

Lichenicole Pilze der Schweiz VIII: Zur Biodiversität im oberen Albulatal (Graubünden, Schweiz)

Erich Zimmermann
Meylania 71 (2023): 15-24

Abstract

Forty-two lichenicolous fungi were recorded on an alpine grassland in the Albula valley (Graubünden, Switzerland), most notable: *Arthrorhaphis vacillans*, *Cercidospora verrucosaria*, *Cercidospora xanthoriae*, *Epicladonia lapponica*, *Listerella paradoxa*, *Merismatium heterophractum*, *Stigmidium gyrophorarum*, *Sclerococcum zhurbenkoi*. Furthermore, a potentially undescribed lichenicolous Ascomycet on *Peltigera* is presented. Published for the first time for Switzerland are: *Arthrorhaphis vacillans*, *Cercidospora xanthoriae*, *Epicladonia lapponica* and *Listerella paradoxa*.

Zusammenfassung

Ein alpiner Rasen im Albulatal (Graubünden, Schweiz) wurde gezielt nach lichenicolen Pilzen untersucht. Insgesamt konnten 42 Arten nachgewiesen werden. Zu erwähnen sind: *Arthrorhaphis vacillans*, *Cercidospora verrucosaria*, *Cercidospora xanthoriae*, *Epicladonia lapponica*, *Listerella paradoxa*, *Merismatium heterophractum*, *Stigmidium gyrophorarum*, *Sclerococcum zhurbenkoi*. Im Weiteren wird ein vermutlich unbeschriebener lichenicoler Ascomycet auf *Peltigera* skizziert. Erstmals publiziert für die Schweiz sind: *Arthrorhaphis vacillans*, *Cercidospora xanthoriae*, *Epicladonia lapponica* und *Listerella paradoxa*.

Einleitung

In dieser Publikationsserie wurde schon zweimal über die Diversität lichenicoler Pilze in alpinen Lagen berichtet (Zimmermann 2020, Zimmermann & Feusi 2021). In dieser Ausgabe werden nun die Resultate von Feldarbeiten im oberen Albulatal (Graubünden, Schweiz) dargelegt.

Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet liegt im oberen Val d'Alvra östlich vom Albulapass (2300 m), welcher Bergün im Landwassertal und La Punt im Engadin verbindet (Abb. 1). Bearbeitet wurden die südlich der Passstrasse gelegenen, nordexponierten Abhänge des Crasta Mora, zwischen Ospiz und der Alp Nova (Zentrum 785°550 161'800). Das nordexponierte Gebiet hat flechtenreiche, teils lückige alpine Rasen mit punktuellen Schneetälchen und Windheiden. Das Gebiet gründet auf Alluvionen aus Rauwacke, Dolomit und eingestreuten Felsenblöcken aus Albulagranit.

Bei der Sammeltätigkeit in flechtenreichen Habitaten wurde ein besonderes Augenmerk auf morphologisch veränderte Flechtenthalli gelegt. Die mikroskopischen Untersuchungen und das Anfertigen der Bilder erfolgten nach der gleichen Methodik

¹ Scheunenberg 46, 3251 Wengi - Schweiz, lichen.candelaris@bluewin.ch

wie in den bisher in der *Meylania* publizierten Arbeiten. Belege der Arten sind im Herbar des Autors hinterlegt. Eine Eingliederung in das Herbar Genf (G) ist zu einem späteren Zeitpunkt vorgesehen. Gleichfalls ist eine Eingliederung der Daten in die Datenbank des Nationalen Daten- und Informationszentrums der Schweizer Pilze *SwissFungi* (Senn-Irlet et al. 2016) geplant.

Liste der Fundorte

- A1 – Graubünden, La Punt, Val d’Alvra, 784’100/161’850, 2320 m.
- A2 – Graubünden, La Punt, Val d’Alvra, 784’670/161’780, 2330 m.
- A3 – Graubünden, La Punt, Val d’Alvra, 784’831/161’800, 2330 m.
- A4 – Graubünden, La Punt, Val d’Alvra, 786’550/162’300, 2350 m.
- A5 – Graubünden, La Punt, Val d’Alvra, 785’950/161’600, 2400 m.

Ergebnisse und Diskussion

Im Untersuchungsgebiet konnten 42 lichenicole Pilze nachgewiesen werden. Die Artenzahl erscheint nicht besonders hoch, was sich durch die wenigen Habitats für saxicole Flechten erklären lässt. Zum Vergleich konnten am Breitkamm (Umbrailpass, Graubünden) in 2850 m Höhe 46 Arten nachgewiesen werden (Zimmermann & Feusi 2021).



Abb. 1. Links: Das Untersuchungsgebiet Albulata (Val d’Alvra); © Daten: Swisstopo. Rechts: Das Albulatal (Val d’Alvra) mit Blickrichtung Passhöhe. Das Untersuchungsgebiet befindet sich links der Passstrasse (Quelle: www.lapunt.ch).

Kommentierte Artenliste

Nicht kommentierte Arten sind in der Tabelle 1 aufgelistet. Abkürzungen sind identisch.

Erklärung der Symbole und Abkürzungen:

EZ = Erich Zimmermann, gefolgt vom Sammeldatum.

Zi = Herbar Erich Zimmermann gefolgt von der Belegnummer.

(ap) / (th) = Infekt auf den Apothecien bzw. dem Thallus des Wirtes.

= Erstnachweis für die Schweiz.

CH = x = Anzahl Funde in der Schweiz gemäss dem Herbar des Verfassers.

Arthonia molendoi (Frauenf.) R. Sant.

Abb. 2

A3 – Auf *Rusavskia elegans* (th), leg. EZ 16.8.2021, Zi 5269.

Arthonia molendoi parasitiert Lager und Apothecien von *Caloplaca*- und *Rusavskia*-Arten. Apothecien schwarz, oft zusammenfliessend, 0.1–0.3 mm im Durchmesser.

Epithecium schwärzlich braun mit dunklem Olivton. Hypothecium mittelbraun. Paraphysen mit bis zu 4 μm breiten Endzellen. Ascosporen 10–13 \times 4–6 μm , zu 8 pro Ascus. Ähnlich ist *A. parietinaria* auf *Xanthoria parietina*, diese unterscheidet sich von *A. molendoi* durch mikroskopische Merkmale und genetisch (Fleischhacker et al. 2016). CH = 6.

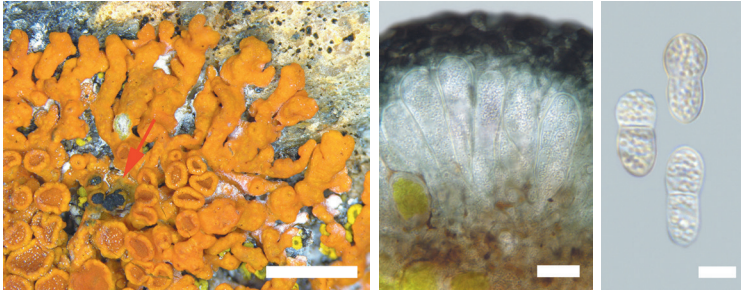


Abb. 2. *Arthonia molendoi*: Links; parasitische Ascomata auf den Apothecium von *Rusavskia (Xanthoria) elegans* (Zi 1751, Massstab 1 mm). Mitte; Hymenium-Querschnitt (Zi 1160, Massstab 20 μm). Rechts; Ascosporen in H_2O (Zi 1160, Massstab 5 μm).

Arthrorhaphis vacillans Th. Fr.

Abb. 3.

A1 – Auf *Baeomyces rufus* (th), leg. EZ, 8.8.2016, Zi 1618.

Lager grünlichgelb, später intensiver gelb. Apothecium bis 1.5 mm im Durchmesser. Excipulum aussen braunschwarz, innen blaugrünlich. Epithymenium grünschwärz bis braunschwarz, in HNO_2 smaragdgrün, Asci 60–100 $\mu\text{m} \times 12 \mu\text{m}$, Sporen hyalin, fusi-form, 16–22 \times 3–3.5 μm , meist mit 3–4 Septen, mit 1–2 Guttulen pro Zelle, zu 8 im Ascus (Obermayer 1994). *Arthrorhaphis vacillans* ist ein Jugendparasit auf *Baeomyces rufus* und ist in der Holarktis verbreitet. Trotz der relativen Häufigkeit des Wirtes scheint die Art in der Schweiz selten zu sein. Ein weiterer Fund stammt aus dem Muotathal. CH = 2.

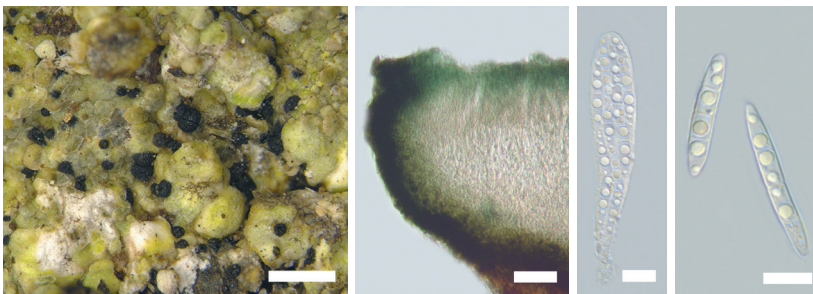


Abb. 3. *Arthrorhaphis vacillans* (Zi 1618): Links; parasitische Ascomata auf *Baeomyces rufus* (Massstab 2 mm). Mitte links; Querschnitt durch Apothecium (Massstab 100 μm). Mitte rechts; Ascus in H_2O (Massstab 10 μm). Rechts; Ascosporen in H_2O (Massstab 10 μm).

A1 – Auf *Peltigera* sp. (th), leg. EZ 17.8.2019, Zi 4742.

Discocarper Ascomata, nicht lichenisiert, saprobiontisch auf älteren Thallus von *Peltigera aphthosa/leucophlebia*. Ascomata aggregiert und breit sitzend, 100–200 µm Durchmesser, deutlich erhabenem schwarzbraun berandet, gegen die Basis heller. Ectales Excipulum braun pigmentiert, Excipulum innen olivgrün, mit extrazellulären Pigmenten, textura intricata. Hypothecium undeutlich entwickelt hyalin. Epithymenium blass braun. Hymenium ca. 70 µm hoch, J-. Paraphysen fädig, einfach, nicht septiert, unverzweigt, 1,5 µm dick, apikal angeschwollen und septiert, teils zurückgebogen, bis 3 µm dick. Asci zylindrisch, ca. 60–70 × 18–20 µm (n=5), mit apikalem Dom ca. 8 µm hoch, J-, KJ blass blau, basale Schnallen nicht beobachtet. Sporen breit fusiform, hyalin, muriform, in Aufsicht mit 10–20 Zellen, 15–28 × 9–12 µm (n=10), zu 8 im Ascus. Der aktuelle Fund kann keiner bekannten lichenicolen Art zugeschrieben werden (Berger, Zhurbenko pers. Mitt.). Eine gültige Beschreibung bedarf weiteren Materials.

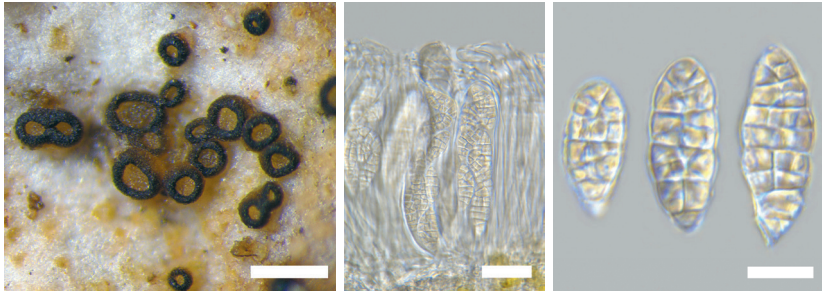


Abb. 4. *Ascomycet* sp. (Zi 4742): Links; parasitische Ascomatas auf *Peltigera aphthosa/leucophlebia* (Massstab 200 µm). Mitte; Querschnitt durchs Hymenium (Massstab 50 µm). Rechts; Ascosporen in H₂O (Massstab 10 µm).

Cercidospora verrucosaria (Linds.) Arnold

A2 – Auf *Megaspora verrucosa* (th), leg. EZ, 9.8.2020, Zi 5143.

Cercidospora verrucosaria lebt parasymbiontisch auf *Megaspora verrucosa*. Ascomata perithecioid, eingesenkt, 130–200(–300) µm im Durchmesser. Excipulum im Ostialbereich blaubraun, unten heller. Ascus 65–95(–105) × (8–)9–11 µm, subzylindrisch, meist mit 8, selten mit 4 Sporen. Ascosporen 15–19(–23) × 5–6(–7) µm, 1-septat, ellipsoid bis fusiform. Mayrhofer hat die Art schon 1979 am Albulapass gesammelt (Navarro-Rosinés et al. 2009). *Cercidospora verrucosaria* ist nachgewiesen in alpinen und subalpinen Habitaten in Neuseeland und in der Holarktis inklusive der Kanarischen Inseln. CH = 2.

Ähnlich ist *Cercidospora mutabilicola* ined., mit grösseren Asci und Sporen. Diese Art bedarf einer weiteren Klärung (Navarro-Rosinés et al. 2009).

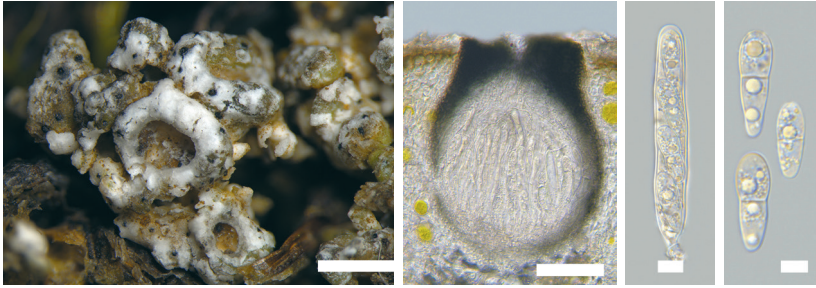


Abb. 5. *Cercidospora mutabilicola* (Zi 5143): Links; parasitische Ascomata auf *Megaspora verrucosa* (feucht, Massstab 1 mm). Mitte; Querschnitt durch Perithecium (Massstab 100 µm). Rechts, linke Bildhälfte; Ascus in H₂O (Massstab 10 µm). Rechts, rechte Bildhälfte; Sporen in H₂O (Massstab 5 µm).

Cercidospora xanthoriae (Wedd.) R. Sant.

Abb. 6.

A3 – Auf *Rusavskia elegans* (th), leg. EZ 16.8.2021, Zi 5286.

Cercidospora xanthoriae lebt parasymbiontisch auf dem Wirtsthallus. Perithezien 300–400 µm im Durchmesser; Ascuswand im oberen Bereich grün, mit intrazellulärem Pigment. Ascosporen hyalin, 1-zellig, die untere Zelle kleiner und verjüngt (16–)22–25(–28) × (3–)5–6(–7) µm, zu 4–8 im Ascus (Weddell 1874; Santesson 1993). CH = 5.

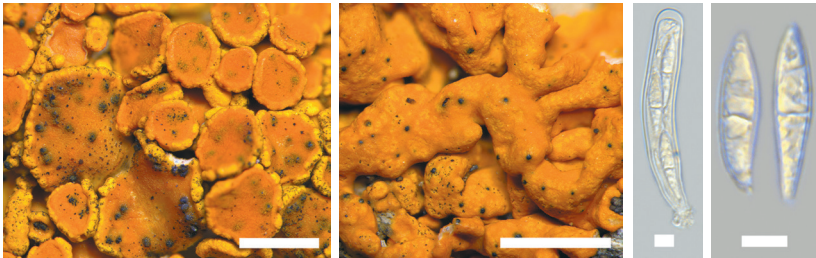


Abb. 6. *Cercidospora xanthoriae* (Zi 1765): Links, Mitte; Eingesenkte Perithezien auf *Rusavskia elegans* (Massstab 1 mm, 0,5 mm). Mitte; Ascus in H₂O (Massstab 10 µm). Rechts; Sporen in H₂O (Massstab 10 µm).

Epicladonia lapponica Ihlen

Abb. 7.

A3 – Auf *Pleopsidium chlorophanum* (th), leg. EZ, 17.8.2019, Zi 4693.

Epicladonia lapponica parasitiert Thallus und/oder Apothecien von *Pleopsidium chlorophanum* und verfärbt diese bei massivem Befall grossflächig schwarz. Conidiomata pycnidienförmig, 10–20(–25) µm dick und deutlich vom Wirtsgewebe abgetrennt, (200–)300–600 µm im Durchmesser, einzeln bis aggregiert, erst geschlossen, dann sich becherförmig öffnend. Wand dunkelbraun. Konidiogene Zellen erwachsen aus der Innenwand der Pyknidien, diese subzylindrisch bis länglich-ampullenförmig, 7–12 × 2–3 µm. Conidien hyalin, bazillenförmig mit gerundeten Enden, 5–7 × 2–3 µm (Ihlen et al. 2005). CH = 3.

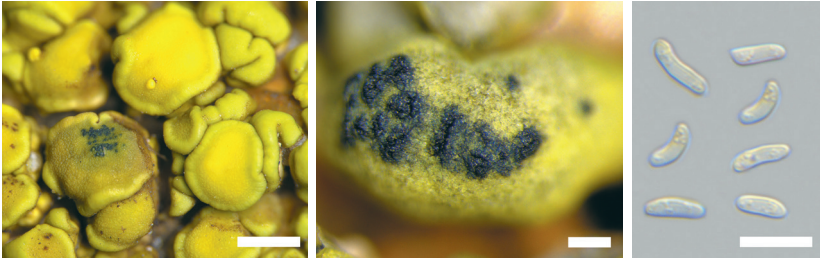


Abb. 7. *Epicladonia lapponica*: Links; parasitierte Apothecien von *Pleopsidium chlorophanum* (Zi 5219, Massstab 1 mm). Mitte; Infekt mit aggregierten eingesenkten schwarzen Conidiomata (Zi 5219, Massstab 200 μ m). Rechts; die typischen bacilliformen Konidien in H_2O (Zi 4685, Massstab 10 μ m).

Graphium aphthosae Alstrup & D.Hawksw.

Abb. 8.

A1– Auf *Peltigera leucophlebia* (th), leg. EZ, 8.8.2016, Zi 1604.

Graphium aphthosae bildet auf dem Wirtsthallus bis 175 μ m hohe, schwarz glänzende Synnemata mit 50 μ m Durchmesser. Die Synnemata bestehend aus parallelen unverzweigten Hyphen von ca. 2 μ m Durchmesser, die an der Spitze divergieren und einen \pm kugeligen Kopf bilden. An der Spitze der konidiogenen Zellen werden in einer Schleimmasse keilförmige Konidien gebildet, diese sind blassbraun, 7–8 \times 3.5–5 μ m und enthalten Vakuolen. *Graphium aphthosae* besiedelt verschiedene *Peltigera*-Arten, ein bisheriger Nachweis aus der Schweiz stammt von *Thrombium epigaeum*. Das Verbreitungsgebiet sind die borealen Regionen der Nordhemisphäre, sowie Mittel- und Südeuropa. CH = 8.

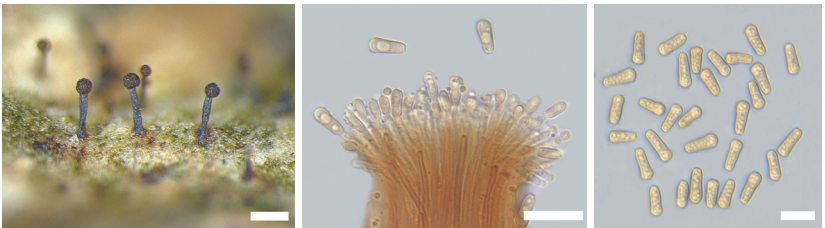


Abb. 8. *Graphium aphthosae*: Links; Synnemata auf dem Lager von *Peltigera leucophlebia* (Zi 746, Massstab 200 μ m). Mitte; Spitze der Synnemata mit endständigen konidiogenen Zellen und einzelnen abgeschnürten Konidien (Zi 466, Massstab 20 μ m). Rechts; Konidien in H_2O (Zi 5664, Massstab 10 μ m).

*Listerella paradoxa* E. Jahn

Abb. 9

A1 – Auf *Cladonia rangiferina* (th), leg. EZ, 17.8.2019, Zi 1599. A1 – Auf *Cladonia rangiferina* (th), leg. EZ, 8.8.2016, Zi 1611.

hoch. Das Peridium öffnet sich zur Zeit der Sporenreife in mehrere Lappen. Capillitiumfäden perlschnurartig purpurbraun, an den breiten Stellen bis 3 µm im Durchmesser. Sporen schwarzbraun, globos, dicht feinwarzig, 7–9 µm im Durchmesser (Jahn 1906; Neubert et al. 1993). *Listerella paradoxa* ist unauffällig und leicht zu übersehen. Nachgewiesen aus Europa und Java. CH = 5.

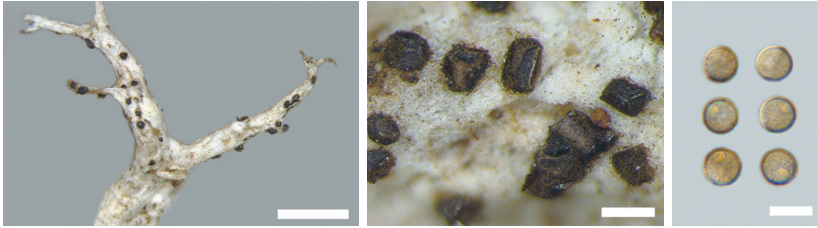


Abb. 9. *Listerella paradoxa*: Links; Sporocaprien auf den Podetien von *Cladonia rangiferina* (Zi 1559, Massstab 1 mm). Mitte; reife Sporocaprien die sich durch Spalten öffnen (Zi 1559, Massstab 200 µm). Rechts; Sporen in H₂O (Zi 5943, Massstab 10 µm).

***Merismatium heterophractum* (Nyl.) Vouaux.**

Abb. 10

A1 – Auf *Biatora vernalis* (th), leg. EZ, 2.9.2022, Zi 5987.

Merismatium heterophractum lebt hier parasymbiontisch auf dem Lager von *Biatora vernalis*. Ascomata perithecioid, eingesenkt, schwarz, 50–100 µm Durchmesser. Asci keulig, mit 8 unregelmässig angeordneten Sporen. Interascale Filamente fehlen. Sporen blass braun, muriform, 10–15 × 5–8 µm (Vouaux 1913). CH = 2.

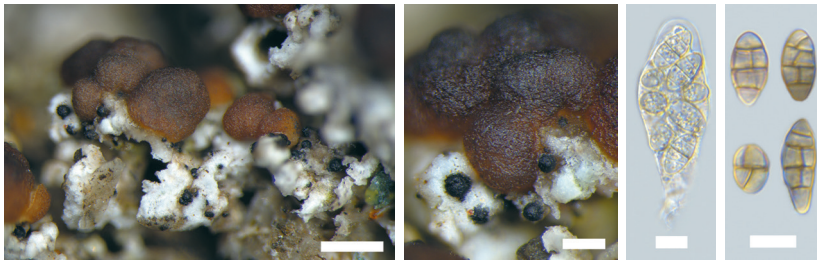


Abb. 10. *Merismatium heterophractum* (Zi 5987): Links, Mitte links; Perithezien auf dem Lager von *Biatora vernalis* (Massstäbe 0.5 mm, 200 µm). Mitte rechts; Ascus mit 8 Sporen (Massstab 10 µm). Rechts; Ascosporen in H₂O (Massstab 10 µm).

***Stigmatidium gyrophorarum* (Arnold) D. Hawksw.**

A2 – *Umbilicaria cylindrica* (th), leg. EZ, 9.8.2020 Zi 5267.

Stigmatidium gyrophorarum lebt parasymbiontisch auf verschiedenen *Umbilicaria*-Arten. Ascomata halb eingesenkt, um die 100 µm Durchmesser, Sporen hyalin 13–16 × 5–7 µm, zweizellig, zu 8 im Ascus. Vegetative Hyphen farblos. Auf Grund der Merkmale, bestätigt durch mehrere Funde, kann die Art eindeutig *Stigmatidium* zugeordnet werden (Roux & Triebel 1994) CH = 1.

Auf *Umbilicaria* existiert ein ähnliches, noch nicht gültig beschriebenes saprophytisches *Sphaerellothecium* (Roux & Triebel 1994), dieses unterscheidet sich durch das Vorhandensein dunkelbrauner vegetativer Hyphen in auf der Oberrinde des Wirtlagers, durch kleinere Ascomata ($40\text{--}60 \times 35\text{--}40 \mu\text{m}$) und Sporen ($10\text{--}12.5 \times 5\text{--}6.5 \mu\text{m}$). CH = 1.

Sclerococcum zhurbenkoi F. Berger & E. Zimm.

Abb. 11

A6 – Auf *Thamnolia vermicularis* (th), leg. EZ, 2.9.2022, Zi 5983.

Dieser spektakuläre, vom Furkapass beschriebene lichenicole Pilz ist Mikhail P. Zhurbenko, dem leitenden Wissenschaftler am Komarov Botanical Institute in St. Petersburg gewidmet (Zimmermann & Berger 2021). Auf dem Wirtsthallus sitzende Konidien wachsen zu einem spinnenförmigen Hyphennetz aus. Am Zentrum des Infekts bilden der Wirtsthallus gallenartige Aufwölbungen aus dessen Zentrum, an Sporodochien Conidien monoblastisch abgeschnürt werden. Conidien (2–)3(–4)-fach septiert, braun und dickwandig ($12\text{--}18\text{--}23\text{--}27 \times 9\text{--}11 \mu\text{m}$), Wand fein warzig ornamentiert. CH = 7. Dank dem Durcharbeiten von Herbarbelegen konnte Zhurbenko (2022) Nachweise aus Nord Amerika, Canada und Asien erbringen.



Abb. 11. *Sclerococcum zhurbenkoi* (Zi 4411): Links; Infekt auf *Thamnolia vermicularis*. An den dunklen Zentren des Infekts reifen Sporodochien, an denen Conidien abgeschnürt werden (Massstab 1 mm). Mitte; juveniler Infekt mit auskeimenden Konidien die ein spinnenartiges Hyphennetz ausbilden (Massstab $50 \mu\text{m}$). Rechts; dreifach septierte, fein warzige Conidien, beide terminalen Septen sind im Bild kaum sichtbar (Massstab $10 \mu\text{m}$).

Weitere Arten

Tabelle 1. Weitere lichenicole Pilze am Albulapass mit Angabe der Funddaten. A1-5 = Fundorte, siehe 'Material und Methoden'; (ap) / (th) = Infekt auf den Apothecien bzw. dem Thallus des Wirtes; EZ = Erich Zimmermann, gefolgt vom Sammeldatum; Zi = Herbar Erich Zimmermann gefolgt von der Belegnummer.

Species	Wirtsflechte	Belege / Herbarnummer
<i>Arthonia excentrica</i> Th. Fr.	<i>Lepraria neglecta</i> agg. (th)	A1 – leg. EZ 25.7.2016, Zi 1601.
<i>Cercidospora thamnoliicola</i> Ihlen	<i>Thamnolia vermicularis</i> (th)	A2 – leg. EZ 9.8.2020, Zi 5144.
<i>Clypeococcum cetrariae</i> Hafellner	<i>Cetraria islandica</i> (th)	A1 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 1608.
<i>Diðymocytis melanelixiae</i> (Brackel) Diederich, Harris & Etayo	<i>Protoparmelia badia</i> (th)	A4 – leg. EZ 2.9.2022, Zi 5950.

<i>Epithamnolia rangiferinae</i> E. Zimm. & Diederich	<i>Cladonia rangiferina</i> (th)	A1 – leg. EZ 25.7.2016, Zi 1602.
<i>Epithamnolia xanthoriae</i> (Brackel) Diederich & Suija	<i>Cladonia rangiferina</i> (th)	A2 – leg. EZ 9.8.2020, Zi 5266.
<i>Intralichen lichenicola</i> (M.S.Christ. & D.Hawksw.) D.Hawksw. & M.S.Cole	<i>Protoparmelia badia</i> (th) <i>Candelariella aurella</i> (th)	A4 – leg. EZ 2.9.2022, Zi 5953. A3 – leg. EZ 16.8.2021, Zi 5285.
<i>Lichenoconium erodens</i> M. S. Christ. & D. Hawksw.	<i>Flavocetraria nivalis</i> (th)	A1 – leg. EZ. 8.8.2016, Zi 1600.
<i>Lichenoconium usneae</i> (Anzi) D. Hawksw.	<i>Thamnolia vermicularis</i> (th)	A2 – leg. EZ 9.8.2020, Zi 5265.
<i>Lichenopeltella cetrariicola</i> (Nyl.) R. Sant.	<i>Cetraria islandica</i> (th)	A1 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 1610.
<i>Merismatium nigrivetellum</i> (Nyl.) Vouaux.	<i>Peltigera</i> sp.	A3 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 5979.
<i>Muellerella pygmaea</i> (Körber) D. Hawksw.	<i>Rusavskia elegans</i> (th)	A3 – leg. EZ 16.8.2021, Zi 5268.
<i>Muellerella ventosicola</i> (Mudd) D. Hawksw.	<i>Protoparmelia badia</i> (th)	A5 – leg. EZ 2.9.2022, Zi 5953.
<i>Neoburgoa freyi</i> Diederich, E. Zimm. & Lawrey	<i>Cladonia rangiferina</i> (th)	A1 – leg. EZ 17.8.2019, Zi 1611, Zi 4740.
<i>Niesslia cladonicola</i> D. Hawksw. & W. Gams	<i>Cladonia rangiferina</i> (th)	A1 – leg. EZ 17.8.2019, Zi 4691.
<i>Phaeospora peltigericola</i> D. Hawksw.	<i>Peltigera aptosa</i> (th)	A1 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 1605, Zi 1615.
<i>Polycoccum alpinum</i> E. Zimm. & F. Berger	<i>Thamnolia vermicularis</i> (th)	A1 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 1607.
<i>Pronectria robergei</i> (Mont. & Desm.) Lowen	<i>Solorina saccata</i> (th)	A1 – leg. EZ 17.8.2019, Zi 4741.
<i>Sphaerellothecium araneosum</i> (Arnold) Zopf	<i>Ochrolechia upsaliensis</i> (th)	A1 – leg. EZ 9.8.2020, Zi 5142. A1 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 1614.
<i>Sphaerellothecium cladoniae</i> (Alstrup & Zhurb.) Hafellner	<i>Cladonia</i> sp. (th)	A4 – leg. EZ 2.9.2022, Zi 5951.
<i>Sphaerellothecium cladonicola</i> E.S. Hansen & Alstrup	<i>Cladonia rangiferina</i> (th)	A1 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 1612.
<i>Sphaerellothecium contextum</i> Triebel	<i>Protoparmelia badia</i> (th)	A4 – leg. EZ 2.9.2022, Zi 5955.
<i>Sphaerellothecium minutum</i> Hafellner	<i>Sphaerophorus fragilis</i> (th)	A1 – leg. EZ 17.8.2019, Zi 4688.
<i>Sphaerellothecium soechtingii</i> Zhurb. & Alstrup	<i>Arthrorhaphis alpina</i> (th)	A1 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 1613.
<i>Stigmatidium peltideae</i> (Vain.) R. Sant.	<i>Peltigera aphthosa</i> (th)	A1 – leg. EZ 16.8.2021, Zi 5264.
<i>Stigmatidium pumilum</i> (Lettau) Matzer & Hafellner	<i>Physcia caesia</i> (th)	A1 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 1617.
<i>Stigmatidium solinarium</i> (Vain.) D. Hawksw.	<i>Solorina saccata</i> (th)	A4 – leg. EZ 2.9.2022, Zi 5954. A2 – leg. EZ 16.8.2021, Zi 5264.
<i>Thelocarpon epibolum</i> var. <i>epithallinum</i> (Leighton ex Nyl.) G.Salisb.	<i>Peltigera aphthosa</i> (th)	A1 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 1616.
<i>Thelocarpon lichenicola</i> (Fuekel) Poelt & Hafellner	<i>Peltigera</i> cf. <i>leucophlebia</i> (th)	A1 – leg. EZ 8.8.2016, Zi 1606.
<i>Tremella cetrariae</i> Diederich, Millanes, F. Berger & Zamora	<i>Cetraria islandica</i> (th)	A5 – leg. EZ 2.9.2022, Zi 5992.
<i>Xenonectriella lutescens</i> (Rehm) Weese	<i>Solorina saccata</i> (th)	A5 – leg. EZ 2.9.2022, Zi 5981.
<i>Discocarper Ascomycet</i> auf <i>Cetraria islandica</i> (Zimmermann & Feusi 2021)	<i>Cetraria islandica</i> (th)	A1 – leg. EZ 17.8.2019, Zi 4689

Dank

Dank geht an Franz Berger (Kopfung im Innkreis) für die Durchsicht des Manuskripts, an Silvia Feusi für die Erfassung für SwissFungi, sowie an das Redaktionsteam der Meylania.

Literatur

- Fleischhacker A., Grube M., Frisch A., Obermayer W. & Hafellner J. 2016. *Arthonia parietinaria* – a common but frequently misunderstood lichenicolous fungus on species of the *Xanthoria parietina*-group. *Fungal Biology* 120(11): 1341–1353.
- Ihlen P.G. & Wedin M. 2005. Notes on Swedish lichenicolous fungi. *Nova Hedwigia* 81(3–4): 493–500.
- Jahn E. 1906. Myxomycetenstudien 5. *Listerella paradoxa* nov. gen., nov. spec. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 24: 538–541.
- Navarro-Rosinés P., Calatayud V. & Hafellner J. 2009. Contributions to a revision of the genus *Cercidospora* (Dothideales). 1. Species on Megasporeaceae. *Mycotaxon* 110: 5–25.
- Neubert H., Nowotny W. & Baumann K. 1993. Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Band 1. Karlheinz Baumann Verlag, Gomaringen.
- Obermayer W. 1994. Die Flechtengattung *Arthrorhaphis* (Arthrorhaphidaceae, Ascomycotina) in Europa und Grönland. *Nova Hedwigia* 58 (3–4): 275–333.
- Roux C. & Triebel D. 1994. Révision des espèces de *Stigidium* et de *Sphaerellothecium* (champignons lichénicoles non lichénisés, Ascomycetes) correspondant à *Pharcidia epicymatia* sensu Keissler ou à *Stigidium schaeferi* auct. *Bulletin de la Société linnéenne de Provence* 45: 451–542.
- Santesson R. 1993. Lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. SBT-förlaget, Lund.
- Senn-Irlet B., Gross A. & Blaser S. 2016: SwissFungi. Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Pilze. Version 2. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. - <https://www.wsl.ch/de/biodiversitaet/artenvielfalt/pilze/swissfungi.html> [Zugriff am 1.2.2023].
- Vouaux L. 1913. Synopsis des champignons parasites de lichens. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 29: 33–128.
- Weddell H.A. 1874. Florule lichénique des laves d'Agde (1). *Bulletin de la Société Botanique de France* 21: 330–347
- Zhurbenko M.P. 2022. Lichenicolous fungi from the Holarctic. Part V. - *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 56(2): 301–308.
- Zimmermann E. & Berger F. 2021. Lichenicole Pilze auf *Thamnoia* in den Alpen. *Herzogia* 34: 461–492.
- Zimmermann E. & Feusi S. 2021. Lichenicole Pilze der Schweiz V: Zur Biodiversität lichenicoler Pilze am 2800 m hohen Breitkamm beim Umbrailpass (Graubünden, Schweiz). *Meylania* 68: 39–53.



Copyright: © 2023 Die Autor*innen. Dies ist ein frei zugänglicher Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung Lizenz (CC BY 4.0) verbreitet wird. Diese erlaubt die uneingeschränkte Nutzung, Verbreitung und Vervielfältigung in jedem Medium, sofern der ursprüngliche Autor, die Quelle und die Lizenz genannt werden (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).