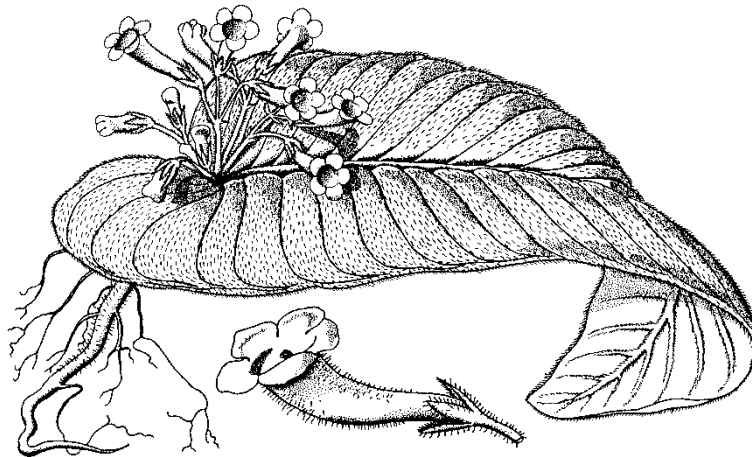


FRITSCHIANA

97



Veröffentlichungen aus dem
Institut für Biologie, Bereich Pflanzenwissenschaften
der Karl-Franzens-Universität Graz

Josef HAFELLNER

Lichenicolous Biota (Nos 341–360)

***Carbonea tephromelae* in the European Alps and selected
distributional data for other *Carbonea* species**

Walter OBERMAYER & Anton DRESCHER

**Anmerkungen zum Auftreten von Kragenkiefern
(Schindelkiefern, Schuppenschürzenkiefern)
am Stadtrand von Graz**

**Announcement of a new checklist from the Balkans:
Checklist of the Orchidaceae of Bosnia and Herzegovina**

Graz, 15. Dezember 2021

Hofrat Prof. Dr. Karl FRITSCH
(* 24.2.1864 in Wien, † 17.1.1934 in Graz)

Karl FRITSCH studierte nach einem Jahr in Innsbruck an der Universität Wien Botanik und wurde dort 1886 zum Dr.phil. promoviert; 1890 habilitierte er sich. Nach Anstellungen in Wien wurde FRITSCH 1900 als Professor für Systematische Botanik an die Universität Graz berufen, wo er aus bescheidenen Anfängen ein Institut aufbaute. 1910 wurde er Direktor des Botanischen Gartens, 1916 wurde das neu errichtete Institutsgebäude bezogen. Aus der sehr breiten wissenschaftlichen Tätigkeit sind vor allem drei Schwerpunkte hervorzuheben: Floristisch-systematische Studien, besonders zur Flora von Österreich, monographische Arbeiten (besonders über *Gesneriaceae*) und Arbeiten zur systematischen Stellung und Gliederung der Monocotylen. An Kryptogamen interessierten ihn besonders Pilze und Myxomyceten.

Nachrufe: KNOLL F. 1934: Karl Fritsch. - Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 51: (157)–(184) [mit Schriftenverzeichnis]. — KUBART B. 1935: Karl Fritsch. - Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark 71: 5–15 [mit Porträt]. — TEPPNER H. 1997: Faszination versunkener Pflanzenwelten. Constantin von Ettingshausen - ein Forscherportrait. - Mitteilungen Geologie und Paläontologie am Landesmuseum Joanneum 55: 133–136. — Im übrigen vgl. STAFLEU F.A. & COWAN R.S. 1976, Taxonomic Literature 1: 892 und BARNHART J.H. 1965: Biographical Notes upon Botanists 2: 12.

Graz, November 1997

Herwig TEPPNER

Die Serie FRITSCHIANA wurde als Publikationsorgan für die zahlreichen Aktivitäten im Zusammenhang mit der botanischen Sammlung des Institutes für Biologie (vormals Institut für Pflanzenwissenschaften bzw. Institut für Botanik) der Karl-Franzens-Universität Graz (GZU) gegründet. Vor allem Schedae-Hefte der von den Mitarbeitern herausgegebenen Exsiccatenwerke sollten hier erscheinen, aber auch Exkursionsberichte sowie Listen und Indices besonders wertvoller Bestände in GZU. Das Spektrum wurde mittlerweile auf floristische und kleinere taxonomische Arbeiten (zwischenzeitlich auch auf das Samentauschverzeichnis des Botanischen Gartens) ausgeweitet. Die Schedae-Hefte des von Prof. Dr. Josef POELT begründeten, inzwischen abgeschlossenen Exsiccatenwerkes *Plantae Graecenses* sind die Vorläufer dieser Schriftenreihe.

Gesamtredaktion:

Dr. Christian SCHEUER, Dr. Walter OBERMAYER
Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Biologie, Bereich Pflanzenwissenschaften,
NAWI Graz, Holteigasse 6, 8010 Graz, Österreich/Austria

ISSN 1024-0306

Key title = Abbreviated title: Fritschiana (Graz)

Umschlagsbild: *Carolofritschia diandra* ENGL. (= *Acanthonema strigosum* HOOK.f.); nach einer Zeichnung in HUTCHINSON J. & HEPPER F.N. 1963: Flora of West Tropical Africa, Ed. 2, Vol. II: 382.

FRITSCHIANA

Veröffentlichungen aus dem
Institut für Biologie, Bereich Pflanzenwissenschaften
der Karl-Franzens-Universität Graz

97

Josef HAFELLNER

Lichenicolous Biota (Nos 341–360)

pp. 1–17

***Carbonea tephromelae* in the European Alps and selected
distributional data for other *Carbonea* species**

pp. 19–34

Walter OBERMAYER & Anton DRESCHER

**Anmerkungen zum Auftreten von Kragenkiefern
(Schindelkiefern, Schuppenschürzenkiefern)
am Stadtrand von Graz**

pp. 35–53

**Announcement of a new checklist from the Balkans:
Checklist of the Orchidaceae of Bosnia and Herzegovina**

pp. 54–55

Graz, 15. Dezember 2021

ISSN 1024-0306

Key title = Abbreviated title: Fritschiana (Graz)

© 2021 by the authors. All rights reserved.

Date of publication: 15 December 2021

Printed by: Druckservice, Wirtschaftsabteilung der Karl-Franzens-Universität, Attemsgasse 8/I,
8010 Graz, Austria

Lichenicolous Biota (Nos 341–360)

Josef HAFELLNER*

HAFELLNER Josef 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). – Fritschiana (Graz) 97: 1–17. - ISSN 1024-0306.

Abstract: The 15th fascicle (20 numbers) of the exsiccata 'Lichenicolous Biota' is published. The issue contains material of 19 non-lichenized fungal taxa (17 teleomorphs of ascomycetes, 3 anamorphic states of ascomycetes), including paratype material of *Lawreya glyphidiphila* U.Braun et al. (no 347). Furthermore, collections of the type species of the following genera are distributed: *Arthophacopsis* (*A. parmeliarum*), *Illosporiopsis* (*I. christiansenii*), *Lawreya* (*L. glyphidiphila*), and *Lichenopeltella* (*L. maculans*). *Corticifraga nephromatis* is herewith reported for the first time in Central Europe.

*Institut für Biologie, Bereich Pflanzenwissenschaften, NAWI Graz,
Karl-Franzens-Universität, Holteigasse 6, 8010 Graz, AUSTRIA
e-mail: josef.hafellner@uni-graz.at

Introduction

The exsiccata 'Lichenicolous Biota' is continued with fascicle 15 containing 20 numbers.

The exsiccata covers all lichenicolous biota, i.e., it is open not only to non-lichenized and lichenized fungi, but also to myxomycetes, bacteria, and even animals, whenever they cause a characteristic symptom on their host (e.g., discoloration or galls). Consequently, the exsiccata contains both highly host-specific and plurivorous species, as long as the individuals clearly grow or fructifications develop upon a lichen and the collection is homogeneous, so that identical duplicates can be prepared.

The five complete sets are sent to herbaria of the following regions: Central Europe (Graz [GZU]), Northern Europe (Uppsala [UPS]), Western Europe (Bruxelles [BR]), North America (New York [NY]), Australasia (Canberra [CANB]). Incomplete sets will preferably be distributed to Barcelona [BCN], Edinburgh [E], Saint Petersburg [LE], Munich [M], and Prague [PRM] (herbarium acronyms sec. HOLMGREN et al. 1990, continued by the New York Botanical Garden as electronic database "Index Herbariorum"). Also in the future, it is planned to publish at least one fascicle per year, consisting of a variable number of decades.

The grid reference preceded by the abbreviation 'GF' refers to the grid used by the project 'Floristische Kartierung Mitteleuropas' (floristic mapping of Middle Europe, e.g., EHRENDORFER & HAMANN 1965).

For the 15th fascicle, I gratefully acknowledge the contribution of 4 collections by Wolfgang v. BRACKEL and 1 collection each by Franz BERGER, Ralph COMMON (handed over by Paul DIEDERICH), Walter OBERMAYER, and Domenico PUNTILLO.

In fieldwork I received support by Angela HAFELLNER, Lucia MUGGIA, Pier-Luigi NIMIS and Mauro TRETACH.

Franz BERGER, Wolfgang v. BRACKEL, Paul DIEDERICH, Walter OBERMAYER, and Domenico PUNTILLO contributed to the scientific content of the fascicle by the identification of either lichenicolous fungi or hosts.

Christian SCHEUER and Walter OBERMAYER are thanked for critically reading the manuscript.

I would be much obliged to colleagues who send material of lichenicolous biota for distribution in future fascicles. The collections should be divided up into at least 5 (up to 10) duplicates, preferably already prepared. Unprepared collections should be rich enough to obtain at least 5 duplicates.

341. *Abrothallus acetabuli* Diederich

in Mycotaxon 37: 298 (1990).

Host: *Pleurosticta acetabulum* (thallus)

Europe, Italy: Basilicata, prov. di Potenza, Monte Vulture SW above the town Melfi, near “Femmina morta”, 40°57'17"N / 15°37'30"E, c. 1205 m alt., old pine forest, on bark of *Pinus nigra*.

Note 1: *Pleurosticta acetabulum* is the type host of *Abrothallus acetabuli*.

Note 2: Apart from the ascomata, two types of pycnidial structures may be present on the host thallus, the *Vouxiomyces*-type anamorphic state of the *Abrothallus* (checked on the specimens for BR, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS and marked) and the pycnidia of the host lichen.

Note 3: It is worth to remember that the host pycnidia have at one stage been misinterpreted as those of a lichenicolous fungus (see Petrak in Kryptogamische Forschungen 2(2): 190, 1931, sub *Pleurosticta lichenicola*) giving rise to the currently used generic name for the host (see Lumbsch et al., Mycotaxon 33: 447–455, 1988).

22. VIII. 2010 leg. W. v. Brackel (5661) & G. v. Brackel, det. W. v. Brackel
distributed to: BCN, BR, CANB, E, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS

342. *Arthonia molendoi* (Heufl. ex Frauenf.) R.Sant.

in Thunbergia 3: 2 (1986). – Bas.: *Tichothecium molendoi* Heufl. ex Frauenf. [as note to] Arnold, Verhandlungen der K.-K. Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 14: 462 (1864). – Syn.: *Bryostigma molendoi* (Heufl. ex Frauenf.) S.Y.Kondr. & Hur in Kondratyuk et al., Acta Botanica Hungarica 62 (1-2): 100 (2020).

Host: *Xanthoria (Rusavskia) elegans* (thallus, apothecia)

Europe, Italy: Valle d'Aosta, prov. Aosta, Western Alps, Monte Bianco (Mont Blanc) group, Val Veny W of the village Courmayeur, ridge W above the Rifugio Elisabetta Soldini, 45°45'45"N / 06°50'15"E, c. 2250 m alt., cliffs and boulders of Jurassic limestone on slope exposed to the N, on steep rock faces of calcareous cliffs.

Note 1: The type host of *Arthonia molendoi* is *Xanthoria elegans* (named *Physcia pusilla* in the protologue).

Note 2: *Arthonia molendoi* appears to be restricted to species of the *Xanthoria elegans* group (*Rusavskia* S.Y.Kondr. & Kärnefelt) and the *Caloplaca saxicola* group (*Calogaya* Arup et al.), in the temperate ecozone usually on populations at higher altitudes. A collection on *Caloplaca arnoldii-confusa* has been distributed as Lichenicolous Biota No. 244.

30. VII. 2001 leg. J. Hafellner (85856), det. J. Hafellner
(together with P. L. Nimis & M. Tretiach)
distributed to: BCN, BR, CANB, E, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

343. *Clypeococcum cetrariae* Hafellner

in Herzogia 10: 4 (1994).

Host: *Cetraria islandica* (thallus)

Europe, Germany: Bayern (Bavaria), Oberpfalz, district Cham, industrial area Sanddickicht at NW edge of Altenkreith, c. 4 km NW of the town Roding, 49°12'47"N / 12°29'03"E, c. 390 m alt., GF 6740/4, sandy forest road in pine forest (*Pinus sylvestris*) with understorey rich in lichens, on the ground.

Note 1: *Cetraria islandica* is the type host of *Clypeococcum cetrariae*.

Note 2: *Clypeococcum* D.Hawksw. as commonly understood is probably not uniform/monophyletic. The delimitation from *Polycoccum* Saut. ex Körb. is still not properly resolved (compare Ertz et al., Fungal Diversity 74(1): 53–89, 2015).

17. X. 2021

leg. W. v. Brackel (8650), det. W. v. Brackel

distributed to: BCN, BR, CANB, E, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

344. *Corticifraga fuckelii* (Rehm) D.Hawksw. & R.Sant.

in Bibliotheca Lichenologica 38: 125 (1990). – Bas.: *Phragmonaevia fuckelii* Rehm in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl., 1(3): 166 (1888). – Syn.: *Peziza fuckelii* (Rehm) Sacc. in Sylloge Fungorum 8: 85 (1889).

Host: *Peltigera didactyla* agg. (thallus)

Europe, Germany: Bavaria (Bayern), Oberpfalz, district Neumarkt, SE of the town Neumarkt in der Oberpfalz, N of the village Weichselstein, near the parking area for hikers, 49°14'50"N / 11°28'33"E, c. 440 m alt., GF 6734/4, forest edge, on sandy soil.

Note 1: The type host of *Corticifraga fuckelii* is a *Peltigera* not determined to species level.

Note 2: The specimens are partly co-infected with *Refractohilum peltigerae* (Keissl.) D.Hawksw. Material of that species is distributed as Lichenicolous Biota No. 358.

Note 3: *Nectriopsis lecanodes* (Ces.) Diederich & Schroers and *Didymocyrtis peltigerae* (Fuckel) Hafellner have additionally been observed in the investigated *Peltigera* population (Brackel, in litt.).

28. V. 2021

leg. W. v. Brackel (8615), det. W. v. Brackel

distributed to: BCN, BR, CANB, E, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

345. *Corticifraga nephromatis* Pérez-Ort.

in Spribille et al., *The Lichenologist* 52(2): 93 (2020).

Host: *Nephroma bellum* (thallus)

Europe, Italy: Trentino-Alto Adige, prov. Bolzano (Südtirol), Southern Alps, Dolomiti, Val di Bráies (Pragser Tal) S of the village Monguelfo (Welsberg), ca. 0.5 km N of Lago di Bráies (Pragser Wildsee), 46°42'20"N / 12°05'10"E, c. 1500 m alt., mixed coniferous forest in permanently moist ravine, on dead twigs of *Picea abies* c. 0.5–1.5 m above the ground.

Note 1: *Nephroma bellum* is the type host of *Corticifraga nephromatis*.

Note 2: The existence of a *Corticifraga* species invading *Nephroma bellum* (and *N. laevigatum*) was first indicated by Santesson (Santesson et al., Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia: 107, 2004). In this book it is listed under *Corticifraga nephromae* but that name remained a "nomen nudum". According to this source, the species is apparently widespread in Sweden and Norway.

4. IX. 2002

leg. J. Hafellner (85857), det. J. Hafellner

distributed to: BCN, BR, CANB, E, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

**346. *Illosporiopsis christiansenii* (B.L.Brady & D.Hawksw.)
D.Hawksw.**

in Sikaroodi et al., *Mycological Research* 105: 457 (2001). – Bas.: *Hobsonia christiansenii* B.L.Brady & D.Hawksw. in Lowen et al., *Mycologia* 78: 842 (1986).

Host: *Physcia aipolia* (thallus, rarely also on apothecia)

Europe, Austria: Steiermark (Styria), Eastern Alps, Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, 3.9 km SSW of the village St. Jakob-Breitenau, 1 km SW of the summit of Hochlantsch, 0.7 km NE of the tavern "Zum Guten Hirten" by the path to the tavern "Steirischer Jokl", 47°21'28"N / 15°24'40"E, c. 1310 m alt., GF 8658/1, solitary deciduous trees in a pasture, on branches of *Acer pseudoplatanus*.

Note 1: The type host of *Illosporiopsis christiansenii* is *Candelaria concolor*.

Note 2: At the cited locality *Illosporiopsis christiansenii* was also observed upon *Physcia adscendens*. *Physcia aipolia* was additionally infected by *Heterocephalacria physciacearum* (Diederich) Millanes & Wedin (specimens in GZU). Such material may also be admixed in the distributed duplicates.

3. X. 2021

leg. W. Obermayer (15619), det. W. Obermayer

distributed to: BCN, BR, CANB, E, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

**347. *Lawreya glyphidiphila* U.Braun, Common, Diederich & Ertz
Paratype**

in Diederich et al., Plant and Fungal Systematics 64(2): 261 (2019).

Host: *Glyphis scyphulifera* (thallus)

Northern America, U.S.A.: Florida, Pasco County, Zephyrhills, along Henry Avenue [Henry Drive], 28°14'54"N / 82°10'44"W, c. 25 m alt., roadside trees, on twigs of unnamed tree fallen to the ground after a storm.

Note 1: *Glyphis scyphulifera* is the type host of *Lawreya glyphidiphila*.

Note 2: The species is only known in its anamorphic state. Based on molecular data, the fungus could be assigned to the clade Dothideomycetes – Mycosphaerales – Teratosphaeriaceae (Diederich et al., l. c.).

30. XII. 2013

leg. R. Common (9578A), det. P. Diederich

distributed to: BCN, BR, CANB, E, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

348. *Muellerella lichenicola* (Sommerf. : Fr.) D.Hawksw. s. l.

in Botaniska Notiser 132: 289 (1979). – Bas.: *Sphaeria lichenicola* Sommerf. in Supplementum Florae Lapponicae: 218 (1826); Fries, Elenchus Fungorum 2: 103 (1828). – Syn.: *Tichothecium lichenicola* (Sommerf. : Fr.) R.Sant. in Svensk Botanisk Tidskrift 54(4): 507 (1960).

Host: *Ochrolechia* spec. (apothecia, thallus)

Africa, Canary Islands: Tenerife, Cordillera Dorsal, by the road (TF-24) from the town La Laguna towards Observatorio Astrofísico, Bosque de la Esperanza, c. 4 km NE below Las Lagunetas, 28°25'40"N / 16°23'15"W, c. 1250 m alt., pine forest, on branches of *Pinus canariensis*.

Note 1: The type host of *Muellerella lichenicola* is *Caloplaca (Gyalolechia) flavovirescens* (holotype in O restudied by Triebel, Bibliotheca Lichenologica 35: 155, 1989).

Note 2: Strains of the *Muellerella lichenicola* group occasionally co-occur with *Lichenodiplis*-type anamorphs. There is some evidence that they constitute teleomorph-anamorph pairs (see Muggia et al., Fungal Biology 119: 115–1128, 2018).

Note 3: A key to the lichenicolous fungi occurring on *Ochrolechia* has been provided by Zhurbenko et al. (Herzogia 31(1, Teil 2): 498–502, 2018), also indicating the occurrence of *Muellerella lichenicola* on *Ochrolechia*. Additionally, 3(!) species of *Lichenodiplis* are listed there, which might be a hint to an unresolved taxonomic problem in the *Muellerella lichenicola* group.

9. II. 1989

leg. J. Hafellner (84238) & A. Hafellner, det. J. Hafellner

distributed to: BCN, BR, CANB, E, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

349. *Pronectria erythrinella* (Nyl.) Lowen

in Mycotaxon 39: 461 (1990). – Bas.: *Sphaeria erythrinella* Nyl. in Notiser ur Sällskapetets pro Fauna et Flora Fennica Förhandlingar, ser. 2, 1: 125 (1859). – Syn.: *Nectria erythrinella* (Nyl.) Tul. & C. Tul., Selecta Fungorum Carpologia, Vol. 3. Nectriei – Phacidiei – Pezizei: 95 (1865). – *Dialonectria erythrinella* (Nyl.) Cooke, Grevillea 12(64): 110 (1884). – *Nectriella erythrinella* (Nyl.) Fuckel ex Höhn. & Weese, Annales Mycologici 8(4): 466 (1910).

Host: *Peltigera leucophlebia* agg. (thallus)

Northern America, U.S.A.: Alaska, Matanuska-Susitna Borough, Alaska Range, Broad Pass, between George Parks Highway (Alaska Hwy 3) and the NW shore of Summit Lake, 63°18'45"N / 149°09'30"W, c. 720 m alt., open *Picea mariana* forest with shrub understorey at treeline ecotone, on soil.

Note 1: The type host of *Pronectria erythrinella* is a *Peltigera* not identified to species level.

Note 2: On the specimen in GZU the anamorphic state is present too and has also been marked on the duplicates sent to BR, NY and UPS.

Note 3: *Thelocarpon epibolum* Nyl. is present as admixture on the specimen in GZU (additional material also separated in a specimen stored under this name) and has also been marked on all other duplicates sent out to the herbaria receiving Lichenicolous Biota.

16. VIII. 2010 leg. J. Hafellner (85858) (together with L. Muggia), det. J. Hafellner
distributed to: BCN, BR, CANB, E, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

350. *Stigmatidium microspilum* (Körb.) D.Hawksw.

in Kew Bulletin 30(1): 201 (1975). – Bas.: *Arthopyrenia microspila* Körb. in Parerga lichenologica: 392 (1865). – Syn.: *Pharcidia microspila* (Körb.) G.Winter in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl., 1(2): 346 (1885). – *Verrucaria microspila* (Körb.) Harm. in Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 2. sér., 16: 90 (1900).

Host: *Graphis scripta* (thallus)

Europe, Austria: Oberösterreich (Upper Austria), Mühlviertel, Rannatal SSE of the village Neustift im Mühlkreis, c. 50 m S of the first ford, 48°28'55"N / 13°46'30"E, c. 330 m alt., GF 7548/2, deciduous forest rich in *Carpinus betulus* and *Tilia cordata* on steep slope, on snag of *Carpinus betulus*, on bark.

Note 1: The type host of *Stigmatidium microspilum* is *Graphis scripta* var. *serpentina*.

Note 2: The species does not belong to the core-group of *Stigmatidium* and the placement in this genus is regarded as provisional.

4. I. 2018 leg. F. Berger (32726), det. F. Berger
distributed to: BCN, BR, CANB, E, GZU, LE, M, NY, PRM, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

351. *Arthophacopsis parmeliarum* Hafellner

in Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie 19: 159 (1998).

Host: *Parmelia sulcata* (thallus)

Europe, Italy: Trentino-Alto Adige, prov. Bolzano (Südtirol), Southern Alps, Dolomiti, Val di Bráies (Pragser Tal) S of the village Monguelfo (Welsberg), ca. 0.5 km N of Lago di Bráies (Pragser Wildsee), 46°42'20"N / 12°05'10"E, c. 1500 m alt., mixed coniferous forest in permanently moist ravine, on dead twigs of *Picea abies* c. 0.5–1.5 m above the ground.

Note 1: *Parmelia sulcata* is the type host of *Arthophacopsis parmeliarum*.

Note 2: *Parmelia saxatilis*, also growing on twigs in the immediate neighborhood, has not been found infected.

4. IX. 2002

leg. J. Hafellner (85859), det. J. Hafellner

distributed to: BR, CANB, GZU, LE, NY, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

352. *Carbonea supersparsa* (Nyl.) Hertel

in Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München 19: 442 (1983). – Bas.: *Lecidea supersparsa* Nyl. in Flora (Regensburg) 48: 7 (1865). – Syn.: *Nesolechia supersparsa* (Nyl.) Rehm in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl., 1(3): 318 (1888).

Host: *Lecanora polytropa* (thallus, apothecia)

Europe, Austria: Salzburg, Eastern Alps, Hohe Tauern, Goldberg-Gruppe, Hüttwinkl Tal S of the village Rauris, Kolm-Saigurn on N slope foot of the mountain Hoher Sonnblick, NE above the inn Ammererhof, 47°04'10"N / 12°59'10"E, c. 1650 m alt., GF 8943/2, scattered boulders on a clearing in subalpine coniferous forest, on inclined rock faces of a boulder (sericite schist).

Note 1: *Lecanora polytropa* is the type host of *Carbonea supersparsa*.

Note 2: There is a second *Carbonea* which can occasionally be found on *Lecanora polytropa*, *C. aggregantula* (Müll.Arg.) Diederich & Triebel. A collection of that species has been distributed as Lichenicolous Biota No. 202.

27. V. 1978

leg. J. Hafellner (3395), det. J. Hafellner

distributed to: BR, CANB, GZU, NY, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

353. *Corticifraga fuckelii* (Rehm) D.Hawksw. & R.Sant.

in Bibliotheca Lichenologica 38: 125 (1990). – Bas.: *Phragmonaevia fuckelii* Rehm in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl., 1(3): 166 (1888). – Syn.: *Peziza fuckelii* (Rehm) Sacc. in Sylloge Fungorum 8: 85 (1889).

Host: *Peltigera membranacea* (thallus)

Europe, Italy: Friuli-Venezia Giulia, prov. Udine, Southern Alps, Julian Alps, Laghi di Fusine E of the town Tarvisio, surroundings of the upper lake, 46°28'45"N / 13°40'20"E, c. 930 m alt., montane *Picea-Fagus*-forest over mesozoic limestone, on inclined rock faces of boulders over thick layer of saxicolous bryophytes.

Note 1: The type host of *Corticifraga fuckelii* is a *Peltigera* not determined to species level.

Note 2: Conspicuous galls are also present on the samples. Such galls are usually caused by an infection with *Refractohilum peltigeræ* (compare Lichenicolous Biota No. 358), but no conidiphores of that species have been detected on the entire collection.

1. VIII. 2003

leg. J. Hafellner (85860), det. J. Hafellner

distributed to: BCN, BR, CANB, GZU, LE, NY, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

354. *Endococcus propinquus* (Körb.) D.Hawksw.

in Botaniska Notiser 132: 287 (1979). – Bas.: *Microthelia propinqua* Körb. in Systema Lichenum Germaniae: 374 (1855). – Syn.: *Tichothecium propinquum* (Körb.) A.Massal. in Miscellanea lichenologica: 27 (1856).

Host: *Porpidia crustulata* (thallus)

Europe, Austria: Steiermark (Styria), Eastern Alps, Niedere Tauern, Seckauer Tauern, NW of the town Knittelfeld, Brandstätterkogel E above of the Ingeringsee, hardly inclined northern ridge N of the summit, 47°21'15"N / 14°42'03"E, c. 2210 m alt., GF 8654/1, mosaic of wind-swept heath rich in *Loiseleuria procumbens* and patches with stony paving and mats of *Rhacomitrium lanuginosum*, on pebbles of gneiss.

Note 1: The type host of *Endococcus propinquus* is *Porpidia tuberculosa*.

Note 2: Serusiaux et al. (Lejeunia, n. s. 162: 24–25, 1999) distinguished 3 *Endococcus* species capable to establish on various *Porpidia* species. For a strain with broadly ellipsoid ascospores exceeding 10 µm in length, as is the case in the material distributed here, the authors propose to apply the name *Endococcus propinquus*.

23. V. 2019

leg. J. Hafellner (85033), det. J. Hafellner

distributed to: BR, CANB, GZU, NY, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

355. *Lichenopeltella maculans* (Zopf) Höhn.

in Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien, Math.-Naturw. Klasse, Abt. I, 128: 553 (1919). – Bas.: *Microthyrium maculans* Zopf in Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae Naturae Curiosorum 70(4): 255 (1898).

Host: *Umbilicaria freyi* (thallus)

Europe, Italy: Calabria, prov. Cosenza, Southern Apennines, La Sila, Sila Grande, c. 2.5 km SW of the village Rovale, N slopes of Monte Cardoneto, 39°14'00"N / 16°31'30"E, c. 1450 m alt., pine forest with scattered siliceous boulders, on crystalline rock.

Note 1: The type host of *Lichenopeltella maculans* is *Umbilicaria hirsuta*.

Note 2: All thalli have been checked. At first sight some of them may look uninfected. However, on some thalli the glossy ascomata of the lichenicolous fungus have developed on the lower surface!

29. IX. 1985

leg. D. Puntillo (829aa), det. J. Hafellner

distributed to: BR, CANB, GZU, NY, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

356. *Muellerella pygmaea* (Körb.) D.Hawksw.

in Botaniska Notiser 132: 289 (1979). – Bas.: *Tichothecium pygmaeum* Körb. in Denkschrift zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur: 236 (1853). – Syn.: *Microthelia pygmaea* (Körb.) Körb. in Systema Lichenum Germaniae: 374 (1855). – *Endococcus pygmaeus* (Körb.) Th.Fr. in Lichenes arctoi Europae Groenlandiaequae hactenus cogniti: 275 (1860). – *Sychnogonia pygmaea* (Körb.) Trevis. in Conspectus Verrucarinarum: 18 (1860).

Host: *Lecidea lapicida* agg. (thallus)

Europe, France: Rhône-Alpes, Haute-Savoie, Western Alps, Mont Blanc group, slopes SE above the town Chamonix, SW of Refuge du Plan de l'Aiguille, 45°54'18"N / 06°52'56"E, c. 2200 m alt., scree and scattered boulders of siliceous schist in dwarf shrub heath somewhat above the tree line, on slope exposed to the NW, on inclined rock faces.

Note 1: *Lecidea lapicida* is the type host of *Muellerella pygmaea*.

Note 2: Triebel (Bibliotheca Lichenologica 35: 159 ff., 1989) distinguished three varieties in *Muellerella pygmaea*, of which the material distributed here corresponds to var. *pygmaea*.

18. VIII. 2011

leg. J. Hafellner (82819), det. J. Hafellner

distributed to: BR, CANB, GZU, LE, M, NY, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

357. *Pronectria robergei* (Mont. & Desm.) Lowen

in Mycotaxon 39: 462 (1990). – Bas.: *Nectria robergei* Mont. & Desm. in Plantes Cryptogames de France, sér. 2, fasc. 8, no. 374 (1856) and in Desmazières, Bulletin de la Société Botanique de France 4: 999 (1857). – Syn.: *Nectriella robergei* (Mont. & Desm.) Weese in Höhnel & Weese, Annales Mycologici 8(4): 467 (1910).

Host: *Peltigera didactyla* (thallus)

Europe, Austria: Salzburg, Lungau, Eastern Alps, Niedere Tauern, Radstädter Tauern, Speiereck-Massiv W above the market town Mauterndorf, by the road from the mountain station of Großeckbahn to Speiereckhütte (on mountain top of Großeck), 47°07'42"N / 13°38'45"E, c. 1995 m alt., GF 8847/4, embankment exposed to the S, on sandy soil overlaying paragneiss.

Note 1: The type host of *Pronectria robergei* is *Peltigera canina*.

Note 2: On several thalli the assumed anamorphic state *Illosporium carneum* Fr. has been detected, partly growing together with the teleomorph *Pronectria robergei* (separate specimen in GZU).

Note 3: *Pronectria robergei* is regarded to represent the teleomorphic state of *Illosporium carneum* Fr. (see, e.g., Hawksworth, Bulletin of the British Museum (Natural History), Botany series 6(3): 232 ff., 1979). However, an *Illosporium*-type anamorph is also reported for a second peltigericolous species, *Pronectria erythrinella* (Nyl.) Lowen (Lowen 1991, unpublished diss.; compare Lichenicolous Biota No. 349). Thus, it is not wise at this stage to use the anamorph name which would have priority under the current version of ICN.

31. VIII. 2019

leg. J. Hafellner (85861), det. J. Hafellner

distributed to: BR, CANB, GZU, NY, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

358. *Refractohilum peltigerae* (Keissl.) D.Hawksw.

in Botanical Journal of the Linnean Society London 75: 208 (1977). – Bas.: *Ovularia peltigerae* Keissl. in Beihefte zum Botanischen Centralblatt 37, 2. Abt.: 276 (1920).

Host: *Peltigera didactyla* agg. (thallus)

Europe, Germany: Bavaria (Bayern), Oberpfalz, district Neumarkt, SE of the town Neumarkt in der Oberpfalz, N of Weichselstein, near the parking area for hikers, 49°14'50"N / 11°28'33"E, c. 440 m alt., GF 6734/4, forest edge, on sandy soil.

Note 1: The type host of *Corticifraga fuckelii* is *Peltigera rufescens*.

Note 2: The thalli of the specimens are partly co-infected with *Corticifraga fuckelii* (Rehm) D.Hawksw. & R.Sant. Material of that species is distributed as Lichenicolous Biota No. 344.

28. V. 2021

leg. W. v. Brackel (8615a), det. W. v. Brackel

distributed to: BR, CANB, GZU, LE, NY, PRM, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

359. *Sphaerellothecium contextum* Triebel s. l.

in Bibliotheca Lichenologica 35: 76 (1989).

Host: *Protoparmelia badia* (thallus, apothecia)

Europe, Austria: Steiermark (Styria), Eastern Alps, Seetaler Alpen range, Zirbitzkogel group W above the village Obdach, in the cirque “Linderkar” at the lowermost E slopes of the ridge connecting the mountains Scharfes Eck and Oberer Schlaferkogel, NE below the glacial lake Lindersee, 47°04'36"N / 14°34'24"E, c. 1970 m alt., GF 8953/1, relict rock glacier, boulders close to upper edge of the moderately steep front slope, paragneiss, on inclined rock faces.

Note 1: The type host of *Sphaerellothecium contextum* is *Sporastatia testudinea*.

Note 2: *Sporastatia testudinea* was also present at the surveyed locality. However, on the type host an infection with *Sphaerellothecium contextum* has not been noticed on that site.

8. VII. 2020

leg. J. Hafellner (85234), det. J. Hafellner

distributed to: BR, CANB, GZU, NY, UPS

Hafellner J. 2021: Lichenicolous Biota (Nos 341–360). - Fritschiana 97: 1–17.

360. *Sphaerellothecium parmeliae* Diederich & Etayo

in Etayo & Diederich, The Lichenologist 30(2): 117 (1998).

Host: *Parmelia saxatilis* (thallus)

Europe, Italy: Trentino-Alto Adige, prov. Trento, Eastern Alps, Southern Rhaetian Alps, Ortler group (Stelvio group), Val di Mare c. 6 km N above the village Cógolo, SE of Malga Prabòn, 46°24'30"N / 10°41'25"E, c. 1780 m alt., coniferous forest (*Larix decidua*, *Pinus cembra*) with scattered boulders of mica-schist, on boulders in the shade.

Note 1: *Parmelia saxatilis* is the type host of *Sphaerellothecium parmeliae*.

Note 2: *Parmelia omphalodes* growing in the immediate neighborhood on some of the boulders was not found infected by *Sphaerellothecium parmeliae*.

27. VII. 2006

leg. J. Hafellner (85862), det. J. Hafellner

distributed to: BR, CANB, GZU, NY, UPS

Taxon Synopsis:

Taxon	Exs. no.
Ascomycota	
Arthoniomycetes	
<i>Arthonia molendoi</i>	342
<i>Arthophacopsis parmiliarum</i>	351
Lecanoromycetes (incl. Ostropomycetidae)	
<i>Carbonea supersparsa</i>	352
<i>Corticifraga fuckelii</i>	344, 353
<i>Corticifraga nephromatis</i>	345
Leotiomycetes	
Sordariomycetes (incl. Hypocreales)	
<i>Pronectria erythrinella</i>	349
<i>Pronectria robergei</i>	357
Eurotiomycetes (incl. Verrucariales and Mycocaliciales)	
<i>Endococcus propinquus</i>	354
<i>Muellerella lichenicola</i>	348
<i>Muellerella pygmaea</i>	356
Dothideomycetes	
<i>Abrothallus acetabuli</i>	341
<i>Clypeococcum cetrariae</i>	343
<i>Lawreya glyphidiphila</i>	347
<i>Lichenopeltella maculans</i>	355
<i>Sphaerellothecium contextum</i>	359
<i>Sphaerellothecium parmeliae</i>	360
<i>Stigmatidium microspilum</i>	350
Anamorphic Fungi (unclassified)	
Hyphomycetes	
<i>Illosporopsis christiansenii</i>	346
<i>Refractohilum peltigerae</i>	358
Coelomycetes	
<i>Lawreya glyphidiphila</i>	347
Basidiomycota	
Agaricomycetes	
Pucciniomycetes	
Tremellomycetes	

Host Index:

Host taxon	Lichenicolous taxon	Exs. no.
<i>Cetraria islandica</i>	<i>Clypeococcum cetrariae</i>	343
<i>Glyphis scyphulifera</i>	<i>Lawreya glyphidiphila</i>	347
<i>Graphis scripta</i>	<i>Stigmidium microspilum</i>	350
<i>Lecanora polytropa</i>	<i>Carbonea supersparsa</i>	352
<i>Lecidea lapicida</i>	<i>Muellerella pygmaea</i>	356
<i>Nephroma bellum</i>	<i>Corticifraga nephromatis</i>	345
<i>Ochrolechia spec.</i>	<i>Muellerella lichenicola</i>	348
<i>Parmelia saxatilis</i>	<i>Sphaerellothecium parmeliae</i>	360
<i>Parmelia sulcata</i>	<i>Arthophacopsis parmiliarum</i>	351
<i>Peltigera didactyla</i>	<i>Corticifraga fuckelii</i>	344
<i>Peltigera didactyla</i>	<i>Pronectria robergei</i>	357
<i>Peltigera didactyla</i>	<i>Refractohilum peltigerae</i>	358
<i>Peltigera leucophlebia</i>	<i>Pronectria erythrinella</i>	349
<i>Peltigera membranacea</i>	<i>Corticifraga fuckelii</i>	353
<i>Physcia aipolia</i>	<i>Illosporiosis christiansenii</i>	346
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	<i>Abrothallus acetabuli</i>	341
<i>Porpidia crustulata</i>	<i>Endococcus propinquus</i>	354
<i>Protoparmelia badia</i>	<i>Sphaerellothecium contextum</i>	359
<i>Rusavskia elegans</i>	<i>Arthonia molendoi</i>	342
<i>Xanthoria elegans</i>	<i>Arthonia molendoi</i>	342
<i>Umbilicaria freyi</i>	<i>Lichenopeltella maculans</i>	355

Geographic Index:

BIOGEOGRAPHIC UNITS (see BRUMMITT 2001)

Country (or Archipelago)	Lichenicolous taxon	Exs. no.
1. EUROPE		
Austria	<i>Carbonea supersparsa</i>	352
	<i>Endococcus propinquus</i>	354
	<i>Illoporiopsis christiansenii</i>	346
	<i>Pronectria robergei</i>	357
	<i>Sphaerellothecium contextum</i>	359
	<i>Stigmatidium microspilum</i>	350
France	<i>Muellerella pygmaea</i>	356
Germany	<i>Clypeococcum cetrariae</i>	343
	<i>Corticifraga fuckelii</i>	344
	<i>Refractohilum peltigerae</i>	358
Italy	<i>Abrothallus acetabuli</i>	341
	<i>Arthonia molendoi</i>	342
	<i>Arthophacopsis parmeliarum</i>	351
	<i>Corticifraga fuckelii</i>	353
	<i>Corticifraga nephromatis</i>	345
	<i>Lichenopeltella maculans</i>	355
	<i>Sphaerellothecium parmeliae</i>	360
2. AFRICA		
Canary Islands (belonging to Spain)		
	<i>Muellerella lichenicola</i>	348
3. ASIA TEMPERATE		
4. ASIA TROPICAL		
5. AUSTRALASIA		
6. PACIFIC		
7. NORTHERN AMERICA		
U.S.A.	<i>Lawreya glyphidiphila</i>	347
	<i>Pronectria erythrinella</i>	349
8. SOUTHERN AMERICA (including CENTRAL AMERICA)		
9. ANTARCTIC		

References

- BRUMMITT R.K. 2001: World geographical scheme for recording plant distributions. Edition 2. Plant Taxonomic Database Standards No. 2, Edition 2, August 2001. – Carnegie Mellon University (Pittsburgh). Published for the International Working Group on Taxonomic Databases For Plant Sciences (TDWG) by the Hunt Institute for Botanical Documentation. XV + 137 pp.
- EHRENDORFER F. & HAMANN U. 1965: Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. – *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft* 78(1): 35–50.
- HOLMGREN P.K., HOLMGREN N.H. & BARNETT L.C. (editors) 1990: *Index Herbariorum*. Part I. The herbaria of the world. 8th edition. – New York Botanical Garden for the International Association for Plant Taxonomy (Bronx, New York). - *Regnum Vegetabile* 120. 693 pp.

Electronic resources

- Index Herbariorum: A worldwide index of 3,100 herbaria and 12,000 associated staff where a total of 390 million botanical specimens are permanently housed. – URL: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/> [1. XII. 2021].

Bibliographic data of fascicles so far issued

- HAFELLNER J. 2007: Lichenicolous Biota (Nos 1–20). – *Fritschiana* (Graz) 60: 35–49. URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-60/lichenicolous-biota-nos-1-20.pdf>
- HAFELLNER J. 2008: Lichenicolous Biota (Nos 21–60). – *Fritschiana* (Graz) 61: 1–28. URL: <http://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-61/hafellner-2008-lichenicolous-biota-21-to-60.pdf>
- HAFELLNER J. 2009: Lichenicolous Biota (Nos 61–80). – *Fritschiana* (Graz) 65: 33–46. URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-65/lichenicolous-biota-nos-61-80.pdf>
- HAFELLNER J. 2010: Lichenicolous Biota (Nos 81–100). – *Fritschiana* (Graz) 67: 11–26. URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-67/hafellner-2010-lichenicolous-biota-nos-81-100.pdf>
- HAFELLNER J. 2012: Lichenicolous Biota (Nos 101–120). – *Fritschiana* (Graz) 74: 1–17. URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-74/hafellner-2012-lichenicolous-biota-nos-101-120.pdf>
- HAFELLNER J. 2012: Lichenicolous Biota (Nos 121–150). – *Fritschiana* (Graz) 74: 19–41. URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-74/hafellner-2012-lichenicolous-biota-nos-121-150.pdf>
- HAFELLNER J. 2013: Lichenicolous Biota (Nos 151–180). – *Fritschiana* (Graz) 76: 47–68. URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-76/hafellner-2013-lichenicolous-biota-nos-151-180.pdf>
- HAFELLNER J. 2014: Lichenicolous Biota (Nos 181–200). – *Fritschiana* (Graz) 78: 9–24. URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-78/hafellner-2014-lichenicolous-biota-nos-181-200.pdf>

- HAFELLNER J. 2015: Lichenicolous Biota (Nos 201–230). – *Fritschiana (Graz)* 80: 21–41.
URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-80/hafellner-2015-lichenicolous-biota-nos-201-230.pdf>
- HAFELLNER J. 2016: Lichenicolous Biota (Nos 231–250). – *Fritschiana (Graz)* 83: 31–46.
URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-83/hafellner-2016-lichenicolous-biota-nos-231-250.pdf>
- HAFELLNER J. 2017: Lichenicolous Biota (Nos 251–270). – *Fritschiana (Graz)* 86: 25–40.
URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-86/hafellner-2016-lichenicolous-biota-nos-251-270.pdf>
- HAFELLNER J. 2018: Lichenicolous Biota (Nos 271–300). – *Fritschiana (Graz)* 90: 1–22.
URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-90/hafellner-2018-lichenicolous-biota-nos-271-300.pdf>
- HAFELLNER J. 2019: Lichenicolous Biota (Nos 301–320). – *Fritschiana (Graz)* 94: 25–42.
URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-94/hafellner-2019-lichenicolous-biota-nos-301-320.pdf>
- HAFELLNER J. 2020: Lichenicolous Biota (Nos 321–340). – *Fritschiana (Graz)* 96: 29–45.
URL: <https://static.uni-graz.at/fileadmin/nawi-institute/Botanik/Fritschiana/fritschiana-96/hafellner-2020-lichenicolous-biota-nos-321-340.pdf>

***Carbonea tephromelae* in the European Alps and selected distributional data for other *Carbonea* species**

Josef HAFELLNER*

*HAFELLNER Josef 2021: *Carbonea tephromelae* in the European Alps and selected distributional data for other *Carbonea* species. – Fritschiana (Graz) 97: 19–34. - ISSN 1024-0306.

Abstract: Specimens previously determined as *Carbonea assimilis*, all lichenicolous on *Tephromela atra* and originating from the Eastern Alps (Austria and Italy), have been revised and found conspecific with the recently described *Carbonea tephromelae*. According to our observations *C. tephromelae* is a lichenized-lichenicolous species. Material of a number of additional *Carbonea* species has been used for comparison and the label data have been listed, resulting in notable range extensions for some lichenicolous species, namely *C. aggregantula* (first records for Slovenia and China), *C. herteliana* (first records for Germany, Italy, and Slovenia), *C. intrudens* (first records for Germany, Pakistan, and Canada), *C. supersparsa*, and *C. vitellinaria* (first records for Australia).

Key words: Ascomycota, Lecanorales, lichenicolous fungi, arctic-alpine distribution pattern.

*Institut für Biologie, Bereich Pflanzenwissenschaften, NAWI Graz,
Karl-Franzens-Universität, Holteigasse 6, 8010 Graz, AUSTRIA
e-mail: josef.hafellner@uni-graz.at

Introduction

The genus *Carbonea* (Hertel) Hertel was originally described on the level of subgenus (HERTEL 1967) and contained only two lichenized species, the actual *Carbonea atronivea* (Arnold) Hertel as type and *Carbonea vorticosa* (Flörke) Hertel. When later it was raised to genus level (HERTEL 1983) also two lichenicolous species have been recognized as congeneric and combined into the genus, namely *Carbonea supersparsa* (Nyl.) Hertel and *Carbonea vitellinaria* (Nyl.) Hertel. A full description of the genus has been provided for instance by CHAMBERS et al. (2009) or PIROGOV et al. (2014), whereas that by KNOPH et al. (2004) is still based on a mixture of *Carbonea* and *Scoliciosporum* characters.

The genus was scheduled for a monographic revision by scholars of Hannes HERTEL and announced for the series Bibliotheca Lichenologica (e.g. in RAMBOLD & TRIEBEL 1992). Apparently this book has never been published, probably because the designated senior author, Johannes KNOPH, died before the work could be completed (SIPMAN et al. 2019).

Currently *Carbonea* comprises some 20 accepted species (ANDREEV 2003, PIROGOV et al. 2014). The genus is present on all continents with a varying number of species. The majority of taxa grows on siliceous rocks or invades hosts colonizing this type of substrate. Several species develop an independent thallus (e.g., *Carbonea assentiens*, *C. atronivea*), but the genus *Carbonea* shows a clear evolutionary line towards secondary delichenization. In *Carbonea* lichenicolous growth ranges from lichenicolous lichens with well-developed thallus (e.g., *C. distans* on *Orphniospora mosigii*) to lichenicolous lichens with reduced thalli (e.g., *C. tephromelae* on *Tephromela atra*) and to lichenicolous fungi not forming lichenized thalli, although in these cases there may well exist a parasymbiotic relationship to a compatible host, forming 3-partite (2 fungi, 1 alga) systems (e.g., *Carbonea vitellinaria* on *Candelariella vitellina* agg.). Host specialisation on genus level appears to be the most common case, although normally only a restricted number of species are definitely infected (e.g., *Carbonea vitellinaria* on *Candelariella vitellina* agg., *Carbonea intrudens* on *Rhizocarpon* subgen. *Rhizocarpon*; see HAFELLNER 2006). Other *Carbonea* species show a high degree of specialisation (e.g., *C. superjecta* on *Lecanora (Diomedella) disjungenda* or *C. tephromelae* on *Tephromela atra*; see HERTEL 1984, TRIEBEL 1989, SVENSSON & WESTBERG 2021). For some species, relatively wide host spectra have been reported, e.g. for *Carbonea supersparsa*, which apart from compatible hosts of the *Lecanora polytropa* group has also been recorded not only from species of other *Lecanora* groups but also from *Acarospora*, *Rhizocarpon*, *Trapelia* (compare VOUAUX 1913, KEISSLER 1930). For *Carbonea assimilis*, on the other hand, both lichenized non-lichenicolous (e.g., KÖRBER 1861, SZCZEPAŃSKA 2020, SVENSSON & WESTBERG 2021) and lichenized lichenicolous populations (e.g., POELT 1958, HERTEL 1970) have been reported. This could be an indication for the existence of further so far not recognized and therefore undescribed species for which the story of *Carbonea tephromelae* is a good example.

Until recently, findings of a lichenicolous *Carbonea* species upon *Tephromela atra* have been named *C. assimilis* (e.g., POELT & TÜRK 1984, HAFELLNER et al. 2005, HAFELLNER 2006, 2007) and these data have also been included in standard checklists (e.g., NIMIS et al. 2018). However, SVENSSON & WESTBERG (2021) have demonstrated that there exists a highly specialized *Carbonea* on this host, which is distinguishable from *C. assimilis* on species level and was named *C. tephromelae*. Based on this insight the author restudied the relevant specimens preserved in GZU, and it turned out that all former records of presumed *Carbonea assimilis* on *Tephromela atra* had to be revised and transferred to the recently described species.

Material and methods

Dried herbarium specimens cited together with the treatments of the species have been examined. External morphology was studied with a dissecting microscope (WILD M3, 6.4–40×). Anatomical studies of the thallus and the ascomata were carried out under the light microscope (LEICA DMRE, 100–1000×). Sectioning was performed with a freezing microtome (LEITZ, sections of 12–15 µm) but squash preparations were also used, especially for ascus analysis. Preparations were mounted in distilled water. When necessary, contrasting was performed by a pretreatment with lactic acid-cotton blue (MERCK 13741). Amyloid reactions in hymenia were observed by the use of Lugol's reagent (I) (MERCK 9261). Sections and squash preparations were not pre-treated with diluted KOH (K) unless otherwise stated (K/I). Additionally, diluted HNO₃ (N) has been used as reagent for non-crystallized epihymenial pigments (MEYER & PRINTZEN 2000). Microscopical measurements refer to dimensions in distilled water.

Abbreviations for institutional herbaria follow HOLMGREN et al. (1990). Abbreviations of author names are those proposed by BRUMMITT & POWELL (1992). Geographic units are defined and named according to HOLLIS & BRUMMITT (1992) or BRUMMITT (2001).

For material studied for comparison see below!

Results

Carbonea tephromelae M.Svensson & M.Westb., *Phytotaxa* 522(3): 225 (2021).

Typus: Sweden, Lule Lappmark, Jokkmokk par., Padjelanta National Park, 11 km WNW of Staloluokta, S slope of Unna Duvgge (Unna Toki), c. 460 m NE of small cabin, 67.34787°N, 16.45453°E, elev. 703 m, S-exposed slope in bare mountain region, on rock, 5 August 2020, leg. M. Westberg PAD384 (UPS L-994014) n.v. Locality data from protologue.

Host of type: *Tephromela atra* (thallus)

Full description: SVENSSON & WESTBERG 2021: 225–226.

Icon.: SVENSSON & WESTBERG 2021: 225, Figure 2A (habit), 2B (section of apothecium), 2C–E (ascospores); this publication, Fig. 1A–C (habit of three different infections, all on the same specimen), 1C (close-up showing the dull-brown thallus and an apothecium).

Key characters for identification: Infections causing the formation of somewhat depressed areas on the host thallus, usually about 2–5–10 mm in diam. Thallus indistinct, consisting of very inconspicuous minute dull brownish areola-like ± flat particles containing cells of a coccal green alga, partly with black prothallus along the edges and attached to the margins of the white to cream-colored host areoles. Apothecia not agglomerated, in scattered groups of about 5–20(–40), along the edges of the *Tephromela*

atra areoles in contact with the brown thalline particles or the black prothallus, glossy black, about 0.2–0.4 mm in diam., with slightly protruding margin when young, later flat but hardly convex; in median longitudinal section with carbonized exciple, (sub)hyaline hypothecium (attention: extra-median sections may give the impression of a carbonized dark-brown hypothecium!), with hyaline non-inspersed hymenium verging into blue-green in the upper third; the blue-green pigment reacting N+ red, K-. Asci of *Lecanora*-type, 8-spored, 40–50 x 12–20 µm. Ascospores broadly ellipsoid to subglobose, hyaline, 7.5–10.5 x 6–8 µm, with l/w ratio 1–1.5.

Notes: 1. *Carbonea tephromelae* has been thoroughly compared with *C. assimilis* by SVENSSON & WESTBERG (2021). Critically restudied specimens of *C. assimilis* were all found to be (finally) not lichenicolous, had ascospores with l/w ratios approaching 2 and were from sites in the temperate-montane to boreal ecozone.

2. SVENSSON & WESTBERG (2021) were able to get ITS and RPB2 sequences from *Carbonea tephromelae* and offered a phylogenetic tree including five *Carbonea* species. Unfortunately, these data have a flaw: the supposed closest relative, *Carbonea assimilis*, is not included in this analysis.

3. I think that the habit photograph published by SVENSSON & WESTBERG (2021) equally shows the reduced but recognizable thallus of the *Carbonea* but this was apparently overlooked by the authors. The presence of these dull brown thallus particles (badly developed areoles) was the main reason why I had previously named such specimens *C. assimilis*.

4. The specimens from the Alps fit perfectly the protologue based on material from northern Sweden and show the diagnostic character regarding the ascospore dimensions, which distinguishes *Carbonea tephromelae* from *C. assimilis* s. str. The photographs published together with the diagnosis could well have been taken from one of the Central European specimens.

5. Superficial black short branched hyphal strands occur regularly upon the areoles of *Tephromela atra* in the infected areas (compare Fig 1A in this publication and the photograph of the holotype!). It is unclear if these hyphae belong to the lichenicolous *Carbonea* or to a second so far unknown fungal species.

Hosts: The species is so far only known on *Tephromela atra*, of which it infects exclusively the thallus.

Known distribution and previous records: The species has so far been only reported from Sweden, where it has been found in the northern parts of the country at latitudes from about 66–67.5°N and at elevations ranging between 530 and 820 m s. m., thus in (sub)arctic environments. A revision of the specimens of supposed *Carbonea assimilis* upon *Tephromela atra* stored in GZU, some of them already published under this name (POELT & TÜRK 1984, HAFELLNER et al. 2005, HAFELLNER 2006, 2007), has shown that they all belong to *Carbonea tephromelae*. In the European Alps (at a latitude of about 47°N), *C. tephromelae* occurs in the lower alpine altitudinal belt. The so far observed altitudinal range is 2000–2500 m s. m.

Thus, with the additional data given below, the distribution pattern of the species is recognized to be arctic-alpine. So far, *C. tephromelae* is only known from Europe and apparently a rare species, especially in relation to the commonness of its host. But as the host species is widely distributed, there is a good chance that *C. tephromelae* will be reported also from other continents, namely from temperate to arctic Asia and Northern America. For instance, a report of supposed *Carbonea vitellinaria* upon *Tephromela atra* from Siberia in Russia (ZHURBENKO 2009) would be worth re-checking as it may well belong here.

Specimens seen (all on the thallus of *Tephromela atra*):

EUROPE: Austria: Kärnten, Hohe Tauern, Kreuzeck-Gruppe, SE Abhänge der Hochtristen, [46°47'40"N / 13°08'10"E], 2400–2500 m, GF 9244/2, auf niederen Schrofen, Grünschiefer, 14. VII. 1978, leg. J. Hafellner no. 3445 (herb. Hafellner). – Salzburg, Lungau, Niedere Tauern, Radstädter Tauern, Aufstieg vom Großeck zum Speiereck, W von Mauterndorf, ca. 2000 m, Kalkschiefer, 22. VII. 1982, leg. J. Hafellner no. 9947 (herb. Hafellner). – Salzburg, Lungau, [Niedere Tauern], Radstädter Tauern, Aufstieg vom Großeck zum Speiereck, W von Mauterndorf, über dem Großeck bei 2070–2120 m, Silikatsfelsen und Kalkschiefer, 22. VII. 1981, leg. J. Poelt, H. Mayrhofer & R. Türk (GZU). – Salzburg, Lungau, Niedere Tauern, Radstädter Tauern, Aufstieg vom Großeck zum Speiereck, W von Mauterndorf, am Nordgrat knapp unter dem Gipfel, 47°07'50"N / 13°37'35"E, c. 2380 m, Kalkschiefer, auf Neigungsflächen kleiner Schrofen, 22. VII. 1981, leg. J. Hafellner no. 41628 (herb. Hafellner). – Steiermark, Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Rettlikirchspitze NW von Oberwölz, im oberen Teil des NE-Grates SW ober der Neunkirchner Hütte, 47°15'45"N / 14°08'05"E, c. 2300 m, GF 8750/2, Gneisblockwerk und Fragmente alpiner Vegetation, auf Neigungsflächen von Blöcken, 24. VIII. 2002, leg. J. Hafellner no. 68105 & J. Miadlikowska (GZU). – Steiermark, Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Greim c. 11 km NW von Oberwölz, im Gipfelbereich, 47°14'50"N / 14°09'05"E, c. 2470 m, GF 8750/4, Blockwerk und niedere Ausbisse aus Glimmerschiefer in alpinen Rasen und Fragmenten von Zwergstrauchheiden, auf Neigungsflächen von Blöcken und Felsausbissen, 30. VII. 2006, leg. J. Hafellner no. 67927 & L. Muggia (herb. Hafellner). – Steiermark, Gurktaler Alpen, N-Hänge des Stang Nock, knapp unter dem Gipfel, 46°56'10"N / 13°47'40"E, c. 2300 m, GF 9048/4, schrofendurchsetzte alpine Rasen, auf kleinen Silikatschrofen, 15. VIII. 1989, J. Hafellner no. 28984 & M. Magnes (GZU). – Steiermark, Zentrale Ostalpen, Seetaler Alpen, Zirbitzkogel Massiv W von Obdach, im Linderkar an den untersten E-Abhängen des Verbindungsgrates von Scharfes Eck und Oberer Schlaferkogel, NE unter dem Karsee „Lindersee“, 47°04'25"N / 14°34'18"E, ca. 2015 m alt., GF 8953/1, Blockwerk eines reliktschen Blockgletschers, nahe der Oberkante der mäßig steilen Stirnfront, Paragneis/Amphibolit, auf Neigungsflächen, 5. VII. 2020, leg. J. Hafellner no. 85328 (GZU). – **Italy:** Friuli-Venezia Giulia, Prov. Udine, Südalpen, Karnische Alpen, Monte Crostis N von Comeglians, am Grat W vom Gipfel, 46°34'20"N / 12°53'20"E, ca. 2240 m, alpine Matten und Silikatschrofen, auf niederen Silikatschrofen, 17. VIII. 1994, leg. J. Hafellner no. 84383 (GZU).

Extensive material of other *Carbonea* species stored in GZU has been studied for comparison, additionally to that cited previously in HAFELLNER (2006). The accumulated data lead to remarkable range extensions for some of the species, namely the lichenicolous *Carbonea aggregantula* (first records for Slovenia and China), *C. herteliana* (first records for Germany, Italy, and Slovenia), *C. intrudens* (first records for Germany, Pakistan, and Canada), *C. supersparsa*, and *C. vitellinaria* (first records for Australia). For summaries of the recorded overall distribution of most of the species, see BRACKEL (2014). Furthermore, information on relevant exsiccate numbers represented in GZU is included.

Carbonea aggregantula (Müll.Arg.) Diederich & Triebel

Hosts: *Lecanora polytropa* (1), *Lecanora alpigena* (2)

Exs.: Hafellner, Lichenicolous Biota. no. 202 (GZU).

EUROPE: **Austria:** Kärnten, Zentralalpen, Saualpe W von Wolfsberg, sanfte SE-exponierte Hänge zwischen Ladinger Spitz und Speikkogel, NE unterhalb der Wolfsberger Hütte, 46°50'10"N / 14°39'50"E, ca. 1750 m, GF 9153/4, Zwergstrauchheiden im Waldgrenzökoton, auf kleinen, losen Glimmerschieferplatten, (1), 24. IX. 2010, leg. J. Hafellner no. 78513 (GZU). – Steiermark, Zentralalpen, Niedere Tauern, Seckauer Tauern, Berge N von Seckau, Verbindungsrücken zwischen Hämmerkogel und Schwaigerhöhe, 47°20'25"N / 14°45'25"E, ca. 2130 m, GF 8654/4, windausgesetzter Grat mit offener alpiner Vegetation, auf Lesesteinen aus Gneis, (1), 15. X. 2017, leg. J. Hafellner no. 83745 (GZU). – Vorarlberg, Zentralalpen, Verwall-Gruppe, Hochjoch Massiv E über Schruns, Grat zwischen Kreuzjoch und Hochjoch, 47°03'50"N / 09°59'10"E, ca. 2400 m, GF 8925/2, Gneisschrofen auf dem Grat, W-exponiert auf Neigungsflächen, (1), 28. VIII. 2008, leg. J. Hafellner no. 79301 (GZU). – Vorarlberg, Silvretta-Gruppe, Kl. Lobspitze SW über der Bielerhöhe, NE-Rücken über dem Silvretta-Stausee, 46°54'45"N / 10°05'25"E, ca. 2120 m alt., GF 9026/4, große Blöcke in Zwergstrauchheiden, Gneis, auf Neigungsflächen der Blöcke, (1), 26. VIII. 2008, leg. J. Hafellner no. 84109 (GZU). – **France:** Rhône-Alpes, Haute-Savoie, Western Alps, Mont Blanc group, slopes SE above Chamonix, SW of Refuge du Plan de l'Aiguille, 45°54'18"N / 6°52'56"E, elevation c. 2200 m, scree and scattered boulders of siliceous schist in dwarf shrub heath somewhat above the tree line, exp. NW, on inclined rock faces, (1), 18. VIII. 2011, leg. J. Hafellner no. 82809 (GZU). – **Italy:** Piemonte, prov. Torino, Western Alps, Alpi Cozie, mountains W of Pinerolo, northeastern slopes and ridges of the Punta Cialancia S above the village Perero, 44°53'00"N / 07°07'20"E, ca. 2350 m, boulders and cliffs of siliceous rocks, on boulders on the ridge, (1), 26. VII. 2001, leg. J. Hafellner no. 69379 (with P. L. Nimis & M. Tretiach) (GZU). – Trentino-Alto Adige, prov. Trento, Eastern Alps, Central Alps, Southern Rhaetian Alps, Ortler-group (Stelvio-group), c. 8 km N above Cógolo, La Cascata S above Lago Lungo, summit area, 46°25'30"N / 10°41'00"E, ca. 2575 m, boulders of micaschist in alpine vegetation, on inclined rock faces of boulders, (2), 27. VII. 2006, leg. J. Hafellner no. 69322 (with L. Muggia & M. Tretiach) (GZU). – Friuli-Venezia Giulia, prov. Udine, [Südalpen], Karnische Alpen, Monte Crostis N von Comeglians, am Grat W vom Gipfel, [46°34'20"N / 12°53'20"E], ca. 2240 m, alpine Matten und Schrofen, auf niederen Silikatschrofen, (1), 17. VIII. 1994, leg. J. Hafellner no. 36786 (GZU). – **Slovenia:** Southern Alps, Julian Alps, massif of Mangart NE of Bovec, slopes of large doline S of Mangartška koča (Mangart refuge), below Rdeča skala, 46°26'10"N / 13°38'45"E, c. 1880 m, alpine vegetation and rocks of bright (triassic) limestone / reddish (cretaceous) limestone, partly slightly siliciferous, on inclined rock faces on layers of chert, (1), 2. VIII. 2003, leg. J. Hafellner no. 78350 (GZU) [Note: with admixture of *Cercidospora epipolytropa*]. – **Spain:** Cataluña, Prov. Girona, Pyrenäen, Nuria N von Ribas de Freser, NE von der Bergstation der Zahnradbahn, Südhänge mit subalpinen Rasen und Kalkschieferschrofen, [42°24'05"N / 02°09'35"E], 2100–2200 m alt., auf Schieferblöcken, (1), 27. V. 1983, leg. J. Hafellner no. 17696 (GZU). – **Sweden:** Torne Lappmark, Umgebung von Abisko, Vassijaure gegen Kärkevage. in Überhängen eines Felsens, (1), 14. VII. 1967, leg. J. Poelt, det. J. Hafellner (GZU). – **Switzerland:** Kanton Bern, [Western Alps], Urner Alps, area of Steingletscher (Steingletscher) (below Sustenpass) c. 20 km NE of Meiringen, Chüöbärgli SW above Steisee, on slopes exposed to the N, 46°43'10"N / 08°25'45"E, elevation c. 2100 m, outcrops and boulders of siliceous rocks (granite, schist with low content of calcium) in alpine vegetation, on rock heads on a small ridge, (1), 26. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 77411 (GZU). – Kanton Wallis, Aletschwald über Brig, 1900–2000 m alt., Gneisabbrüche, (1), 11. IX. 1968, leg. J. Poelt no. 6672a, det. J. Hafellner (GZU). – **ASIA:** **China:** Tibet, Himalaya, Langtang-Gruppe, Shisha Pangma, Nordabdachung, 5600–5800 m, auf Silikatgestein, (1), 12. IX. 1984, leg. G. Miehe, det. J. Hafellner (GZU). – **NORTHERN AMERICA:** **Canada:** British Columbia, Trophy Mountain Recreation Area, 51°46'N / 119°54'W, 1800–2200 m alt. alpine vegetation, on siliceous schist, (1), 24. VIII. 1994, leg. T. Goward & J. Poelt no. 95/262 (GZU). – **Greenland:** W-Grönland, Umanak,

Scheideck NE über Marmorilik, c. 850–970 m alt., Kalkkuppen, auf einem silikatischen Lesestein, (1), 8. VIII. 1983, leg. J. Poelt & H. Ullrich (GZU).

***Carbonea assentiens* (Nyl.) Hertel**

Exs.: Hertel, Lecideaceae exs. no. 102 (GZU). – Hertel, Lecideaceae exs. no. 362 (GZU).

***Carbonea assimilis* (Hampe ex Körb.) Hafellner & Hertel**

Exs.: Magnusson, Lich. Sel. Scand. exs. 64, sub *Lecidea a.* (GZU).

EUROPE: Austria: Steiermark, [Niedere Tauern], Schladminger Tauern, Vetterkar SE des Unteren Giglachsees, 2000–2200 m, GF 8747/2, Silikatblockwerk, auf Schieferblöcken, 19. VIII. 1991, leg. J. Poelt (GZU) [Note: not distinctly lichenicolous]. – **France:** Rhône-Alpes, Haute-Savoie, Western Alps, Mont Blanc group, Col de Tricot SE above of Bionnassay, SE above the saddle at the lowermost cliffs of W ridge of Pointe Inférieure de Tricot, 45°51'00"N / 6°46'15"E, elevation c. 2160 m, low cliffs of siliceous rocks with veins of calcareous schist exposed to NW, on inclined rock faces of siliceous rocks, 20. VIII. 2011, leg. J. Hafellner no. 84384 (herb. Hafellner). [Note: not distinctly lichenicolous]. – **Sweden:** Västergötland, par. Kålleröd, Stretered, on sunny rocks in the heath, 1. IV. 1926, leg. A. H. Magnusson = Magnusson, Lich. Sel. Scand. exs. 64 (GZU) [Note: not distinctly lichenicolous]. – **United Kingdom:** Scotland, Westernness (V. C. 97), W of Glenborrodale Castle, woods at hillside, on rocks, 15. VI. 1992, leg. B. Coppins, P. W. James & J. Poelt no. Sc92/155 (GZU) [Note: not distinctly lichenicolous]. – **NORTHERN AMERICA: U.S.A.:** Wyoming, Park County, Yellowstone National Park, 4 miles W of Tower, 44°56'52"N / 110°28'34"W, c. 6800 ft., Douglas fir forest, boulders on talus on N facing slope, 22. VII. 1998, leg. C. M. Wetmore no. 81016a (GZU) [Note: Thallus growing adjacent to brown areoles of *Protoparmelia badia* but not distinctly lichenicolous].

***Carbonea atronivea* (Arnold) Hertel**

Exs.: Vězda, Lich. Sel. exs. no. 635, sub *Lecidea a.* (GZU).

EUROPE: Austria: Kärnten, Nationalpark Hohe Tauern, Glockner-Gruppe, NW-Grat des Großen Magrötzen [Margrötzen] Kopfs W ober dem Hochtör, knapp SW unter dem Grat, [47°05'10"N / 12°50'05"E], ca. 2620 m, GF 8943/1, Kalkschiefer und Ca-haltiger Granatglimmerschiefer, auf SW-exponierten Schrofen und Blöcken, 30. VIII. 1996, leg. J. Hafellner no. 40055 (GZU). – Steiermark, [Zentralalpen], Gurktaler Alpen, N unter der Stang Scharte (zwischen Stang Nock und Gregerl Nock), 46°55'55"N / 13°48'10"E, ca. 2020 m, GF 9048/4, subalpine Zwergstrauchheiden mit einzelnen großen Felsblöcken, auf niederen Kalkschrofen, 15. VIII. 1989, leg. J. Hafellner no. 64019 (GZU). – Tirol, Nördliche Kalkalpen, Lechtaler Alpen, S-exponierte Schrofenhänge N und W der Augsburger Hütte über Grins, NW Landeck, [47°10'05"N / 10°29'30"E], ca. 2200–2400 m, GF 8828, Kalk und Mergelkalk, 9. VII. 1982, leg. J. Hafellner no. 9967 (GZU). – **Italy:** Trentino-Alto Adige, Südtirol, Südalpen, Dolomiten, Latemar-Gruppe, [SE über Welschnofen], Hänge unter der Latemar-Hütte, über der Zischgalm, [46°21'20"N / 11°33'20"E], ca. 2370 m alt., Kalkschrofen, 27. X. 1989, leg. J. Poelt (GZU). – **NORTHERN AMERICA: Greenland:** W-Grönland, Umanak, Hänge S über dem kleinen Sydsø, SE von Marmorilik, c. 480–550 m alt., Kalke und Fe-reiche Silikate, VIII. 1983, leg. J. Poelt & H. Ullrich (GZU).

***Carbonea distans* (Kremp.) Hafellner & Obermayer**

Host: *Orphniospora mosigii* (1)

Exs.: Cryptogamae exs. no. 4752, sub *Lecidea d.* (GZU). – Hafellner, Lichenicolous Biota. no. 222 (GZU). – Plantae Graecenses Lich. no. 151, sub *Lecidea d.* (GZU). – Poelt, Lichenes Alpium no. 98, sub *Lecidea d.* (GZU).

EUROPE: Austria: Kärnten, Zentralalpen, Saualpe, W von Wolfsberg, Kienberg, am Südrücken kurz SW vom Gipfel, Drei Öfen, 46°53'00"N / 14°38'55"E, ca. 2040 m, GF 9153/2, Felsburgen und Blockwerk aus Schiefergneis, umgeben von alpinen Rasen, auf W-exp. Steiflächen, (1), 7. IX. 2012, leg. J. Hafellner no. 80292 & A. Hafellner (GZU). –

Salzburg, Pinzgau, [Zentralalpen], Hohe Tauern, Glockner-Gruppe, N-Hänge des Kitzsteinhorns, ca. 0,5 km W vom Bundessportheim, [47°12'35"N / 12°41'10"E], ca. 2450 m, GF 8742/3, alpine Matten auf kalkhaltigem Grünschiefer, auf Steiflächen von Grünschieferschrofen, (1), 27. VIII. 1996, leg. J. Hafellner no. 47346 (GZU). – Steiermark, [Zentralalpen], Niedere Tauern, (Wölzer Tauern), Rottenmanner Tauern, Großer Bösenstein, im Gipfelbereich, 47°26'35"N / 14°24'15"E, ca. 2445 m, GF 8552/3, Gneis, auf Steiflächen niederer Schrofen und großer Blöcke, (1), 6. VIII. 2003, leg. J. Hafellner no. 68224 (GZU). – Tirol, Osttirol, [Südralpen], Karnische Alpen, Hegetkofel SW von Obertilliach, S-exponierte Hänge ober dem Hegetriegel, [46°40'20"N / 12°34'00"E], ca. 2300 m, GF 9341/1, alpine Matten und Schieferschrofen, auf teilweise Ca-hältigen Schieferschrofen, (1), 8. IX. 1989, leg. J. Hafellner no. 28708 & A. Hafellner (GZU). – Vorarlberg, Zentralalpen, Verwall-Gruppe, Hochjoch Massiv E über Schruns, Grat zwischen Kreuzjoch und Hochjoch, 47°03'50"N / 09°59'10"E, ca. 2400 m, GF 8925/2, Gneisschrofen auf dem Grat, W-exponiert auf Steiflächen, (1), 28. VIII. 2008, leg. J. Hafellner no. 79309 (GZU). – **France**: Rhône-Alpes, Haute-Savoie, Western Alps, Mont Blanc group, slopes SE above Chamonix, SW of Refuge du Plan de l'Aiguille, 45°54'18"N / 6°52'56"E, elevation c. 2200 m, scree and scattered boulders of siliceous schist in dwarf shrub heath somewhat above the tree line, exp. NW, on steep rock faces, (1), 18. VIII. 2011, leg. J. Hafellner no. 82820 (GZU). – **Italy**: Trentino-Alto Adige, prov. Trento, Eastern Alps, Central Alps, Southern Rhaetian Alps, Ortler-group (Stelvio-group), c. 8 km N above Cógolo, La Cascata S above Lago Lungo, summit area, 46°25'30"N / 10°41'00"E, ca. 2575 m, boulders of micaschist in alpine vegetation, on vertical rock faces of boulders, (1), 27. VII. 2006, leg. J. Hafellner no. 84387 (with L. Muggia & M. Tretiach). – **Switzerland**: Kanton Bern, Berner Alps, Grimselpass c. 20 km SE of Meiringen, W above the pass by the trail to Huseggihütte, 46°33'35"N / 08°19'40"E, elevation c. 2350 m, outcrops of siliceous rocks (granite, schist) in open alpine vegetation, on subvertical rock faces exposed to the N, (1), 24. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 69312 (GZU). – Kanton Graubünden, [Western Alps], Urner Alps, Gotthard group, Oberalppass c. 6 km NE of Andermatt, S above the pass, 46°39'20"N / 08°40'15"E, elevation c. 2100 m, outcrops of siliceous schist in alpine vegetation on steep rock faces exposed to the S, (1), 23. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 77332 (GZU). – Kanton Graubünden, [Eastern Alps, Western Rhaetian Alps], Albula group, Julierpass c. 9 km SW of St. Moritz, SW of the pass, 46°28'15"N / 09°43'35"E, elevation c. 2290 m, boulders of siliceous rocks in alpine vegetation, on subvertical rock faces exposed to the N, (1), 23. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 77271 (GZU).

Carbonea herteliana Hafellner & Matzer

Host: *Rhizocarpon umbilicatum* (1)

Exs.: Hafellner, Lichenicolous Biota. no. 12 (GZU). – Santesson, Fungi Lichenicoli exs. no. 309 (GZU) Isotype!

EUROPE: Austria: Kärnten, [Südralpen], Karnische Alpen, Gartnerkofel ca. 8 km SW von Hermagor, markante kurze Felsrippe im Südhang etwa halbwegs zwischen Südsattel und Gipfel, 46°34'15"N / 13°18'20"E, ca. 2100 m, GF 9445/2, Felsrippe aus Triaskalk in alpinen Rasen, auf Neigungsflächen, (1), 1. IX. 2007, leg. J. Hafellner no. 76884 (GZU). – Niederösterreich, Nordalpen (Nördliche Kalkalpen), Mürzsteger Alpen, Rax-Massiv, Bieskogel ca. 1,3 km E vom Habsburghaus, S-seitig an die sanfte Gipfelkuppe, 47°42'50"N / 15°42'55"E, ca. 1920 m, GF 8260/3, Ausbisse mesozoischer Kalke in Caricetum firmiae a) auf Neigungsflächen, (1), 2. IX. 2012, leg. J. Hafellner no. 81122 (GZU). – Steiermark, Nördliche Kalkalpen, Dachstein-Gruppe, Grimming W von Stainach, im Gipfelbereich, 47°31'15"N / 14°01'00"E, ca. 2350 m, GF 8450/3, alpine Matten und Kalkfelsen, auf niederen Kalkschrofen und -blöcken, (1), 10. VI. 2000, leg. J. Hafellner no. 51469 & A. Hafellner (GZU, herb. Hafellner). – Vorarlberg, Rätikon, Lünerkrinne E über dem Lünersee, ca. 12 km SSW von Bludenz, Felsköpfe entlang des Grates kurz SE über dem Steig über den Sattel, 47°03'30"N / 09°46'15"E, ca. 2150 m, GF 8924/2, Felsschrofen aus mergeligen Triaskalken in alpiner Vegetation, auf Neigungsflächen von Kalkschrofen, (1), 5. VIII. 2008, leg. J. Hafellner no. 72899 (GZU). – Vorarlberg, Rätikon, Hänge zwischen Lünersee und Gafalljoch, ca. 14 km SSW von

Bludenz, Geländerippe an den E-Abhängen der Kanzelköpfe, W gegenüber der Zollhütte, 47°02'35"N / 09°45'10"E, ca. 2150 m, GF 8924/4, kleine Kalkausbisse in zwergstrauchreichen Weiderasen, auf Neigungsflächen der Kalkausbisse, (1), 29. VIII. 2008, leg. J. Hafellner no. 73099 (GZU). – **France**: Rhône-Alpes, Haute-Savoie, Western Alps, Chablais Alps, les Grandes Platières, hilltop W above Col de Plate, 45°59'39"N / 6°43'40"E, elevation c. 2380 m, layered limestone and patches of alpine vegetation, on inclined rock faces, (1), 19. VIII. 2011, leg. J. Hafellner no. 82929 (GZU). – **Germany**: Bayern, Nordalpen, Chiemgauer Alpen, Kampenwand ca. 22 km SE von Rosenheim, S über der Steinlingalm, im Gratbereich W unter dem Gipfelkreuz, 47°45'20"N / 12°22'00"E, ca. 1640 m, am S-Fuß der Abbrüche des Gipfelaufbaus, Triaskalk, auf S-exponierten Neigungsflächen, (1), 28. VIII. 2009, leg. J. Hafellner no. 84389 (GZU). – **Italy**: Veneto, prov. Belluno, Southern Alps, Venetian Alps, Nevegal SE of Belluno, Col Faverghera, area of the Orto Botanico, 46°05'00"N / 12°18'00"E, ca. 1540 m, low limestone outcrops and boulders in subalpine meadows, on inclined rock faces exposed to the N, (1), 31. VIII. 2002, leg. J. Hafellner no. 61095 (GZU). – **Slovenia**: Southern Alps, Julian Alps, massif of Mangart NE of Bovec, slopes of large doline S of Mangartška koča (Mangart refuge), below Rdeča skala, 46°26'10"N / 13°38'45"E, c. 1880 m, alpine vegetation and rocks of bright (triassic) limestone / reddish (cretaceous) limestone, partly slightly siliciferous, on inclined rock faces, (1), 5. VII. 2003, bzw. 2. VIII. 2003, leg. J. Hafellner no. 78347 (GZU).

Carbonea intrudens (H.Magn.) Hafellner

Host: *Rhizocarpon geographicum* (1), *Rhizocarpon* (subgen. *Rhizocarpon*) spec. (2)

Exs.: Hafellner, Lichenicolous Biota. no. 13 (GZU).

EUROPE: **Austria**: Kärnten, Steirisches Randgebirge, Koralpe E von Wolfsberg, Großes Kar, auf der Höhe des obersten Karbodens am Fuß der NE-Hänge des Großen Speikkogel, N unterhalb der Radarstation, 46°47'30"N / 14°58'15"E, ca. 1980 m, GF 9255/2, ruhende Silikatblöcke zwischen *Pinus mugo*, an Neigungsflächen großer Gneisblöcke, (1), 22. VI. 2008, leg. J. Hafellner no. 71165, L. Muggia & A. Hafellner (GZU). – Steiermark, Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Greim ca. 11 km NW von Oberwölz, im Gipfelbereich, 47°14'50"N / 14°09'05"E, ca. 2470 m, GF 8750/4, Blockwerk und niedere Ausbisse aus Glimmerschiefer in alpinen Rasen und Fragmenten von Zwergstrauchheiden, auf Neigungsflächen von Blöcken und Felsausbissen, (1), 30. VII. 2006, leg. J. Hafellner no. 67934 & L. Muggia (GZU). – Vorarlberg, Verwall-Gruppe, Hochjoch Massiv E über Schruns, beim Schwarzsee, N-exponierte Schrofen S über dem Südufer, 47°04'05"N / 09°58'55"E, ca. 2100 m, GF 8925/2, Amphibolit, auf Neigungsflächen, (1), 6. VIII. 2008, leg. J. Hafellner no. 78874 (GZU). – Vorarlberg, Verwall-Gruppe, Hochjoch Massiv E über Schruns, Grat zwischen Kreuzjoch und Hochjoch, 47°03'50"N / 09°59'10"E, ca. 2400 m, GF 8925/2, Gneisschrofen auf dem Grat, W-exponiert auf Neigungsflächen, (1), 28. VIII. 2008, leg. J. Hafellner no. 79302 (GZU). – Vorarlberg, Silvretta-Gruppe, Kl. Lobspitze SW über der Bielerhöhe, NE-Rücken über dem Silvretta-Stausee, 46°54'45"N / 10°05'30"E, ca. 2080 m, GF 9026/4, niedere Ausbisse aus Amphibolit zwischen Zwergstrauchheiden, auf langfristig bergfeuchten Neigungsflächen, (1), 26. VIII. 2008, leg. J. Hafellner no. 81274 (GZU). – **France**: Rhône-Alpes, Haute-Savoie, Western Alps, Mont Blanc group, slopes SE above Chamonix, SW of Refuge du Plan de l'Aiguille, 45°54'18"N / 6°52'56"E, elevation c. 2200 m, scree and scattered boulders of siliceous schist in dwarf shrub heath somewhat above the tree line, exp. NW, on inclined rock faces, (1), 18. VIII. 2011, leg. J. Hafellner no. 82810 (GZU). – **Germany**: Bayern, Nordalpen, Allgäuer Alpen, Grünten ca. 5 km NE von Sonthofen, am SW-Rücken kurz S über dem Grüntenhaus, 47°33'00"N / 10°18'55"E, ca. 1600 m alt., Lichtung im subalpinen Fichten-Wald, auf kleinen Blöcken aus Silikat-Sandstein neben dem Steig, (1), 7. IX. 2004, leg. J. Hafellner no. 84121 (GZU). – **Italy**: Piemonte, prov. Torino, Western Alps, Alpi Cozie, mountains W of Pinerolo, northeastern slopes and ridges of the Punta Cialancia S above the village Perero, 44°53'00"N / 07°07'20"E, ca. 2350 m, boulders and cliffs of siliceous rocks on boulders on the ridge, (2), 26. VII. 2001, leg. J. Hafellner no. 69380 (GZU). – Trentino-Alto Adige, prov. Trento, Eastern Alps, Central

Alps, Southern Rhaetian Alps, Ortler-group (Stelvio-group), c. 8 km N above Cógolo, La Cascata S above Lago Lungo, summit area, 46°25'30"N / 10°41'00"E, ca. 2575 m, boulders of micaschist in alpine vegetation, on inclined rock faces of boulders, (1), 27. VII. 2006, leg. J. Hafellner no. 69338 (with L. Muggia & M. Tretlach) (GZU). – **Switzerland**: Kanton Bern, [Western Alps], Urner Alps, area of Steigletscher (Steingletscher) (below Sustenpass) c. 20 km NE of Meiringen, SW of Steisee, 46°43'20"N / 08°25'45"E, elevation c. 2000 m, moraine on gentle slope, on boulders of granite, (2), 26. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 77445 (GZU). – Kanton Bern, [Western Alps], Berner Alpen [Bernese Alps], Grimselpass c. 20 km SE of Meiringen, W above the pass by the trail to Husegghütte, 46°33'35"N / 08°19'40"E, elevation c. 2350 m, outcrops of siliceous rocks (granite, schist) in open alpine vegetation, on inclined rock faces, (1), 24. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 69300 (GZU). – Kanton Graubünden, [Western Alps], Urner Alps, Gotthard group, Oberalppass c. 6 km NE of Andermatt, S above the pass, 46°39'20"N / 08°40'15"E, elevation c. 2100 m, outcrops of siliceous schist in alpine vegetation, on inclined rock faces exposed to the N, (1), 23. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 77324 (GZU). – Kanton Graubünden, [Eastern Alps, Western Rhaetian Alps], Albula group, Julierpass c. 9 km SW of St. Moritz, SW of the pass, 46°28'15"N / 09°43'35"E, elevation c. 2290 m, boulders of siliceous rocks in alpine vegetation, on inclined rock faces, (1), 23. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 77251 (GZU). – **ASIA: Pakistan**: Karakorum, Upper Kaghan Valley, around the lake Saiphul (Saiful) Muluk, 34°50'N / 73°40'E, 4050 m alt., exposed hill, on granite, (2), 16. VII. 1990, leg. G. Miehe no. 364a & S. Miehe, det. J. Hafellner (GZU). – **NORTHERN AMERICA: Canada**: "Northwest Territories, Franklin District," [Nunavut, Qikiqtaaluk Region], Igloodik Island, 69°24'N / 81°49'W, in siliceous rocks, (1), 24. VII. 1985, leg. R. Warren (GZU). – **Greenland**: W. Grönland, Disko, Diskofjord, unweit des Ortes, (2), 4. VIII. 1982, leg. J. Poelt & H. Ullrich (GZU). – **U.S.A.**: Alaska, Kenai Peninsula Borough, N of Seward, along Lost Lake Trail, 3 km S of Lost Lake, 60°14'20"N / 149°25'40"W, alt. c. 650 m s. m., low outcrops of siliceous schist (flysch) in subalpine vegetation, on low outcrops, (1), 28. VIII. 2010, leg. J. Hafellner no. 79986 (together with T. Spribille, L. Muggia and C. Hampton-Miller) (GZU). – Alaska, Kenai Peninsula Borough, W of Seward Highway (Alaska Hwy 1), along Devil's Creek Trail, lowermost, S-exposed slopes of Gilpatrick Mountain, 60°35'20"N / 149°42'10"W, alt. c. 620 m s. m., boulder scree of siliceous schist (flysch), on rock, (2), 29. VIII. 2010, leg. J. Hafellner no. 80035 (together with L. Muggia) (GZU).

Carbonea superjecta (Nyl.) Hertel

Host: *Lecanora disjungenda* (syn. *Diomedella disjungenda*)

Exs.: Hertel, Lecideaceae exs. no. 123 (GZU).

Carbonea supersparsa (Nyl.) Hertel

Hosts: *Lecanora polytropa* (1), *Lecanora spec.* (2)

Exs.: Hafellner, Lichenicolous Biota. no. 352 (GZU).

EUROPE: Austria: Kärnten, [Südalpen], Karnische Alpen, Hochwipfel ca. 15 km WSW von Hermagor, am N-Grat hinab zum Kirchbacher Wipfel, kurz unterhalb vom Gipfel, 46°35'47"N / 13°10'40"E, ca. 2160 m, GF 9445/1, Ausbisse eines paläozoischen, silikatischen Schiefers in alpinen Rasen und lückigen Zwergstrauchbeständen, auf langfristig trockenen Neigungsflächen, (1), 2. IX. 2007, leg. J. Hafellner no. 76094 & W. Obermayer (GZU). – Salzburg, Nationalpark Hohe Tauern, Glockner Gruppe, NW-Grat des Großen Magrötzen [Margrötzen] Kopfs W ober dem Hocht, knapp NE unter dem Grat, [47°05'10"N / 12°50'10"E], ca. 2620 m, GF 8943/1, Granatglimmerschiefer, auf NE-exponierten Schrofen und Blöcken, (1), 30. VIII. 1996, leg. J. Hafellner no. 40085 (GZU). – Steiermark, Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Großer Rotbühel S über der Planneralpe, im Gipfelbereich, 47°23'35"N / 14°12'30"E, ca. 2000 m, GF 8651/1, Blöcke aus Glimmerschiefer und lückigen Rasen zwischen lockeren *Pinus mugo*-Beständen, auf Neigungsflächen, (1), 8. VII. 2012, leg. J. Hafellner no. 80080 & L. Muggia (GZU). – **France**: Rhône-Alpes, Haute-Savoie, Western Alps, Mont Blanc group, slopes SE above Chamonix, SW of Refuge du Plan de l'Aiguille, 45°54'18"N / 6°52'56"E, elevation c. 2200 m, scree and scattered boulders of siliceous schist in dwarf shrub heath somewhat

above the tree line, exp. NW, on inclined rock faces, (1), 18. VIII. 2011, leg. J. Hafellner no. 82811 (GZU). – **Italy:** Friuli-Venezia Giulia, prov. Udine, Südalpen, Karnische Alpen, Monte Crostis Massiv N von Comeglians, S-Hänge des Monte Neval, 46°33'50"N / 12°53'30"E, ca. 2000 m, alpinen Matten mit zerstreuten Silikatblöcken, auf eutrophierten Horizontalfächen von Silikatblöcken, (1), 17. VIII. 1994, leg. J. Hafellner no. 84388 (GZU). – Trentino-Alto Adige, prov. Trento, Southern Alps, Dolomiti, Passo di Rolle N of San Martino di Castrozza, northern slopes of the mountain Tognazza, 46°17'20–25"N / 11°47'05–15"E, ca. 2100 m, low outcrops of siliceous rocks in subalpine pastures, on inclined rock faces exposed to the N, (2), 1. IX. 2002, leg. J. Hafellner no. 84378 (together with J. Nascimbene) (GZU). – **Switzerland:** Kanton Graubünden, [Western Alps], Uner Alps, Gotthard group, Oberalp pass c. 6 km NE of Andermatt, S above the pass, 46°39'20"N / 08°40'15"E, elevation c. 2100 m, outcrops of siliceous schist in alpine vegetation, on inclined rock faces exposed to the N, (1), 23. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 77325 (GZU). – Kanton Graubünden, [Eastern Alps, Western Rhaetian Alps], Albula group, Julierpass c. 9 km SW of St. Moritz, SW of the pass, 46°28'15"N / 09°43'35"E, elevation c. 2290 m, boulders of siliceous rocks in alpine vegetation, on inclined rock faces, (1), 23. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 77252 (GZU).

Carbonea vitellinaria (Nyl.) Hertel

Hosts: *Candelariella vitellina* (1), *Candelariella* spec. (2)

Exs.: Hafellner, Lichenicolous Biota no. 71, 111, 211 (all GZU). – Hertel, Lecideaceae exs. no. 164 (GZU). – Poelt, Lichenes Alpium no. 31, sub *Lecidea* v. (GZU). – Santesson, Fungi Lichenicoli exs. no. 8, 80, 129 (all GZU).

EUROPE: **Austria:** Kärnten, Hohe Tauern, Hafner-Gruppe, Faschauner Eck N von Malta, auf dem Gipfel, [47°00'23"N / 13°30'02"E], 2612 m, GF 8947/3, Silikatfels, (1), 17. IV. 1987, leg. K. Cernic, ex herb. Hafellner no. 16152 (GZU). – Steiermark, Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Steinkogel S über Gasen, ca. 10 km W von Birkfeld, kleine Kuppe (Kote 1356) auf dem sanft nach SE abfallenden Geländerücken, 47°21'05"N / 15°34'15"E, ca. 1350 m, GF 8659/1, subalpine Weide knapp über der Waldgrenze, auf Blöcken aus Grünschiefer, (1), 13. XI. 2010, leg. J. Hafellner no. 76539 & L. Muggia (GZU). – Tirol, [Zentralalpen], Tuxer Alpen, Geier S ober der Wattener Lizum, Ostgrat, kurz unter dem Gipfel, [47°08'25"N / 11°38'10"E], ca. 2780 m, GF 8835/4, lückige alpine Matten, SE-exponiert auf Serpentinitschrofen, (1), 7. VII. 1992, leg. Hafellner no. 23433 & M. Magnes (GZU). – Tirol, Osttirol, [Zentralalpen], Lasör-linggruppe, Defereggental, St. Jakob, Unterrotte, am Ufer des Trojer Almbaches, 46°55'15"N / 12°20'05"E, ca. 1450 m, GF 9039/4, auf Silikatblöcken, (1), 10. IX. 2008, leg. E. Schöpflin, herb. Hafellner no. 74908 (GZU). – **France:** Dept. Cantal, Auvergne, Orgues SE von Chadecol, E ober Blesle, ca. 680 m; SW-exponierte Basaltabbrüche, auf Erde in Felsspalten, (2), 1. VIII. 1980, leg. A. Bellemère & J. Hafellner no. 9592 (GZU). – Rhône-Alpes, Haute-Savoie, Western Alps, Mont Blanc group, slopes SE above Chamonix, SW of Refuge du Plan de l'Aiguille, 45°54'18"N / 6°52'56"E, elevation c. 2200 m, scree and scattered boulders of siliceous schist in dwarf shrub heath somewhat above the tree line, exp. NW, on inclined rock faces, (1), 18. VIII. 2011, leg. J. Hafellner no. 82812 (GZU). – **Italy:** Trentino-Alto Adige, prov. Trento, Eastern Alps, Central Alps, Southern Rhaetian Alps, Ortler-group (Stelvio-group), c. 8 km N above Cógolo, La Cascata S above Lago Lungo, summit area, 46°25'30"N / 10°41'00"E, ca. 2575 m, boulders of micaschist in alpine vegetation, on inclined rock faces of boulders, (2), 27. VII. 2006, leg. J. Hafellner no. 69337 (with L. Muggia & M. Tretiach) (GZU). – Piemonte, prov. Torino, Western Alps, Alpi Cozie, mountains W of Pinerolo, northeastern slopes and ridges of the Punta Cialancia S above the village Perero, 44°53'00"N / 07°07'20"E, ca. 2350 m, boulders and cliffs of siliceous rocks, on boulders on the ridge, (1), 26. VII. 2001, leg. J. Hafellner no. 69381 (with P. L. Nimis & M. Tretiach) (GZU). – **Spain:** Prov. Avila, Parameras de Avila, bei Mengamuñoz, ca. 1300–1350 m, Silikatblöcke in einer Garrigue, (1), 10. IX. 1980, leg. J. Hafellner no. 10652 (GZU). – **Svalbard [to Norway]:** Spitzbergen, Woodfjorden, Bockfjorden, Sverrefjellet, Klippenrippe auf der NE-Seite, 79°16'N / 13°20'E, ca. 420 m alt., Lavafelsen, (1), 22. VII. 1979, leg. J. Hafellner no. 5106, 5109 (GZU). – **Switzerland:** Kanton Bern, Berner Alps, Große Scheidegg c. 10 km

SW above Meiringen, small ridge in short distance SE above the saddle, 46°39'20"N / 08°06'10"E, elevation c. 1980 m, outcrops of siliceous (partly slightly calcareous) schist in a subalpine pasture, on slope exposed to NW, (1), 25. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 75453 (GZU). – Canton Ticino (Tessin), Western Alps, Lepontine Alps, Adula Alps, c. 6 km NE of the village Olivone, W slopes of Torno above the Lago di Luzzzone, above Alpe Garzott, 46°34'20"N / 08°59'25"E, elevation c. 1640 m, large boulders of mafic metamorphite in a pasture, on inclined rock faces, (1), 22. VIII. 2012, leg. J. Hafellner no. 81762 & L. Muggia (GZU). – Kanton Graubünden, [Eastern Alps, Western Rhaetian Alps], Albula group, Julierpass c. 9 km SW of St. Moritz, SW of the pass, 46°28'15"N / 09°43'35"E, elevation c. 2290 m, boulders of siliceous rocks in alpine vegetation, on inclined rock faces, (1), 23. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 77253 (GZU). – **ASIA: India:** [Western] Himalaya, Kashmir, Gipfel über dem Zojibal Pass gegenüber dem Haramugh, ca. 4300 m, (1), VII. 1975, leg. E. Albertshofer (GZU). – **Nepal:** Central Himalaya, Langtang, Surdscha Kunda, alt. 4760 m s. m., offener Erdstrom, (2), 12. VIII. 1986, leg. G. Miehe & S. Miehe no. 8772, det. J. Hafellner (GZU). – **Pakistan:** Northern Areas, Northwestern Himalaya, Baltistan, eastern Deosai plateau, 35°05'N / 75°34'E, 3950–4000 m alt., rocky slope, on siliceous rock, (2), 13. VII. 1991, leg. J. Poelt no. K91-347 (GZU). – **AFRICA: Canary Islands [to Spain]:** Tenerife, Las Cañadas, schwach geneigte Hänge der Montaña de las Arenas Negras SE oberhalb von El Portillo, [28°17'30"N/16°33'15"W], ca. 2160 m, auf niederen Lavablöcken, (1), 20. II. 1989, leg. J. Hafellner no. 36360 & A. Hafellner (GZU). – **AUSTRALASIA: Australia:** New South Wales, Mount Kosciusko National Park, Perisher Creek between Smiggin Holes and Guhega, 36°22'S / 148°24'E, 1620–1680 m, granite, (2), 3. III. 1985, leg. H. Mayrhofer no. 15422, H. Hertel & R. Filson (GZU). – Victoria, Bogong Hills Plains, Mt. Cope, 36°56'S / 147°17'E, 1800–1837 m, granite, (2), 25. II. 1985, leg. H. Mayrhofer no. 15391, H. Hertel & R. Filson (GZU). – **NORTHERN AMERICA: U.S.A.:** Arizona, Coconino Co., San Francisco Peaks N of Flagstaff, Humphries Peak, on the ridge S below the summit, 35°20'30"N / 111°40'45"W, ca. 3600 m alt., volcanic boulders and small cliffs on the ridge, on protected rock faces exposed to the N, (1), 7. VII. 1994, leg. J. Hafellner no. 36800 (GZU). – Arizona, Apache Co., Apache National Forest, Mt. Baldy Wilderness, along Hall Creek (the first drainage W of the Little Colorado River Valley), 33°57'30"N / 109°32'W, ca. 2750 m, open *Picea engelmannii-Abies lasiocarpa* forest, on volcanic conglomerate in a pasture, (1), 2. VII. 1994, leg. J. Hafellner no. 36593 (GZU).

Carbonea vorticosa (Flörke) Hertel

Exs.: Arnold, Lich. exs. no. 719a, sub *Lecidea* v. (GZU). – Hertel, Lecideaceae exs. no. 363 (GZU). – Obermayer, Dupla Graecensia no. 598, 1038 (both GZU).

EUROPE: Austria: Kärnten, Zentralalpen, Saualpe W von Wolfsberg, Forstalpe, NW-Hänge, „Steinerne Hochzeit“, 46°54'05"N / 14°39'35"E, ca. 1950 m, GF 9053/4, Felsburgen aus Gneis und Glimmerschiefer umgeben von Zwergstrauchheiden, an Neigungsflächen, 4. IX. 2011, leg. J. Hafellner no. 78604 (GZU). – Steiermark, Niedere Tauern, Schladminger Tauern, Deneck S über St. Nikolai im Sölketal, am S-Grat knapp unterhalb vom Gipfel, 47°17'15"N / 14°03'05"E, ca. 2420 m, GF 8750/1, W-exp. Glimmerschieferschrofen und Rasenbänder, an Neigungsflächen der Schrofen, 12. IX. 2009, leg. J. Hafellner no. 74321 (GZU). – Steiermark, [Zentralalpen], Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Steinkogel S über Gasen, ca. 10 km W von Birkfeld, kleine Kuppe (Kote 1356) auf dem sanft nach SE abfallenden Geländerücken, 47°21'05"N / 15°34'15"E, ca. 1350 m, GF 8659/1, subalpine Weide knapp über der Waldgrenze, auf Blöcken aus Grünschiefer, 20. XI. 2011, leg. J. Hafellner no. 79017 (GZU). – Tirol, Osttirol, [Zentrale Ostalpen], Defereggengebirge, Hirschbichl ca. 4,5 km WSW von St. Jakob-in-Defereggeng, E Abhänge, kurz über der Lappachalm, 46°54'25"N / 12°16'30"E, ca. 1930 m, GF 9039/4, subalpine Weidefläche, auf kleinen Gneisblöcken, 11. IX. 2006, leg. E. Schöpflin in herb. Hafellner no. 67455 (GZU). – **France:** Rhône-Alpes, Haute-Savoie, Western Alps, Mont Blanc group, slopes SE above Chamonix, SW of Refuge du Plan de l'Aiguille, 45°54'18"N / 6°52'56"E, elevation c. 2200 m, scree and scattered boulders of siliceous schist in dwarf shrub heath somewhat above the tree line, exp. NW, on inclined rock faces, 18. VIII. 2011, leg. J. Hafellner no. 82784 (GZU). – Rhône-Alpes, Haute-Savoie, Western Alps, Mont Blanc group, Col de Tricot SE above of Bionnassay,

SE above the saddle at the lowermost cliffs of W ridge of Pointe Inférieure de Tricot, 45°51'00"N / 6°46'15"E, elevation c. 2160 m, low cliffs of siliceous rocks with veins of calcareous schist exposed to NW, on inclined rock faces of siliceous rocks, 20. VIII. 2011, leg. J. Hafellner no. 82949 (GZU). – **Italy**: Trentino-Alto Adige, prov. Trento, Eastern Alps, Central Alps, Southern Rhaetian Alps, Ortler-group (Stelvio-group), c. 8 km N above Cógolo, La Cascata S above Lago Lungo, summit area, 46°25'30"N / 10°41'00"E, ca. 2575 m, boulders of micaschist in alpine vegetation, on inclined rock faces of boulders, (2), 27. VII. 2006, leg. J. Hafellner no. 69333 (with L. Muggia & M. Tretiach) (GZU). – **Switzerland**: Kanton Bern, [Western Alps], Berner Alpen [Bernese Alps], Grimselpass c. 20 km SE of Meiringen, W above the pass by the trail to Husegghütte, 46°33'35"N / 08°19'40"E, elevation c. 2350 m, outcrops of siliceous rocks (granite, schist) in open alpine vegetation, on inclined rock faces, 24. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 69295 (GZU). – **NORTHERN AMERICA: Greenland**: W-Grönland, Umanak, Scheideck NE über Marmorilik, c. 850–970 m alt., Kalkkuppen, auf silikatischem Schiefer, 8. VIII. 1983, leg. J. Poelt & H. Ullrich, det. G. Rambold (GZU). – **U.S.A.**: Alaska, North Slope Borough, Brooks Range, Endicott Mountains, S below Atigun Pass, N of Chandalar Station, E-exposed slopes W above the James Dalton Highway (Alaska Hwy 11), 68°06'30"N / 149°32'15"W, alt. c. 1120 m s. m., dwarf shrub tundra with low outcrops of siliceous schist, on loose pebbles, 19. VIII. 2010, leg. J. Hafellner no. 79883 (together with T. Spribille, L. Muggia and C. Hampton-Miller) (GZU).

Acknowledgements

I acknowledge the critical reading of the manuscript by Walter OBERMAYER and Christian SCHEUER.

References

- ANDREEV M.P. 2003: Sem. Lecanoraceae Fée emend. Hafellner – Lecanorovjje. – In: ANDREEV M.P., BREDINKA L.I., GOLUBKOVA N.S., DOBRYSH A.A., KOTLOV Y.V., MAKAROVA I.I., URBANAVICHENE I.N. & URBANAVICHUS G.P. Handbook of the lichens of Russia. 8. Bacidiaceae, Catillariaceae, Lecanoraceae, Megalariaceae, Mycobilimbiaceae, Rhizocarpaceae, Trapeliaceae: 111–184. - Nauka (St. Petersburg).
- BRACKEL W. v. 2014: Kommentierter Katalog der flechtenbewohnenden Pilze Bayerns. – Bibliotheca Lichenologica 109: 1–476.
- BRUMMITT R.K. (with assistance from F. Pando, S. Hollis, N.A. Brummitt and others) 2001: World geographical scheme for recording plant distributions. Edition 2. Plant Taxonomic Database Standards No. 2 Edition 2, August 2001. – Published for the International Working Group on Taxonomic Databases for Plant Sciences (TDWG) by the Hunt Institute for Botanical Documentation Carnegie Mellon University (Pittsburgh). XV+137 pp.
- BRUMMITT R.K. & POWELL C.E. 1992: Authors of plant names. – Royal Botanic Gardens (Kew). 732 pp.
- CHAMBERS S.P., GALLOWAY D.J. & JAMES P.W. 2009: *Carbonea* (Hertel) Hertel (1983). – In: SMITH C.W., APTROOT A., COPPINS B.J., FLETCHER A., GILBERT O.L., JAMES P.W. & WOLSELEY P.A. (editors). The lichens of Great Britain and Ireland: 278–280. - British Lichen Society (London).

- HAFELLNER J. 2006: Lecideoid lecanoralean ascomycetes invading *Rhizocarpon* subgen. *Rhizocarpon* taxa, with special emphasis on cryptothalline species. – *Fritschiana* (Graz) 52: 31–48.
- HAFELLNER J. 2007: The lichenicolous fungi inhabiting *Tephromela* species. – In: FRISCH, A., LANGE, U. & STAIGER, B. (editors), *Lichenologische Nebenstunden. Contributions to lichen taxonomy and ecology in honour of Klaus Kalb.* - *Bibliotheca Lichenologica* 96: 103–128.
- HAFELLNER J., PETUTSCHNIG W., TAURER-ZEINER C. & MAYRHOFER H. 2005: Zur Flechtendiversität in den Gurktaler Alpen (Kärnten, Steiermark, Salzburg). – *Herzogia* 18: 79–138.
- HERTEL H. 1967: Revision einiger calciphiler Formenkreise der Flechtengattung *Lecidea*. – *Beihefte zur Nova Hedwigia* 24: 1–155, tab. 1–18.
- HERTEL H. 1970: Parasitische lichenisierte Arten der Sammelgattung *Lecidea* in Europa. – *Herzogia* 1: 405–438.
- HERTEL H. 1983: Über einige aus *Lecidea* und *Melanolecia* (Ascomycetes lichenisati) auszuschließende Arten. – *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München* 19: 441–447.
- HERTEL H. 1984: Über saxicole, lecideoide Flechten der Subantarktis. – In: HERTEL, H. & OBERWINKLER, F. (editors). *Beiträge zur Lichenologie. Festschrift J. Poelt.* - *Beiheft zur Nova Hedwigia* 79: 399–499.
- HOLLIS S. & BRUMMITT R.K. 1992: World geographic scheme for recording plant distributions. – *Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie Mellon University* (Pittsburgh). IX+104 pp.
- HOLMGREN P.K., HOLMGREN N.H. & BARNETT L.C. (editors) 1990: *Index herbariorum. Part I. The herbaria of the world.* 8th edition. – *New York Botanical Garden for the International Association for Plant Taxonomy* (Bronx, New York). - *Regnum Vegetabile* 120. 693 pp.
- KESSLER K. v. 1930: Die Flechtenparasiten. – In: Dr. L. Rabenhorst's *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*, 2. Auflage, Band 8: I–XI, 1–712. - *Akademische Verlagsgesellschaft* (Leipzig).
- KNOPH J., RAMBOLD G., TRIEBEL D. & KAINZ C. 2004: *Carbonea*. – In: NASH T.H. III., RYAN B.D., DIEDERICH P., GRIES C. & BUNGARTZ F. (editors). *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region 2*: 54–55. - *Lichens Unlimited* (Tempe).
- KÖRBER G.W. [KOERBER] 1859–1865: *Parerga lichenologica. Ergänzungen zum Systema lichenum Germaniae*: 1–96 (1859); 97–192 (1860); 193–288 (1861); 289–384 (1863); 385–501, I–XVI (1865). – *Trewendt* (Breslau).
- MEYER B. & PRINTZEN C. 2000: Proposal for a standardized nomenclature and characterization of insoluble lichen pigments. – *The Lichenologist* 32: 571–583
- NIMIS P.L., HAFELLNER J., ROUX C., CLERC P., MAYRHOFER H., MARTELOS S. & BILOVITZ P. 2018: The lichens of the Alps – an annotated checklist. – *MycocoKeys* 31: 1–634.

- PIROGOV M., CHEPELEVSKA N. & VONDRÁK J. 2014: *Carbonea* in Ukraine. – *Studia Biologica* 8(1): 137–148.
- POELT J. 1958: Über parasitische Flechten. II. – *Planta* 51: 288–307.
- POELT J. & TÜRK R. 1984: Die Flechten des Lungau - ein erstes Verzeichnis - zugleich Bericht über die lichenologischen Ergebnisse der Lungau-Exkursion der Bryologisch-Lichenologischen Arbeitsgemeinschaft für Mitteleuropa im September 1981. – *Herzogia* 6: 419–469.
- RAMBOLD G. & TRIEBEL D. 1992: The inter-lecanoralean associations. – *Bibliotheca Lichenologica* 48: 1–201.
- SIPMAN H., HERTEL H. & SCHRÜFER K. 2019: Dr. Johannes Knoph (1951–2019). – *Herzogia* 32(2): 263–268.
- SVENSSON M. & WESTBERG M. 2021: A new lichenicolous species of *Carbonea* (Ascomycota, Lecanoraceae) from northern Sweden. – *Phytotaxa* 522(3): 221–230.
- SZCZEPAŃSKA K. 2020: *Carbonea assimilis* and *Rinodina aspersa*, new to Poland. – *Mycotaxon* 135(2): 355–363.
- TRIEBEL D. 1989: Lecideicole Ascomyceten. Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten auf lecideoiden Flechten. – *Bibliotheca Lichenologica* 35: 1–278.
- VOUAUX L. 1913: Synopsis des champignons parasites de lichens. (Suite). – *Bulletin de la Société Mycologique de France* 29: 33–128, 399–446, 447–494.
- ZHURBENKO M.P. 2009: Lichenicolous fungi and lichens from the Holarctic. Part II. – *Opuscula Philolichenum* 7: 121–186.

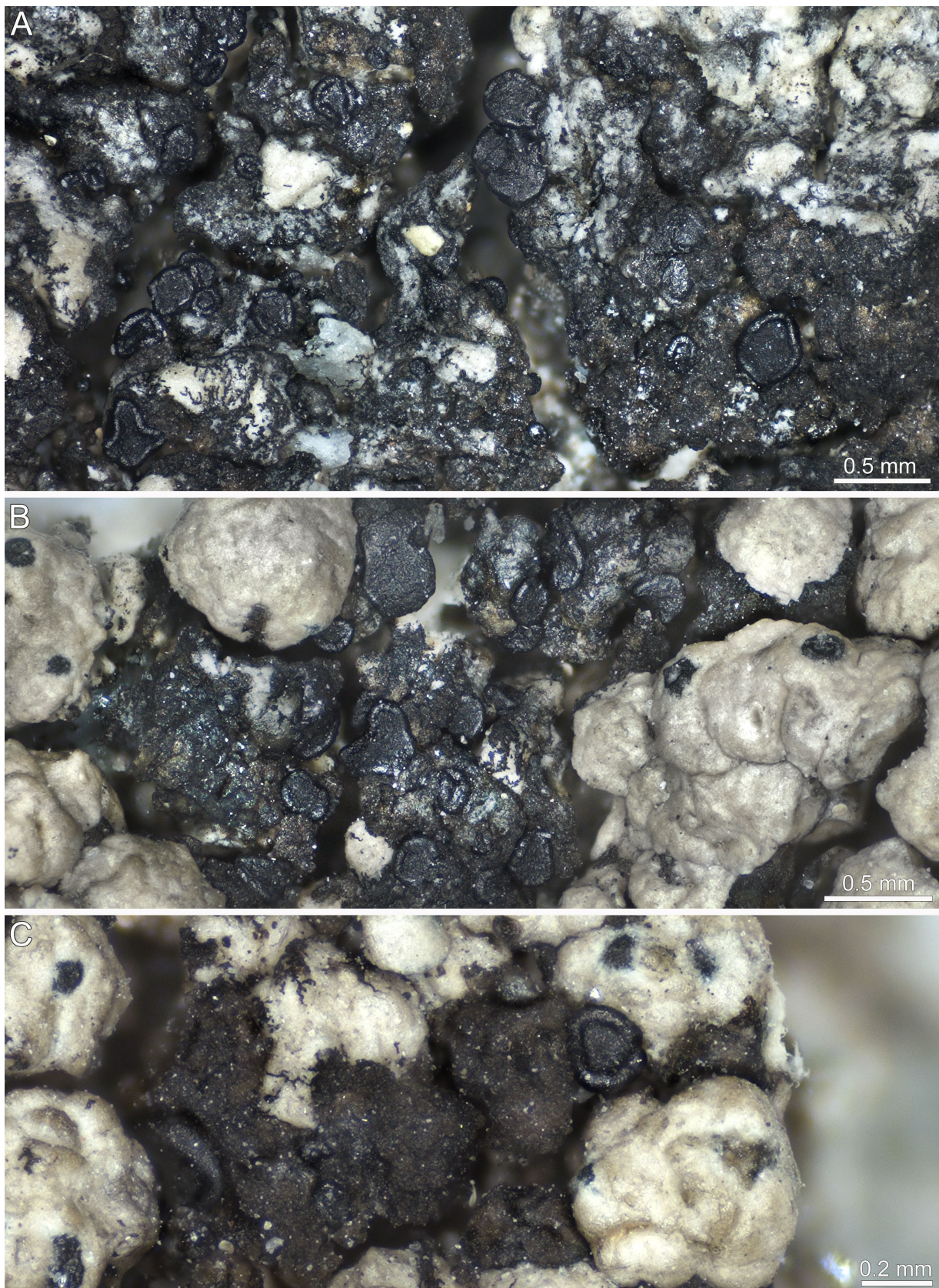


Fig. 1: *Carbonea tephromelae* on *Tephromela atra*: three different infections, all from the same specimen (leg. J. Poelt et al., 22.VII.1981). – **A–B**) Infected areas with thallus and apothecia of *Carbonea tephromelae*. – **C**) Close-up of young infection showing the dull brown thallus and one apothecium of *Carbonea tephromelae*. The black roundish patches on the whitish *Tephromela* areoles are ostiolar regions of host pycnidia (Fig. 1B, C). [photos: Walter OBERMAYER; pdf-version in color]

Anmerkungen zum Auftreten von Kragenkiefern (Schindelkiefern, Schuppenschürzenkiefern) am Stadtrand von Graz

Walter OBERMAYER* & Anton DRESCHER*

OBERMAYER Walter & DRESCHER Anton 2021: Anmerkungen zum Auftreten von Kragenkiefern (Schindelkiefern, Schuppenschürzenkiefern) am Stadtrand von Graz. – Fritschiana (Graz) 97: 35–53. - ISSN 1024-0306.

Zusammenfassung: Anhand von Fotos wird das Phänomen der Kragenkiefer (Schindelkiefer, Schuppenschürzenkiefer) von *Pinus sylvestris*, das in einem Waldgebiet am Stadtrand von Graz zu bestaunen ist, dokumentiert und mögliche Ursachen der aberranten Borkenbildung diskutiert. Wir machen den Vorschlag, ein Baumexemplar als Naturdenkmal auszuweisen und damit unter Schutz zu stellen.

Title: Notes on the occurrence of 'collar pines' (Kragenkiefern, Schindelkiefern [shingle pines], Schuppenschürzenkiefern) in the suburban area of Graz.

Summary: Based on photos taken in a forest in the suburban area of Graz, the phenomenon of so called 'collar pines' (Kragenkiefern, Schindelkiefern [shingle pines], Schuppenschürzenkiefern) of *Pinus sylvestris* (Scots pine) is documented and possible causes of the aberrant bark formation are discussed. We propose one selected tree to be designated as a protected 'natural monument'.

*Institut für Biologie, Bereich Pflanzenwissenschaften, NAWI Graz,
Karl-Franzens-Universität, Holteigasse 6, 8010 Graz, AUSTRIA
e-mail: walter.obermayer@uni-graz.at

Einleitung

Mitte Mai 2021 hatte der Erstautor im Randgebiet der Stadt Graz eine ihm bis dahin unbekannte, seltsame Borkenbildung bei zwei Rot-Föhren (*Pinus sylvestris*, auch Weißföhre, Kienföhre, Forche, Weißkiefer, Gemeine Kiefer, Wild-Kiefer, eher fälschlich aus dem Lateinischen übersetzt auch Waldkiefer genannt [vgl. GENAUST 2012: 623]) mit fast ringartig am Baum angeordneten, pagodendachartig abstehenden Borkenstücken fotografiert und einige Bilder davon über die Mailing-Liste (blam-web) der Bryologisch-lichenologischen Arbeitsgemeinschaft für Mitteleuropa (BLAM) einem größeren Naturliebhaber-Publikum zur 'Meinungsfindung' übermittelt. Aufgrund der Rückmeldungen hatte sich bald herausgestellt, dass es sich hier offenbar um ein bisher eher selten beobachtetes Phänomen handelt, bei dem die Ursachen bis dato nicht endgültig geklärt scheinen. Eine dieser Rückmeldungen verdanken wir Herrn Klaus KAMMERER, der uns auf eine Publikation von Hans HALLA (1998) hinwies, in der die oben beschriebene, aberrante Borkenbildung (vom Autor als

'Schuppenschürze' bezeichnet) genauer unter die Lupe genommen wird. Weitere Recherchen haben dann ergeben, dass dieses Phänomen bereits von FINTELMANN (1881: 545) beschrieben und abgebildet wurde und bald danach vom bekannten ostpreußischen Botaniker Robert CASPARY (1883) unter dem Taxon *Pinus sylvestris* 'fr. *annulata*' wieder erwähnt wird. In der zeitlich anschließenden Literatur sind dafür die deutschen Bezeichnungen 'Kragenkiefer' bzw. 'Schindelkiefer' (in CARLISLE 1958: 213 auch unter der englischen Bezeichnung 'shingle pine' erwähnt) zu finden. Neben der Angabe von im Wuchsgebiet erhobenen Standortdaten sollen die nachfolgenden Ausführungen und Fotos auch einen kurzen Überblick über die Morphologie der von uns beobachteten Kragenkiefen geben. Basierend auf diesen Daten und einigen im Internet zugänglichen, mit Bildern versehenen Publikationen (bzw. Internet-Forenbeiträgen) werden mögliche Ursachen der auffälligen Borken-Aberration diskutiert und es wird auf die Schutzwürdigkeit der Kragenkiefen hingewiesen.

Vegetation und Standort

Die zwei hier besprochenen Rot-Föhren mit dem 'Kragen-', 'Schindel-' oder 'Schuppenschürzen'-Syndrom stehen in einem noch zur Stadt Graz gehörenden Waldgebiet zwischen Fuchsriegel, Schweinberg und der Versuchsstation für Obst- und Weinbau Haidegg ('Baum-01': 47°04'50,7"N, 015°30'27,7"E, Seehöhe 470 m; 'Baum-02': 47°04'51,8"N, 015°30'13,5"E, Seehöhe 430 m).

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach FISCHER et al. (2008), die der Kryptogamen nach NEBEL & PHILIPPI 2000–2005 (Moose) und WIRTH et al. 2013 (Flechten). Für die Anfertigung der Vegetationsaufnahmen wird die Methode nach BRAUN-BLANQUET (1964), mit der erweiterten Abundanz/Dominanz-Skala verwendet. Die Bodeneinstufung erfolgt unter Nutzung der Österreichischen Bodenkarte [eBOD] (BUNDESFORSCHUNGSZENTRUM FÜR WALD 2021) und des Bestimmungsschlüssels der Böden Österreichs (KILIAN 2015).

Aufnahme 1 (Bestand 'Baum-01'):

Koordinaten: 47°04'50,7"N, 015°30'27,7"E. – Aufnahme-Datum: 2021-11-08. – Aufnahmefläche: 200 m². – Höhe über Meer: 470 m. – Hangneigung/Exposition: 10° NW. – Gesamtdeckung: 60 %. – Deckung obere Baumschicht: 50 %. – Deckung Strauchsicht: 5 %. – Deckung Krautschicht: 10 %. – Deckung Moosschicht: 80 %. – Oberhöhe (Baumschicht 1 [B1]): 27 m. – Brusthöhendurchmesser (Baumschicht 1 [B1]): 40–48 cm. – Höhe (Baumschicht 2 [B2]): 7 m. – Brusthöhendurchmesser (Baumschicht 2 [B2]): 11–16 cm. – Höhe Strauchsicht [S] (beinhaltet auch junge Bäume): 0,6–3 m. – Höhe Krautschicht [K] (beinhaltet auch Zwergsträucher und ganz junge Bäume und Sträucher): 20–50 cm. – Maximale Höhe Moosschicht [M]: 10 cm.

Standort 1:

NW-exponierter Rücken, mit aufgelichtetem Baumholz aus Rot-Föhre und Lärche mit einem Unterwuchs aus Laubholzarten und deckender, artenreicher Moosschicht. – Bodentyp: Kalkfreie Lockersediment-Braunerde aus feinem und grobem Tertiär-Material (Beschreibung siehe Abb. 6). – Wasserhaushalt: mäßig frisch.

Wahrscheinlich durch lange andauerndes Streurechen degradiertes Standort. Aktuell durch das Verblasen der spärlich anfallenden Laubstreu nur ein Nadelstreuschleier darunter etwa 3 cm mächtiger Grobmoderhorizont.

Schicht	Arten	De-ckung
B1	<i>Larix decidua</i>	2b
	<i>Pinus sylvestris</i>	2b
	<i>Picea abies</i>	1
B2	<i>Picea abies</i>	1
	<i>Abies alba</i>	+
	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>p.</i>	r
S	<i>Abies alba</i>	1
	<i>Castanea sativa</i>	1
	<i>Fagus sylvatica</i>	1
	<i>Picea abies</i>	1
K	<i>Calluna vulgaris</i>	2a
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	2a
	<i>Castanea sativa</i>	1

Schicht	Arten	De-ckung
	<i>Fagus sylvatica</i>	1
	<i>Abies alba</i>	+
	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>p.</i>	+
M	<i>Pleurozium schreberi</i>	3
	<i>Leucobryum glaucum</i>	2a
	<i>Thuidium tamariscinum</i>	2a
	<i>Bazzania trilobata</i>	1
	<i>Dicranum montanum</i>	1
	<i>Hylocomium splendens</i>	1
	<i>Hypnum cupressiforme</i>	1
	<i>Plagiothecium</i> sp.	1
	<i>Polytrichum formosum</i>	1
	<i>Sphagnum quinquefarium</i>	1

Aufnahme 2 (Bestand 'Baum-02'):

Koordinaten: 47°04'51.8"N, 015°30'13.5"E. – Aufnahme-Datum: 2021-11-08. – Aufnahme-fläche: 200 m². – Höhe über Meer: ca. 430 m. – Hangneigung/Exposition: 5° SW. – Gesamt-deckung: 95 %. – Deckung obere Baumschicht: 80 %. – Deckung Strauchschicht: 25 %. – Deckung Krautschicht: 30 %. – Deckung Moosschicht: 3 %. – Oberhöhe (Baumschicht 1 [B1]): 25 m. – Brusthöhendurchmesser (Baumschicht 1 [B1]): 39,8 cm. – Höhe (Baumschicht 2 [B2]): 8 m. – Brusthöhendurchmesser (Baumschicht 2 [B2]): 5–10 cm. – Höhe Strauchschicht [S]: 0,5–2 m. – Höhe Krautschicht [K]: 15–50 cm. – Maximale Höhe Moosschicht [M]: 1 cm.

Standort 2:

SW-exponierter, von in Falllinie verlaufenden, parallelen Rinnen durchzogener Unterhang mit Baumholz aus Rot-Föhre und einer unteren Baumschicht aus Rotbuche (dominant), Hainbuche und Edelkastanie. – Bodentyp: Pseudovergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde aus feinem Tertiär-Material (sandiger Lehm bis lehmiger Sand). – Wasserhaushalt: mäßig wechsel-feucht.

Schicht	Arten	De-ckung
B1	<i>Pinus sylvestris</i>	3
	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>p.</i>	2a
	<i>Larix decidua</i>	1
	<i>Picea abies</i>	1
	<i>Betula pendula</i>	+
	<i>Hedera helix</i>	+
B2	<i>Fagus sylvatica</i>	2b
	<i>Carpinus betulus</i>	1
	<i>Castanea sativa</i>	+
	<i>Picea abies</i>	+
S	<i>Fagus sylvatica</i>	2b
	<i>Corylus avellana</i>	1
	<i>Picea abies</i>	1
	<i>Castanea sativa</i>	+
	<i>Alnus glutinosa</i>	r
K	<i>Rubus hirtus</i> s.lat.	2a

Schicht	Arten	De-ckung
	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>p.</i> (Sämlinge)	2m
	<i>Hedera helix</i>	1
	<i>Oxalis acetosella</i>	1
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	1
	<i>Carex sylvatica</i>	+
	<i>Dryopteris carthusiana</i> agg.	+
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	+
	<i>Geum urbanum</i>	+
	<i>Luzula pilosa</i>	+
	<i>Urtica dioica</i>	+
	<i>Knautia drymeia</i>	r
	<i>Prenanthes purpurea</i>	r
	<i>Prunus avium</i> (Sämlinge)	r
M	<i>Hypnum cupressiforme</i>	1

Beide Standorte müssen – sowohl aufgrund der Bodenverhältnisse und Höhenlage als auch in Bezug auf die Verjüngung – als laubholzfähig eingestuft werden. 'Standort 1' ist durch die vermutete langjährige Streunutzung als stark degradiert zu bezeichnen, was die Mächtigkeit der Auflagehorizonte und die Humusform bestätigen. Die fehlende Laubstreu ermöglicht die Ausbildung einer fast geschlossenen Moosschicht, die aus Mangel an Biomasse nur langsam zum Aufbau einer Humusschicht führt (vgl. CARLI & DRESCHER 2002). Der aktuelle Bestand kann am ehesten ins *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris* gestellt werden, für das eine gut entwickelte Krautschicht angegeben wird, „...in der Zwergsträucher ... höchst auftreten...“ (EICHBERGER et al. 2007, Tab. 31). In unserem Fall dominieren zwar die Zwergsträucher *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* die Krautschicht, allerdings fehlen – abgesehen von der Gehölzverjüngung – weitere Säurezeiger. Auf die starke Bodenversauerung und -degradation wird auch in einer Anmerkung in EICHBERGER et al. (2007) hingewiesen.

'Standort 2' zeigt durch seine Lage am Unterhang eine bessere Wasserversorgung. Die größere Deckung der Baumschicht, die geringere Hangneigung und höhere Anteile an Laubhölzern im Nebenbestand und in der Strauchschicht führen zu einem höheren Streuanfall. Die Humusbildung wird auch durch das schneller abgebaute Laub der Hainbuche gefördert, was insgesamt zu einem besseren Humuszustand führt. Der Bestand wird aufgrund der Nebenbaumarten dem *Castaneo-Fagetum* zugeordnet, das unter gleichen Standortbedingungen wie das *Melampyro-Fagetum* vorkommt (WILLNER 2007, Tab. 21b/2).

Im unteren Stammbereich des (noch) relativ lichtoffen stehenden Exemplares von 'Baum-01' siedeln auf der Borke die Laubmoose *Leucobryum glaucum* (ganz basal) und *Dicranum montanum* (weiter die Borkenritzen hinaufreichend) sowie die Flechten *Cladonia digitata* (Basalbereich), *Hypocenomyce scalaris* (mit seinem Parasit *Clypeococcum hypocenomycis*) und *Hypogymnia physodes*. Der in Bodennähe durch Verjüngung von Rotbuche, Edelkastanie und Hainbuche deutlich stärker beschattete 'Baum-02' zeigt nur am Stammfuß spärlichen Aufwuchs von *Hypnum cupressiforme*, Flechten fehlen.

Kurzbeschreibung des Kragenborken-Syndroms

Die zwei näher untersuchten Rot-Föhren (mit einer geschätzten Stammhöhe von 25 bis 30 m und einem geschätzten Alter von ± 80 Jahren) besitzen einen Brusthöhendurchmesser (gemessen bei 1.3 m Stammhöhe) von 47.8 cm ('Baum-01') bzw. 44.3 cm ('Baum-02'). Da in den von Bauern bewirtschafteten kleinräumigen Beständen keine nach Altersklassen bewirtschafteten Flächen vorliegen, ist eine Alterseinstufung mit großen Unsicherheiten behaftet, die, bei ungünstigen Lichtverhältnissen im Bestand während des Jugendstadiums, um Jahrzehnte abweichen kann. Eine genaue Altersangabe kann nur mit Hilfe eines Bohrkernes durch Anbohren mit einem Zuwachsbohrer gewonnen werden.

Die Abbildungen 1A und 3A zeigen die bis in eine Höhe von etwa 7–8 m reichenden, stockwerkartig angeordneten, bis zu 10 cm vom Stamm abstehenden, ringartig gruppierten Borkenstücke, die geradlinig oder leicht nach außen gebogene, dachähnliche Strukturen

erzeugen und – mit leichter Aussparung der Ost-Südostseite – bis zu 2/3 des Stammumfangs umgürten können. In slawischsprachiger Literatur wird auch der gut beschreibende Begriff 'Halskrause' verwendet, weil die Aberration sich auch als ein den gesamten Stammumfang umschließender Ring zeigen kann. Die meist deutlich in die Länge gezogenen Borkenstücke (Länge bis zu 13 cm; Breite in Abhängigkeit von der Breite der normalen, durch tiefe Risse getrennten Borkenplatten ca. 5–10 cm; Dicke ca. 1–2 cm), sind entweder nur wenig in ihrem basalen Teil vom Stamm abgehoben oder stehen auffällig ab und lassen dann auf dem darunter liegenden Borkengewebe den ehemaligen Bereich des Ablösens entweder als deutlich helleres, beigebraunes Gewebe erkennen ('Baum-02', Abb. 4A+C) oder die Abrissstelle ist stammseitig braunrötlich gefärbt ('Baum-01', Abb. 2B–D; zur Baumalter-Abhängigkeit dieser Farbtöne vgl. unter 'Diskussion').

Eine Vorwölbung des Borkenbereichs unterhalb der Basis der Anheftungsstelle der Borkenplatten ist entweder nicht zu erkennen oder man sieht eine leichte Borkenvorwölbung, die sich dann aber über den gesamten Bereich der Ablösestelle erstreckt ('Baum-02', Abb. 4A).

Wenngleich die beiden abgebildeten Bäume mit den weit abstehenden Borkenstücken eine sehr ausgeprägte Form des Phänomens repräsentieren, kann man in den umliegenden Wäldern auch noch einige weitere Exemplare antreffen, bei denen die Kragenborkenbildung offenbar gerade erst einsetzt. Außerdem finden sich bisweilen scheinbare (ja vielleicht sogar anscheinende) 'Vorstufen' mit beginnender Vorwölbung des Stammgewebes (im ehemaligen Astquirl-Bereich) und dem damit einsetzenden Bruch der länglichen Borkenplatten (siehe auch Abb. 3C), allerdings noch ohne erkennbarer Kragenbildung.

Diskussion

Von der Rot-Föhre (*Pinus sylvestris*) werden derzeit (auch etwas abhängig vom 'systematischen Geschmack') 7 Unterarten gelistet (vgl. z.B. SCHÜTT & STIMM 2006: 13), die neben kleinen morphologischen vor allem auch chorologische Unterschiede zeigen, was auch in ihren Benennungen zum Ausdruck kommt: Europäische Gemeine Kiefer (*P. sylvestris* subsp. *sylvestris*), Lappland-Kiefer, Nordische Kiefer (subsp. *lapponica*), Sibirische Gemeine Kiefer (subsp. *sibirica*), Mongolische Kiefer (subsp. *kalundensis* [syn.: subsp. *mongolica*]), Engadiner Gemeine Kiefer (subsp. *engadensis*), Sierra-Nevada-Kiefer (subsp. *nevadensis*) und Krim-Kiefer (subsp. *hamata*). Weitere 'geographische' Sippen (z.B. mit den Bezeichnungen *armena*, *catalaunica*, *cretacea*, *iberica*, *pyrenaica*, *rhodopea*, *scotica* oder *romanica*) werden heute meist auf der Rangstufe der Varietät oder Form geführt.

Zusätzlich zu den bereits angeführten Taxa haben im Laufe der Zeit zahlreiche weitere Namen in die Literatur Eingang gefunden. In einer diesbezüglichen Zusammenfassung von CARLISLE (1958) findet man nicht weniger als 144 Namen von Taxa innerhalb der 'Gesamtart' *Pinus sylvestris* (siehe auch die Publikation von PRAVDIN 1969). Neben den bereits erwähnten 'geographischen Sippen' (CARLISLE 1958 nennt 26 Taxa; bei RUBY & WRIGHT 1976 werden 20 Taxa angeführt) basieren viele dieser Namen in ihrer Beschreibung auf aberranten morphologischen Bildungen, vor allem in den Bereichen von Holz, Nadeln,

Samenzapfen und Pollenzapfen sowie von Samen. Schließlich finden sich bei CARLISLE (1958) auch 31 Namen für Habitus-Sondertypen und 8 Namen für Sippen mit auffälligen Borkenmerkmalen; Letztere seien hier aufgezählt: 1. Plattenkiefer (var. *seitzii*), 2. Schuppenkiefer (var. *kienitzii*), 3. Muschelkiefer (var. *bonafartei*), 4. Schindelkiefer (f. *annulata*), 5. Knollenkiefer (f. *gibberosa*), sowie 3 weitere Sippen ohne deutschen Namen (f. *sigillita pilsudskiana*, f. *laevigata* und f. *rubra*). Von diesen speziell benannten Typen findet man in der äußerst umfangreichen forstwissenschaftlichen Literatur lediglich die Bezeichnungen 'Muschelkiefer', 'Plattenkiefer' und 'Schuppenkiefer' vergleichsweise häufig (vgl. z.B. DENGLER 1938). Die zwei letztgenannten von SEITZ (1926) erstmals so bezeichneten Typen wurden von SEITZ (1927, 1936) in seinen in der Wortwahl stark nationalsozialistisch eingefärbten Publikationen als 'Edelkiefer' zusammengefasst. Der Autor stellt diese 'Edelkiefern', die er als „...bis zur Krone beborkte Kiefernrasen...“ bezeichnet, den von ihm als 'Landkiefern' bezeichneten Formen gegenüber, die er als „...im oberen Stammteil mit Spiegelrinde bedeckte Verwandte...“ näher beschreibt. Abschließend sei noch erwähnt, dass nach SEITZ (1927: 36) die Plattenkiefer „...fein geschichtete, glatte, fleischfarbig glänzend, rundliche Platten...“ zeigt, „...die auch am unteren Stammende verhältnismäßig dünn bleiben...“, wogegen die Schuppenkiefer „...mit schmalen, rauhen, braunen Schuppen...“ beborkt ist, „...die dachziegelig übereinandergreifen und am unteren Stammende dickborkig werden, der Lärche ähnlich...“. Eine aus der Literatur zusammengetragene Auflistung von Zusammenhängen zwischen unterschiedlichen Borkentypen einerseits sowie Baumalter und unterschiedlicher Holzqualität und -zuwachsrate andererseits ist bei KLON (1975; unter den Punkten 1–10) nachzulesen.

Anmerkung 1: In der rezenten Literatur werden bei Bäumen häufig grundsätzlich 3 Borkentypen unterschieden: a) Schuppenborke, b) Ringelborke, c) Streifenborke. Der Begriff 'Plattenborke' wird meist mit 'Schuppenborke' synonymisiert. In Bezug auf die Borkenbezeichnungen bei Kiefern (nämlich Schuppenborke, Plattenborke, Muschelborke) führt diese Einteilung unweigerlich zu einer Begriffsverwirrung, weil ja – siehe oben – die Schuppenkiefer von der Plattenkiefer aufgrund ihrer Borkenunterschiede getrennt wird, aber nach ROLOFF (2008: Abb. 7) die Plattenkiefer Schuppenborke zeigt. Eine vor 12 Jahren publizierte Arbeit verwendet bei den Kiefer-Borkentypen die englischsprachigen Begriffe 'scaly bark', 'ropy bark' and 'shell type bark' (vgl. JELONEK et. al. 2009: Fig. 2).

Anmerkung 2: Der Begriff 'Schuppenkiefer' wurde in der Literatur unterschiedlich verwendet, und zwar einerseits im weiter oben erläuterten Sinne, andererseits aber auch (z.B. von VON TUBEUF 1912) im Sinne der nachfolgend behandelten Kragenkiefer/Schindelkiefer/Schuppen-schürzenkiefer.

Wir wollen nun auf die in obiger Aufzählung unter Punkt 4 genannte Schindelkiefer (im Folgenden als **Kragenkiefer** bezeichnet, weil ein in der Übersetzung aus der slawischsprachigen Literatur häufig verwendeter Begriff [z.B. russ: 'Воротничковая сосна', 'Воротничковой сосна', poln.: 'Sosna kołnierzykowata']) mit ihren schon beschriebenen Borken-Aberrationen etwas genauer eingehen und mögliche Ursachen für das auffällige Phänomen diskutieren. Grundsätzlich sind ja biotische oder/und abiotische Faktoren als Auslöser der 'Kragenborken-Missbildung' denkbar. Von vielen 'Missbildungen' im Stamm- und Astbereich bei der Rot-Föhre sind jedenfalls die Verursacher gut bekannt. So werden z.B. Triebverkrümmungen durch Pilzbefall (z.B. durch den Kiefern-Drehrost [*Melampsora populnea*] oder durch Insektenbefall (z.B. durch den Kiefernknospen-Triebwickler [*Rhyacionia buoliana*], der zu Posthorn-artig gedrehten Sprossabschnitten führt) hervorgerufen;

bei Hexenbesenbildungen vermutet man erblich weitergegebene Mutationen im Knospensbereich (vgl. z.B. VON TUBEUF 1912). Bei anderen seltsamen morphologischen Strukturen, wie z.B. bei den sehr selten dokumentierten Verbänderungserscheinungen im Kronenbereich (siehe z.B. Abb. 3.21 bei MILNIK 2008) scheinen die Ursachen nicht endgültig geklärt zu sein, was offenbar auch für 'Kragenborken'-Bildungen gilt. (Hier sei noch angemerkt, dass man im erst jüngst erschienenen Buch 'Compendium of Conifer Diseases, Second Edition' (HANSEN et al. 2018) weder bei den biotischen Krankheitserregern noch bei den abiotischen Faktoren für Nadelbaumkrankheiten einen Hinweis auf die Bildung einer 'Kragenborke' finden kann).

Bezüglich der Entstehung von 'Kragenborken' werden in der uns zugänglichen Literatur die Ursachen entweder als schlichtweg unbekannt angesehen (vgl. z.B. MILNIK 2008: 25) oder es wird oftmals nur sehr spekulativ auf sie eingegangen. Bei Erklärungsversuchen gehen die Vermutungen jedenfalls in sehr unterschiedliche Richtungen. Eine Hypothese führt an, dass es sich um sogenannte 'Spechtringelungen' handeln könnte, also um ein durch Vögel verursachtes Phänomen. DENGLER (2012: 147) weist allerdings in seiner umfangreichen Abhandlung über echte 'Spechtringelungen' bei Bäumen darauf hin, dass hier zwei unterschiedliche Phänomene vorliegen, wobei er das Kragenborken-Phänomen (dort unter 'Schuppenschürzenkiefer' abgehandelt) als „...natürliche ringelungsähnliche Bildung...“ anführt.

Eine weitere Hypothese bringt die Borken-Aberrationen in Zusammenhang mit plötzlich (durch Bestandsauflichtung?) auftretender, starker (Sonnen-)Licht-Exposition und einer damit verbundenen, ungewöhnlichen Borkenerwärmung (vgl. z.B. <http://www.drzewa.puszczabialowieska.eu/ang/index.php5?dzial=sosna>). Bei den zwei von uns untersuchten Bäumen fällt diesbezüglich auf, dass die nordöstlich bis südöstlich exponierten Stammteile eine etwas schwächere Ausprägung des Phänomens zeigen (HALLA 1998: 150 findet jedoch keine „... von der Himmelsrichtung oder Stammneigung abhängige Einseitigkeit der Schuppenbildung ...“). Weiters fällt auf, dass sich bei den zwei vorliegenden Rot-Föhren die stammseitigen Borken-Ablösestellen im Vergleich mit den umgebenden Borkenoberflächen farblich deutlich absetzen (siehe Abb. 2B–D und Abb. 4A+C) und damit offenbar noch nicht lange der Witterung ausgesetzt sind. Auch der an den genannten Stellen völlig fehlende Flechtenbewuchs beim sonst schon flechtenbesiedelten 'Baum-01' spricht für ein vermutlich noch nicht lang zurückliegendes, vergleichsweise rasch ablaufendes 'Borken-Ablöseereignis'. Bei der Analyse von diesbezüglichen Abbildungen aus diversen Publikationen und Internet-Ressourcen von sehr alten Kragenborken-Exemplaren kommt man allerdings zum Schluss, dass diese Auffälligkeiten in Bezug auf die Färbung der Borken-Ablösestelle mit zunehmendem Baumalter (logischerweise) wieder verloren gehen (vgl. eine mit extrem lang abstehenden Borken'flügeln' bestückte – offenbar sehr alte – Kragenkiefer, abgebildet unter: https://choczewo.gdansk.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset_publisher/BA7rn35rYFh/content/sosna-zwyczajna-niezwyczajna).

Im Gegensatz zu den bereits genannten, eher auf vagen Vermutungen begründeten Erklärungsansätzen zur Kragenbildung bei Rot-Föhren-Borken sind die Ausführungen von HALLA (1998) sachlich gut untermauert und basieren auf einem zentral geführten Stamm-längsschnitt eines eigens für die Untersuchungen gefällten Exemplars, wo man – im Kernholz eingebettet – eine nach außen kantig begrenzte Ast-Abtrennstelle erkennt, die

vom Splintholzanteil breit überwallt wird. Die genaue Beschreibung des Phänomens (mit Bezugnahme auf seine Abbildungen auf den Seiten 148 links und 149 oben) und die Schlussfolgerungen des Autors seien hier ungekürzt wiedergegeben: „...Nun fällt aber auf, daß später schräg nach oben kleinräumig in verstärktem Maße breitere Jahrringe gebildet werden, die zwangsläufig zu einer Beule an der Stamm Außenseite führen. Sämtliche im Brett zu sehenden Jahrringausbuchtungen wachsen mit etwa 45° schräg nach oben. Unter Umständen ist dieser Winkel bestimmt durch die ursprüngliche Ausrichtung (Abb. S. 149 oben). Die schräg nach oben sich bildende Holzausbuchtung trifft nun auf eine normale dicke, senkrechttrüssige Forchen-Altborke, die so zwangsläufig nach oben hinausgedrückt wird (Abb. S. 149 unten). Ginge die Wuchsrichtung der Beule nach unten, würden Schuppen entstehen, die von unten nach oben abstehen. Es liegt nahe, daß die Schuppenschürzen, die von den einstigen Astquirle ausgehen, aufgrund einer genetischen Information mit Zeitverzögerung entstehen...“. An anderer Stelle meint der Autor schließlich: „...in all den von mir begangenen Standorten fand ich im jeweiligen Bestand [...] noch einige wenige weitere Stämme mit mehr oder minder ähnlich ausgeformter Borke. Daraus ist wohl zu schließen, daß es sich um ein ererbtes Merkmal handelt...“. Dass ein unterschiedlicher Genbestand vermutlich eine wesentliche Rolle spielt, zeigt auch die Tatsache, dass annähernd gleich alte Rot-Föhren-Exemplare mit und ohne Kragenborken-Syndrom Seite an Seite stehen (siehe Abb. 2A+B).

Zumindest in Bezug auf die Ausbildung unterschiedlicher Kronen- und Stammformen bei *Pinus sylvestris* werden jedenfalls genetische Ursachen (etwa auch in Verbindung mit dem Einfluss von Standorts- und Bestandsverhältnissen) in der Literatur angegeben (vgl. z.B. ROLOFF 2008: 2). Auch der flächenmäßige Anteil der rötlichbraun gefärbten sogenannten 'Spiegelrinde' (siehe Abb. 1B und Abb. 5A+B) dürfte neben Altersgründen auch erblich bedingt sein (vgl. KLON 1975: 72, Punkt 3). Was das Kragenborken-Syndrom betrifft, haben unsere Literaturrecherchen (in der kaum überschaubaren Literatur mit forstwirtschaftlichem Bezug) keine diesbezüglichen Publikationen jüngeren Datums ans Licht gebracht. Einzig in einer uns leider im Volltext nicht zugänglichen Dissertation (KOSITSCHENKO 1999) kann man aus dem Titel ('Einfluss des Genotyp-Umfeldes auf die Bildung der Stamm-mikrostruktur und Diagnostik der technischen Eigenschaften, des Wachstums und der Resistenz von Gehölzen') bzw. dem Inhalts- und Literaturverzeichnis ableiten, dass in dieser Arbeit auch genetische Ursachen für Kragenborkenbildungen andiskutiert werden. Mit den heute zur Verfügung stehenden molekularbiologischen Methoden ließe sich die Frage jedenfalls rasch klären, wobei die zwei hier vorgestellten Bäume – wegen der leichten Erreichbarkeit – bestens geeignete Objekte für notwendige Probenentnahmen darstellen würden.

Neben den bereits erwähnten erblichen Faktoren als Auslöser für die Kragenborken-Bildung sei hier noch eine weitere mögliche (zusätzliche) Ursache kurz besprochen, nämlich eine in den Jugendjahren der Bäume durchgeführte, sogenannte Astung. Unter Astung (= Ästung) versteht man eine Entfernung von abgestorbenen oder auch noch lebenden Ästen (im letzteren Fall auch als Grünästung bezeichnet), mit der Absicht, ein qualitativ hochwertiges ('astfreies') Holz zu erzielen. Denkbar wäre nun, dass bei Kragenkiefern möglicherweise eine sehr frühe, vielleicht auch falsch durchgeführte und eventuell zu viele Astquirle gleichzeitig betreffende (Grün-)Astung vorgenommen wurde. Der bei

HALLA (1998) auf Seite 149 oben abgebildete Stammlängsschnitt zeigt jedenfalls sehr schön einen durch Holzzuwachs bereits in den Kernholzbereich 'verlagerten' Aststummel, der eine sehr geradlinige 'Trennstelle' erkennen lässt, die durch sorgfältig durchgeführtes Abschneiden des (vielleicht noch lebenden) Astes entstanden sein könnte. Auch die leicht nach außen geneigte und damit fachlich korrekte Schnittführung spräche für eine ehemals vorgenommene 'Wertastung' (Anmerkung: Bei HÖBARTH et al. 2014 findet man ausführliche Informationen bezüglich technisch und zeitlich richtig durchgeführter 'Wertastung' zur 'Erzeugung' von sogenannten 'Z-Bäumen' = 'Zukunftsbäumen' und BERG 2008 liefert eine eindrucksvolle Abbildung des Astungsvorganges).

Die von der Zahl der untersuchten Bäume vermutlich umfangreichste Studie über Kragenborken-Kiefern wurde von BOZHOK (1976) vorgelegt. Der Autor vergleicht die Holzqualität von 32 Exemplaren dieses Kiefern-Sondertyps mit der von 27 'normalen' Exemplaren eines 120 Jahre alten Bestandes und kommt zum Schluss, dass zwar die Holzdicke etwas geringer ist, dafür aber die Holzqualität gleichmäßiger als bei der 'Normalform'. Bozhok weist auch darauf hin, dass durch die breiteren Jahresringe der Stammdurchmesser von Kragenkiefern erkennbar größer ist als bei gleichaltrigen 'Normalformen' (laut MYAKUSHKO 1974 [fide BOZHOK 1976] kann der Durchmesser sogar bis zu 60 % und die Höhe um 5–20 % vermehrt sein). Auf eine Diskussion möglicher Ursachen für die Ausbildung der aberranten Rot-Föhren lässt sich Bozhok leider nicht ein.

Zusammenfassend halten wir fest, dass für die eigenartige Ausformung von Kragenborken möglicherweise mehrere zusammenspielende Faktoren – also ein ganzes 'Ursachenbündel' – verantwortlich sein könnte(n), z.B. ehemalige Baumpflegemaßnahmen (z.B. Astung), plötzliche Änderung der Standortbedingungen (z.B. Durchforstungsmaßnahmen), [Schneelast-bedingte] Wipfelbruch-Ereignisse mit einer Aktivierung von 'schlafenden Knospen' und schließlich (von uns als Hauptfaktor vermutet) Vorhandensein von genetisch determinierten Sippen und Expression von speziellen Genen erst ab einem bestimmten Baumalter.

Abschließend möchten wir noch vorschlagen, das weiter oben als 'Baum-01' bezeichnete Exemplar (weil schöner entwickelt) unter Schutz zu stellen und damit der Nachwelt länger zu erhalten. Mit einer Einstufung als 'Naturdenkmal' durch die zuständige Bezirksverwaltungsbehörde (im vorliegenden Fall das Magistrat der Stadt Graz) könnte der notwendige Schutzstatus etabliert werden. Auf die Schutzwürdigkeit solcher Bäume mit Wuchsaberrationen weist z.B. schon BEISSNER (1911: 347) hin, der das von ihm abgebildete Exemplar in einem Forstgebiet nahe Wirthy (Wirty) in Nordpolen als ausgewiesenes Naturdenkmal anführt. Auch die Tatsache, dass Kragenborken-Kiefern offenbar ein etwas wertvolleres Holz als 'Normalbäume' produzieren, wie dies BOZHOK (1976) für die Westukraine herausgearbeitet hat, sowie die von PRIKLADOVSKAYA (1972; fide BOZHOK 1976: 17) gegebene Empfehlung, solche Bäume als Mutterpflanzen für Pflanzenzuchtzwecke zu verwenden, unterstreichen die Schutzwürdigkeit des genannten Exemplars.

Anhang

Da es sich beim hier besprochenen Kragenborken-Syndrom um ein Phänomen handelt, das nur vergleichsweise selten abgebildet wurde, sollen hier anschließend – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – einige Literaturstellen, sowie Internet-Seiten bzw. Diskussionsbeiträge in Social-Media-Foren in chronologischer Reihenfolge gelistet werden, in denen Fotos der Borkenaberration zu finden sind (falls bei Internet-Seiten keine Jahreszahl eruierbar ist, wurde das laufende Jahr 2021 vorangestellt). **Achtung:** Um den Blocksatz zu optimieren sind über mehrere Zeilen laufende URLs am rechten Zeilende mit einem Leerzeichen versehen.

- 1911: BEIßNER (1911: 348): Eine Abbildung als 'Schindelkiefer'. Wirt[h]y, Nordpolen.
- 1930: WIERDAK (1930: 184): Eine Abbildung als '*Pinus sylvestris* l. *annulata*'. Białowieża, Polen.
- 1998: HALLA (1998): Eine Abbildung aus der Umgebung von Beverstedt, nordöstlich von Bremen, zwei Abbildungen aus dem Forstrevier Pfahlhof nordwestlich von Ludwigsburg und drei Abbildungen aus dem Forstrevier Buchenbach westlich von Freiburg im Breisgau. Der Autor nennt auch noch einige weitere Orte, von denen ihm 'Schuppenschürzenkiefern' (wie er sie nennt) bekannt sind.
- 2002: OZOLINČIUS (2002): Eine Abbildung unter *Pinus sylvestris* f. *annulata*. Dubrava Forst nahe Kaunas, Litauen.
- 2008: MILNIK (2008: 25): Eine Abbildung unter 'Schuppenschürzenkiefer. Aufnahmeort nicht bekannt.
- 2015: Eine Abbildung unter 'Schuppenkiefer'. Nordöstlich von Berlin, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin „...beim ehemaligen Forsthaus in Altlotzin...“. – <https://mapio.net/pic/p-120806479/>
- 2015: Zwei Abbildungen. Novousmanskij District, Russland. – <https://новости-новой-усмани.рф/v-novousmanskom-rajone-obnaruzhili-redchajshij-vid-sosny/>
- 2015: Eine Abbildung. 'Polesie State Radiation-Ecological Reserve', südliches Weißrussland. – <https://wildlife.by/ecology/photostories/Pestrie%20kartinki%20iz%20Polesskogo%20zapovednika-11-1/>
- 2015: Zwei Abbildungen unter 'Kragenkiefer' ('Воротничковую сосну'). Oblast Woronesch (Voronezh), Russland. – <https://riavrn.ru/news/pod-voronezhem-lesovody-nashli-redkiy-vid-sosny/> weiters: https://zapovednik-vrn.ru/press-center/news/interesnaya-nahodka-poradovala-zapovednogo-lesovoda/2015-08-19-sosna-neobychnoj-formy/vorotnichkovaya_sosna_na_fotografii_80-h_godov_proshlogo_veka/
- 2016: Drei beeindruckende Abbildungen (aus dem Jahr 2012) unter '*Pinus sylvestris* f. *annulata*' mit extrem lang ausgebildeten Borkenstücken. Zwartowo, Dorf in der Gmina Choczewo in Nordpolen. Hier findet sich auch ein Hinweis auf ältere Literatur aus der Zwischenkriegszeit. – https://choczewo.gdansk.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset_publisher/BA7rn35rYFh/content/sosna-zwyczajna-niezwyczajna
- 2018: Zwei Abbildungen unter 'Kragenkiefer'. Waldgebiet Olchówka in Polen. – https://browsk.bialystok.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset_publisher/1M8a/content/przyrodnicza-osobliwosc-w-lesnictwie-olchowka?_101_INSTANCE_1M8a_viewMode=view&redirect=https%3A%2F%2Fbrowsk.bialystok.lasy.gov.pl%2Faktualnosci%2F-%2Fasset_publisher%2F1M8a%2Fcontent%2Fprzyrodnicza-osobliwosc-w-lesnictwie-olchowka
- 2020: Zwei Abbildungen. Phänomen als 'pine bark rippling/shingling' bezeichnet. Aufnahmeort nicht bekannt: https://www.reddit.com/r/sfwtrees/comments/mdahdk/pine_bark_rippingshingling/
- 2020: Eine Abbildung unter 'kragenförmige Kiefer'. Forstbezirk Kolbuszowa in Südpolen. – <https://m.facebook.com/NadlesnictwoKolbuszowa/photos/a.196515513849102/1542263509274289/?type=3>
- 2021: Zehn Abbildungen unter 'Kragenkiefer'. Kurz westlich von Hannover. Die Foreneinträge geben auch Hinweise auf weitere Internet-Abbildungen bzw. auf Literaturstellen. – <https://www.baumkunde.de/forum/viewtopic.php?f=16&t=23261>
- 2021: Vier Abbildungen unter 'Kragenkiefer'. Etwa 100 km west-nordwestlich von Berlin, Landkreis Stendal. – <http://forum.fluegelvieh.de/showthread.php?tid=3632&page=5>
- 2021: Zwei Abbildungen unter 'Kragenkiefer' ('воротничковую сосну'). Weißrussischer Anteil vom Białowieża-Nationalpark. – <http://npbp.brestobl.com/marsh/dub/11.html>
- 2021: Eine Abbildung unter 'Kragenkiefer' ('воротничковая сосна'). Weißrussischer Anteil vom Białowieża-Nationalpark. – <https://npbp.by/tours/protected-oak-forest/>

Dank

Unser besonderer Dank gilt Herrn Klaus KAMMERER, der anhand des in einer Mailing-Liste vorgelegten Bildmaterials sowohl den ersten Hinweis auf das Vorliegen einer 'Schuppenschürzenkiefer' (in der vorliegenden Arbeit als 'Kragenziefer' bezeichnet) gegeben hat als auch diesbezügliche Literaturzitate liefern konnte. Weitere, sachdienliche Hinweise stammen dankenswerterweise von Georg GÄRTNER und Johannes BRADTKA. Ein herzliches Dankeschön auch an Christian SCHEUER, der sich die Mühe gemacht hat, das Manuskript kritisch durchzusehen.

Literatur

- BEIßNER L. 1911: Jahresversammlung zu Danzig und Ausflüge vom 4.–10. August 1911. – Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 20: 314–353.
- BERG P. 2008: 'Radiata pine - Growing and harvesting the forest'. – In: Te Ara. The Encyclopedia of New Zealand, <http://www.TeAra.govt.nz/en/photograph/16837/pruned-pines> [Zugriff: 22. November 2021].
- ВОЗНОК [Божок] А.А. 1976: Рост и некоторые физические свойства древесины воротничковой формы сосны обыкновенной [vorgeschlagene Übersetzung: 'Wachstum und einige physikalische Eigenschaften bei der Kragenform der Gewöhnlichen Kiefer']. – Lesnoi Zhurnal 4: 16–18. [in Russisch]
- BRAUN-BLANQUET J. 1964: Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3., neubearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage. – Springer-Verlag (Wien, Berlin u.a.). 631 pp.
- BUNDESFORSCHUNGSZENTRUM FÜR WALD (Herausgeber) 2021: eBOD (digitale Bodenkarte). – <https://bodenkarte.at/> [Zugriff: 21. November 2021].
- CARLI A. & DRESCHER A. 2002. Die Verbesserung der Humusaufgabe durch Laubbäume – das Beispiel sekundärer Fichtenforste in der SE-Steiermark (Österreich). – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark 132: 153–168.
- CARLISLE A. 1958: A guide to the named variants of Scots pine (*Pinus silvestris* Linnaeus). – Forestry. An International Journal of Forest Research 31(2): 203–224.
- CASPARY R. 1883 ["1882"]: Einige in Preussen vorkommende Spielarten der Kiefer (*Pinus silvestris* L.). – Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Dreiundzwanzigster Jahrgang 1882: 209–215.
- DENGLER A. 1938: Über Platten- und Schuppenborke bei der Kiefer. – Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 70: 1–44, 89–114.
- DENGLER K. 2012: Thesen und Fakten rund um die Spechtringelung. Band 1. – Selbstverlag (Rottenburg). 627 pp.
- EICHBERGER C., HEISELMAYER P. & GRABNER S. 2007: Dicrano-Pinion (Libbert 1933) Matusz. 1962. – In: WILLNER W. & GRABHERR G. (Herausgeber). Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1 Textband: 177–181; 2 Tabellenband: 200–202. – Elsevier, Spektrum, Akademischer Verlag (München; Heidelberg).
- FINTELMANN H. 1881: [Ohne Titel]. – In: BOLLE C. Deutscher Garten. 1. Jg., 1881. Parey Verlag (Berlin). pp. 426–432.

- FISCHER M.A., OSWALD K. & ADLER W. 2008: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. – Land Oberösterreich, Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen (Linz). 1391 pp.
- GENAUST H. 2012: Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen. Dritte, vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe. – Nikol Verlag (Hamburg). 701 pp.
- HALLA H. 1998: Waldgänge eines passionierten Forstmannes: Wissenswertes, Persönliches und Hintergründiges über Bäume und Sträucher unserer Heimat. – DRW-Verlag (Leinfelden-Echterdingen). 344 pp.
- HANSEN E.M., LEWIS K.J. & CHASTAGNER G.A. (editors) 2018: Compendium of Conifer Diseases. Second Edition. – APS Press. The American Phytopathological Society (St. Paul, Minnesota). 224 pp.
- HÖBARTH M., RUHM W. & JIRIKOWSKI W. 2014: Wertastung. Der Weg zum Qualitätsholz. – Medienhinhaber und Herausgeber Landwirtschaftskammer Österreich. Holzinformationsfonds (Wien). 20 pp.
- JELONEK T., PAZDROWSKI W., ARASIMOWICZ-JELONEK M., GZYL J., TOMCZAK A. & FLORYSZAK-WIECZOREK J. 2009: The relationship between the form of dead bark and lignin content in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). – Turkish Journal of Agriculture and Forestry 33(5): 455–462.
- KILIAN W. 2015: Schlüssel zur Bestimmung der Böden Österreichs. 2. aktualisierte Auflage. – Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft 81: 1–99.
- KLON E.W. 1975: Kora jako wskaźnik wartości hodowlanej drzew i jakości technicznej drewna u sosny zwyczajnej [vorgeschlagene Übersetzung: 'Die Rinde als Indikator für den Züchtungswert von Bäumen und die technische Holzqualität der Waldkiefer']. – Sylwan 10: 71–73. [in Polnisch]
- KOSITSCHENKO [Косиченко] N.Y. 1999: Влияние генотипа - среды на формирование микроструктуры стебля и диагностика технических свойств, роста и устойчивости древесных растений [vorgeschlagene Übersetzung: 'Einfluss des Genotyp-Umfeldes auf die Bildung der Stammmikrostruktur und Diagnostik der technischen Eigenschaften, des Wachstums und der Resistenz von Gehölzen']. – Dissertation (Woronesch). 298 pp. [in Russisch].
- MILNIK A. 2008: Am Waldessaume träumt die Föhre. Liebeserklärung an eine Verpönte. – Verlag Kessel (Remagen). 82 pp.
- МЯКУШКО V.K. [Мякушко В.К.] 1974: Сосна комірцева (*Pinus silvestris* L. f. *annulata* Fintelmann) в лісах УРСР [vorgeschlagene Übersetzung: 'Die Kragenkiefer (*Pinus silvestris* L. f. *annulata* Fintelmann) in den Wäldern der URSS']. – Український ботаничний журнал [Ukrainische Botanische Zeitschrift] 31: 104–107. [in Ukrainisch; Literaturzitat und sachbezügliche Informationen entnommen aus BOZHOK 1976 (siehe oben)]
- NEBEL M. & PHILIPPI G. (Herausgeber) 2000–2005: Die Moose Baden-Württembergs, Bände 1–3. – Eugen Ulmer (Stuttgart). 512 + 529 + 487 pp.
- OZOLINČIUS R. 2002: Liutuvos dendrofloroje naujos paprastotsios eglės (*Picea abies* (L.) Karsten) ir paprastosis pušies (*Pinus sylvestris* L.) formos. [vorgeschlagene Übersetzung: 'Neue Formen der Fichte (*Picea abies* (L.) Karsten) und der Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) in der litauischen Baumflora']. – Botanica Lithuanica, Suppl. 5: 19–26. [in Littauisch]

- PRAVDIN L.F. 1969: Variation, intraspecific taxonomy and selection. – Israel Program for Scientific Translations (Jerusalem). [available from the U.S. Department of Commerce, Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information, Springfield, Va.]. 208 pp.
- PRIKLADOVSKAYA N.F. [Прикладовская Н.Ф.] 1972: Воротничковая сосна в Львовской области [vorgeschlagene Übersetzung: 'Die Kragenkiefer in der Region Lviv']. – Бюллетень Главного Ботанического сада АН СССР 83: 82–87. [Bulletin des Botanischen Hauptgartens der Akademie der Wissenschaften der UdSSR 83: 82–87]. [in Russisch; Literaturzitat und sachbezügliche Informationen entnommen aus BOZHOK 1976 (siehe oben)]
- ROLOFF A. 2008: Baum des Jahres 2007: die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) – Biologie, Ökologie, Verwendung, Schäden. – In: Die Wald-Kiefer. Fachtagung zum Baum des Jahres 2007. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt 2: 1–17.
- RUBY J.L. & WRIGHT J.W. 1976: A revised classification of geographic varieties in Scots pine. – *Silvae Genetica* 25: 149–232.
- SCHÜTT P. & STIMM B. 2006: *Pinus sylvestris* L., 1753. – In: SCHÜTT P., WEISGERBER H., LANG U., ROLOFF A. & STIMM B. (Herausgeber). Enzyklopädie der Holzgewächse 45. Erg.Lfg. 9/06. – Ecomed-Verlag (Landsberg/Lech, München). 32 pp.
- SEITZ W. 1926: Die Plattenkiefer und Schuppenkiefer. – *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* 37: 348–349.
- SEITZ W. 1927: Edelrassen des Waldes: Ein Wegweiser zur Zuchtwahl für Forstmänner und Jäger. Ein Führer zur Walderkenntnis für Naturfreunde. [IV. Unsere Urkiefern, Seite 33–52]. – Verlag von Julius Springer (Berlin). 64 pp. [Anmerkung: In der Wortwahl stark nationalsozialistisch angehauchte Publikation].
- SEITZ W. 1936: Unsere Edelkiefern. – *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* 48: 146–150.
- TUBEUF C. VON 1912: Fragekasten. Frage 86. Ursache der Hexenbesen. – *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* 21: 372–373.
- WIERDAK S. 1930: Różne zapiski dendrologiczne [vorgeschlagene Übersetzung: 'Verschiedene dendrologische Notizen']. – *Rocznik Polskiego Tow. Dendrologicznego* [Jahrbuch der Polnischen Gesellschaft für Dendrologie] 3: 181–193. [in Polnisch]
- WILLNER W. 2007: *Fagion sylvaticae* Luquet 1926. – In: WILLNER W. & GRABHERR G. (Herausgeber). Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1 Textband: 144–166; 2 Tabellenband: 155–156. - Elsevier, Spektrum, Akademischer Verlag (München; Heidelberg).
- WIRTH V., HAUCK M. & SCHULTZ M. 2013: Die Flechten Deutschlands. Band 1 und Band 2. – Verlag Eugen Ulmer (Stuttgart). 1244 pp.



Abb. 1: A) Unterer Stammbereich (südwest-exponiert) einer als 'Kragenkiefer' bezeichneten 'Spielart' der Rot-Föhre (*Pinus sylvestris* f. *annulata*) mit der typischen kragenartig (schürzenartig) ausgebildeten 'Kragenborke' ('Baum-01', Aufnahmedatum: 8. November 2021). – **B)** Kronenbereich desselben Baumes mit rötlich-brauner 'Spiegelrinde' und einigen nach oben umbiegenden, auffallend starken Seitenästen (Aufnahmedatum: 31. Oktober 2021). [PDF-Version in Farbe]

Fig. 1: A) Lower part of a southwest-facing stem of a so called 'collar pine' (*Pinus sylvestris* f. *annulata*), showing a typical form of a 'collar-bark' ('tree-01', image capture date: 8 November 2021). – **B)** Treetop area of the same tree with reddish-brown 'mirroring bark' and some conspicuous, strong lateral branches curved upwards (image capture date: 31 October 2021). [pdf-version in color]



Abb. 2: **A)** Brusthöhenbereich einer Kragenkiefer ('Baum-01') im Größenvergleich. – **B)+D)** Abstehende Kragenborken-Teile von unten fotografiert. – **C)** Kragenborke in der Seitenansicht. [PDF-Version in Farbe]

Fig. 2: **A)** Chest height area of a collar pine ('tree-01' in comparison by size. – **B)+D)** Protruding parts of the 'collar bark' pictured from below. – **C)** 'Collar bark' (side view). [pdf-version in color]



Abb. 3: Unterschiedliche (vermutlich genetisch bedingte) Borkentypen bei in unmittelbarer Nähe stehenden Rot-Föhren (Aufnahmedatum 8. November 2021). – **A)** Borkentyp mit zusätzlicher Entwicklung einer Kragenborke bei 'Baum-02' – **B)** Borkentyp ohne irgendwelche Anzeichen eines Kragenborken-Syndroms) bei einem gleichaltrigen Exemplar. – **C)** Borkentyp bei einer jüngeren Rot-Föhre mit zusätzlicher 'Beulenbildung' an den ehemaligen Ansatzstellen der Astquirle. [PDF-Version in Farbe]

Fig. 3: Various types of bark (probably genetically based) of trees of *Pinus sylvestris* growing in immediate vicinity (image capture date: 8 November 2021). – **A)** Bark type with additional development of a collar bark ('tree-02'). – **B)** Other bark type, without any collar bark symptoms [trees in A) and B) of the same age]. – **C)** Bark type of a younger specimen of *Pinus sylvestris*, additionally showing stem bulges at the former points of attachment of branch whorls. [pdf-version in color]



Abb. 4: A+C) Verlängerte Kragenborken-Platten von unten fotografiert ('Baum-02'). Die Ablösestellen am Stamm sind leicht ausgebeult (A) und deutlich heller gefärbt (A+C). – **B)** Mit Harz überwallte Stelle (unklar ob mit Astabbruchstelle zusammenhängend) einer in der Nähe von 'Baum-01' stehenden Rot-Föhre ohne Kragenborkensyndrom. [PDF-Version in Farbe]

Fig. 4: A+C) Elongated plates of the 'collar bark' phenomenon, pictured from below ('tree-02'). The detachment areas along the stem are slightly bulged (A) and show paler color (A+C). – **B)** Roundish bark area heavily coated with resin (if it is formed in connection with old whorls of branches is unclear). This tree grows close to 'tree-01', but does not show any collar-bark formation. [pdf-version in colour]



Abb. 5: A) Bestand von Rot-Föhren unterschiedlichen Alters und vermutlich auch unterschiedlichen Genotyps (oder unterschiedlicher Genexpression) im Waldgebiet mit den dokumentierten Kragenkiefern (in der Nähe von 'Baum-02'). – **B)** Sehr abrupter Übergang von einer typischen grau-braunen Borkenstruktur (unten) zur rotbraun gefärbten, sogenannten 'Spiegelrinde' (oben). Man erkennt auch noch die schräg nach oben stehenden Aststummel, bzw. deren z.T. mit Harz überwallte Abbruchstellen. [PDF-Version in Farbe]

Fig. 5: A) Stand of *Pinus sylvestris* with different age and (probably) different genotypes (or different expression of genes) located in the forest area with the documented collar pines (close to 'tree-02'). – **B)** Abrupt transition between a typical greyish brown bark structure (below) and the reddish-brown coloured, so called 'mirroring bark' (above). The picture also shows the stubs of branches pointing upwards at an angle and some fracture points of branches covered with resin. [pdf-version in color]



Abb. 6: Oberste Bodenhorizonte in unmittelbarer Nähe von 'Baum-01': Unter der deckenden Mooschicht (hier *Thuidium tamariscinum*, *Pleurozium schreberi*) findet sich ein Nadelstreuerschleier (L-Horizont). Im darunter liegenden, 3–4 cm mächtigen H-Horizont (organische Feinsubstanz) wurzelt die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), deren Triebe zu sehen sind. Der nicht deutlich abgegrenzte Ahi-Horizont (mineralischer Oberboden) zeigt eine Aufhellung, die eine Tonverlagerung in den darunterliegenden B-Horizont andeutet. Der hier sichtbare oberste Teil ist stark durchwurzelt. [PDF-Version in Farbe]

Fig. 6: Profile from uppermost soil horizons close to 'tree-01': Under the covering moss layer (here *Thuidium tamariscinum*, *Pleurozium schreberi*) a thin horizon of needle litter (L-horizon) is found. In the underlying 3–4 cm thick H-horizon (organic fine matter) blueberry (*Vaccinium myrtillus*) is rooted, whose shoots can be seen. The Ahi horizon (mineral topsoil), which is not clearly delineated, shows some paling that indicates a clay shift into the underlying B horizon. This uppermost part, visible here, is densely rooted. [pdf-version in color]

– Announcement of a new checklist from the Balkans –

Seven experts have compiled a first checklist of the Orchidaceae for Bosnia and Herzegovina, which will be published in our journal **Phyton Annales rei botanicae**. The printed volume 61 (2021) will be available early in 2022. An electronic version of this article is published *instant online* these days and can be purchased from the website of the publisher (Verlag Berger, Horn, Austria) under:

<https://www.verlag-berger.at/?listview&link=0323051>

Checklist of the *Orchidaceae* of Bosnia and Herzegovina

by

Elvedin ŠABANOVIĆ (University of Tuzla)

Vladan DJORDJEVIĆ (University of Belgrade)

Đorđije MILANOVIĆ (University of Banja Luka)

Aldin BOŠKAILO (University “Džemal Bijedić” in Mostar)

Šemso ŠARIĆ (Careva Ćuprija, BiH)

Samira HUSEINOVIĆ (University of Tuzla)

Vladimir RANDJELOVIĆ (University of Niš)

Summary

The Balkan Peninsula is recognized as an important center of orchid diversity in Europe. However, the orchid flora of the central Balkans has not been sufficiently studied. This paper presents the first checklist of orchids in Bosnia and Herzegovina. Checking and revision of herbarium material, personal field investigations, and published sources were used to complete the present survey of extant orchid taxa. Categorization of the records of orchid species and subspecies according to the degree of their reliability was performed in detail. With allowance for recent taxonomic and nomenclatural changes, it can now be asserted that a total of 76 orchid species and subspecies and two hybrids belonging to 22 genera are reported for the country. The most species-rich genera are *Orchis* (12 taxa), *Dactylorhiza* (10), *Anacamptis* (8), *Epipactis* (7) and *Ophrys* (7). A peculiarity of the orchid flora of Bosnia and Herzegovina is the presence of two Balkan endemics: *Dactylorhiza cordigera* subsp. *bosniaca* (BECK) SOÓ and *Himantoglossum calcaratum* (BECK) SCHLTR. subsp. *calcaratum*. Due to the great diversity of topography, climatic conditions, soil characteristics, and vegetation, it is assumed that the number of orchid taxa in Bosnia and Herzegovina is higher, and it is expected that new taxa will be recorded over time.

The Institute of Biology, Division of Plant Sciences (formerly the Institute of Botany) of the University of Graz maintains a long tradition of contributing local floristic studies and checklists of lichens and lichenicolous fungi of Southeast Europe. These papers have been published in various journals and series, e.g. *Bibliotheca Lichenologica*, *Herzogia*, *Phyton Annales rei botanicae* (e.g., “The Lichens of Croatia” in vol. 58/1, 2018), *Fritschiana*.

The present issue of *Fritschiana* gives us an opportunity to announce a new checklist list of Orchidaceae for Bosnia and Herzegovina which will be published in *Phyton Annales rei botanicae*, another journal edited by the Institute of Biology of the University of Graz.

In the introduction, the most important early contributions to the knowledge of the orchid flora of Bosnia and Herzegovina are cited, as well as several recent articles. The core results of the paper are arranged in Table 1 (example):

Current taxon name	Literature	Herbarium material	Status
<i>Anacamptis coriophora</i> (L.) R. M. BATEMAN, PRIDGEON & M. W. CHASE subsp. <i>coriophora</i>	KUMMER & SENDTNER (1849: 764) → <i>Orchis coriophora</i> L.	SARA, HRM, E.Š., D.M.	+

The ‘Current taxon name’ is mostly identical with the current name in the World Checklist of Selected Plant Families (RBG Kew) or in the Euro+Med Plantbase, respectively. Under ‘Literature’ the authors cite the earliest known record of the taxon in Bosnia and Herzegovina, together with the name used in this source. Under ‘Herbarium material’ the user will find abbreviations of herbaria where the voucher specimens are kept. Some of these herbaria are listed in the Index Herbariorum (Steere Herbarium, NYBG), others are private. HRM is the Herbarium of the Regional Museum Visoko. The four ‘Status’ categories are ‘confirmed’ (+), ‘Literature’ (L, unconfirmed but credible, ‘doubtful’ (?), and ‘erroneous’ (–).

In the course of the preparation of this checklist, the occurrence of 71 orchid taxa (c. 82 % of all recorded taxa) in Bosnia and Herzegovina has been confirmed by extensive field and herbarium studies. Among other aspects, the discussion highlights the successful clarification of several taxonomic/chorological issues, e.g. in the genera *Himantoglossum* and *Anacamptis*, but also the urgent need for additional studies on taxonomically difficult groups, for instance in the genera *Dactylorhiza* and *Epipactis*.

Christian Scheuer
(Managing Editor *Phyton*)



<https://biologie.uni-graz.at/de/phyton>

Zuletzt erschienene Beiträge - latest publications

A complete table of contents (including pdf-files) is available under
<https://biologie.uni-graz.at/de/fritschiana/>
and under <http://www.landesmuseum.at/datenbanken/digilit/?serienr=7405>

- SCHEUER Christian 2019: Substrate index to fungal taxa mentioned in Dupla Fungorum, Dupla Fungorum Supplementum, and Dupla Graecensia Fungorum. – Fritschiana (Graz) 91: 1–42.
- MAGNES Martin (editor) 2019: 16th Eurasian Grassland Conference (EGC) (29 May – 5 June 2019). Species-rich grasslands in the Palaearctic – a treasure without economic value? (Program and Abstracts). – Fritschiana (Graz) 92: 1–68.
- OBERMAYER Walter 2019: Lichenotheca Graecensis, Fasc. 25 (Nos 481–500). – Fritschiana (Graz) 93: 1–7.
- OBERMAYER Walter 2019: Data synopsis and indexes on the exsiccata 'Lichenotheca Graecensis' (numbers 1–500) issued between 1994 and 2019. – Fritschiana (Graz) 93: 9–30.
- HAFELLNER Josef 2019: A reinvestigation of *Microthelia umbilicariae* results in a contribution to the species diversity in *Endococcus*. – Fritschiana (Graz) 94: 1–23.
- HAFELLNER Josef 2019: Lichenicolous Biota (Nos 301–320). – Fritschiana (Graz) 94: 25–42.
- ROTTENSTEINER Walter, ZERNIG Kurt, JAKELY Dietmar & SCHEUER Christian 2020: Beiträge zur Flora von Istrien VI: Eine kommentierte Prüfliste der Gefäßpflanzen als Grundlage für eine „Flora und Vegetation der Insel Krk (Veglia/Vögl) in der Quarner Bucht“. – Fritschiana (Graz) 95: 1–75.
- OBERMAYER W. 2020: Dupla Graecensia Lichenum (2020, numbers 1191–1290). - Fritschiana (Graz) 96: 1–28. - ISSN 1024-0306.
- HAFELLNER J. 2020: Lichenicolous Biota (Nos 321–340). – Fritschiana (Graz) 96: 29–45. - ISSN 1024-0306.

ISSN 1024-0306