über Nord-Süd-Gradienten von Chemotypen europäischer Flechten. Pl. Syst. Evol. 130: 53–77.
Mayrhofer H. 1982. Ascosporen und Evolution der Physciaceae. J. Hattori Bot. Lab. 52: 313–321.
Mayrhofer H. 1984. Die saxicolen Arten der Flechtengattungen *Rinodina* und *Rinodinella* in der alten Welt. J. Hattori Bot. Lab. 55: 327–493.
Munsell soil color charts, 1954. Baltimore: Munsell color comp.
Poelt J. 1958. Die lobaten Arten der Flechtengattung *Lecanora* Ach. sensu ampl. in der Holarktis. Mitt. bot. München 2: 411–573.
Poelt J. & Doppelbauer H. 1956. Über parasitische Flechten. Planta 46: 467–480.
Sheard J. W. 1964. The genus *Buellia* de Notaris in the British Isles. Lichenologist 2: 225–262.
Sheard J. W. 1967. A Revision of the lichen genus *Rinodina* (Ach.) Gray in the British Isles. Lichenologist 3: 328–367.
Santesson R. 1984. The lichens of Sweden and Norway. Stockholm. 333 pp.
White F. J und James P. W. 1985. A new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances. British Lichen Soc. Bull. No. 57.
Wirth V. 1969. Standorte und Soziologie seltener Flechten im Schwarzwald. Nova Hedwigia 17: 157–201.
Zahlbruckner A. 1927. Catalogus Lichenum Universalis, Bd. 4. Leipzig. 754 pp.
Zahlbruckner A. 1932. Catalogus Lichenum Universalis, Bd. 7. Leipzig. 784 pp.