

Distributional and other data for some *Agonimia* species (Verrucariales, lichenized Ascomycota)

Josef HAFELLNER*

HAFELLNER Josef 2014: Distributional and other data for some *Agonimia* species (Verrucariales, lichenized Ascomycota). – Fritschiana (Graz) 78: 25–46. – ISSN 1024-0306.

Abstract: A treatment of five *Agonimia* species occurring in Austria is presented. Distributional data for many further countries are included. *Agonimia tristicula* is newly recorded for Liechtenstein and Armenia, as is *A. globulifera* for Austria and *A. opuntiella* for the Democratic Republic of the Congo. For *A. tristicula* and *A. opuntiella* facultatively lichenicolous growth is documented.

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

Introduction

Verrucarialean fungi with muriform ascospores were traditionally classified in the genera *Endocarpon*, *Staurothele*, *Polyblastia* and *Agonimia*. The phylogenetic approach based on molecular data revealed that practically all these genera are likely to be polyphyletic (GUEIDAN et al. 2007, 2009, SAVIĆ & TIBELL 2008a, b, 2009, SAVIĆ et al. 2008, MUGGIA et al. 2010). Many phenotypic characters were re-evaluated in the light of these new insights, in order to search for sets of morpho-anatomical characters which could be useful for a revised description of monophyletic entities.

Agonimia is generally accepted as a segregate of *Polyblastia* since treatments in major floras have been published (POELT 1969, JAMES 1981, CLAUZADE & ROUX 1985, PURVIS 1992, BREUSS 2002, ORANGE & PURVIS 2009, WIRTH et al. 2013). At first rather narrowly circumscribed (ZAHLEBRUCKNER 1909), the generic concept was somewhat broadened later on, to include several additional species previously treated in *Polyblastia* (SÉRUSIAUX et al. 1999). However, in a recent attempt to reconstruct the phylogeny of some of the more atypical verrucarialean fungi, MUGGIA et al. (2010) detected a polyphyly in *Agonimia*. Also GUZOW-KRZEMIŃSKA et al. (2012) question the monophyly of some of the morphoanatomically circumscribed *Agonimia* species with their molecular results. So we may expect further changes in the future.

In search for *Halospora* species, the former *Polyblastia deminuta* group (HAFELLNER 2010, 2011), the author has screened the polyblastioid material in GZU, LI, SZU, W and some private herbaria. A considerable percentage of relevant

specimens proved to be misidentified. Also a large number of specimens of various *Agonimia* species were annotated during this revision, including some remarkable records. The accumulated notes and data are presented here as a contribution to the knowledge of that genus.

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, 6.4–40x). Anatomical studies of the thallus and the ascomata were carried out under the light microscope (LEICA DMRE, 100–1000x). Sectioning was performed with a freezing microtome (LEITZ, sections of 12–15 mm) but squash preparations were also used, especially for ascus analysis. Preparations were mounted in 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 pretreated with KOH (K) unless otherwise stated (K/I). Measurements refer to dimensions in tap 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).

Material studied for comparison:

Agonimia flabelliformis Halda et al.

Germany: Niedersachsen, SE of Göttingen, Reinhäuser Wald, vicinity of Ischenrode, rock climbing wall known as "Korsar", MTB 4526/31, alt. 280 m, on vertical sandstone wall facing NW, 20. X. 2005, leg. T. Spribille no. 18224 & H. Thiel (GZU).

Agonimia pacifica (H. Harada) Diederich

Japan: Kyushu, Prov. Hyuga, Pref. Miyazaki, en route from Ebino Highlands to Mt. Koshikidake, Ebino city, alt. c. 1200 m, on moss and on bark of *Kalopanax pictus*, 15. XII. 2001, leg. Y. Ohmura no. 4785 & S. Kurogi (= Ohmura, Lich. Minus Cogniti Exs. 376) (GZU).

Agonimia repleta Czarnota & Coppins

Czech Republic: Bohemia sept. orientalis, Nové Město nad Metují, ad septentiones a pago Peklo, prope molam "Suchánkův mlýn", in ripa fluminis "Metuje", alt. 320 m s. m., ad corticem *Tiliae cordatae* vetustae, 3. XI. 2000, leg. J. Halda (= Vězda, Lich. Rar. Exs. 446) (GZU).

Results

Agonimia Zahlbr., Österr. Bot. Z. 59: 350 (1909).

Type: *Agonimia tristicula* (Nyl.) Zahlbr. (lectotype) designated by Clements & Shear, Gen. Fungi: 289 (1931).

= *Agonimiella* H.Harada, Nova Hedwigia 57: 503 (1993).

Type: *Agonimiella pacifica* H.Harada (holotype)

?= *Flakea* O.E.Erikss., Systema Ascomycetum 11: 14 (1992).

Type: *Flakea papillata* O.E.Erikss. (holotype)

Full descriptions: JAMES 1981: 107; PURVIS 1992: 66; BREUSS 2002: 90; ORANGE & PURVIS 2009: 136.

Key characters for identification of the genus: Lichen-forming. Thallus crustose, consisting of a layer or aggregations of goniocysts, or minutely squamulose, squamules in some species proliferating. Cells of the upper cortex in most species with papillae. Ascomata black, of various shape (pyriform or sub-sphaerical). Ascomatal wall layered but lacking an involucrellum. Hamathecium consisting of persistent crown of periphysoids but interascal filaments in mature ascomata lacking. Asci verrucarialean, fissitunicate with very thin exoascus, surrounded by hemiamyloid gel (K/I+ blue), 8-spored or with reduced spore numbers, mostly (1-)2-spored allowing the ascospores to be very large, not rarely up to 150 µm long. Ascospores muriform, hyaline, in some species slightly brownish with age.

Frequently confused genera: *Polyblastia*.

Number of accepted species: 14 (with the inclusion of *Agonimiella* and *Flakea*), of which 11 have so far been reported from Europe.

Species identification: A key including most of the European species was compiled by ORANGE & PURVIS (2009). Lichenologists familiar with the Russian language can also use a key provided by URBANAVICHUS (2013) for a slightly different set of species. LUBEK (2012) prepared a comparative table of 7 *Agonimia* species occurring in Poland.

Notes: 1. Two species were mentioned together with the generic protologue, *A. tristicula* and the newly described *Agonimia latzelii* Zahlbr., of which *A. tristicula* was denominated as the lectotype by CLEMENTS & SHEAR (1931). *Agonimia latzelii* was later regarded to represent a heterotypic synonym of *A. tristicula* or was transferred to that species as infraspecific taxon of low rank (SERVÍT 1936).

2. The core group of *Agonimia* is characterized by pyriform ascomata with a rough surface in the upper part. These species also develop a granular to microlobulate thallus with shades of olive-green to brown. Interestingly, the crustose and smooth-fruited *A. allobata*, judging from molecular data presented by MUGGIA et al. (2010), belongs also to this group.

3. Some further polyblastioid species with a crustose, dark greenish to brown to blackish thallus and subsphaerical perithecia have been combined into *Agonimia* (e.g. *A. gelatinosa*, *A. allobata*) or have been newly described (SÉRUSIAUX et al. 1999, DMYTROVA et al. 2011). At least for *A. allobata* this transfer appears to be correct (MUGGIA et al. 2010).

4. The cortical cells of squamules of *A. tristicula* have been shown to be papillate (COPPINS & BENNELL 1979). Such papillae are said to be present in most of the species (ORANGE & PURVIS 2009).

5. In the phylogenetic reconstruction published by MUGGIA et al. (2010) *Agonimia repleta* forms a separate clade, to which *Flakea papillata* comes out as sister group. This is an unexpected result, because the external ascoma features of *A. repleta* are very similar to those of the type species, *A. tristicula*. Nevertheless, in the light of these additional data the synonymisation of *Flakea* with *Agonimia* appears as uncertain as the supposed polyphyly of *Agonimia*.

Species diversity in Austria: Until now eight species have been reported in Austria (TÜRK & HAFELLNER 2010, sub *Agonimia* and *Polyblastia* p. p., BERGER et al. 2010). Of these the record of *Agonimia vouauxii* (de Lesd.) M.Brand & Diederich, based on a single collection (WITTMANN & TÜRK 1989: 196, sub *Polyblastia* v.), needs to be revised, as similar species have been described in the meanwhile and the material may belong to one of those. For five *Agonimia* species additional data are presented below, of which *A. globulifera* is reported for the first time in Austria.

Agonimia allobata (Stizenb.) P.James in Coppins et al., Lichenologist 24(4): 366 (1992).

≡ *Verrucaria allobata* Stizenb., Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1880–1881: 501 (1882). – *Polyblastia allobata* (Stizenb.) Zschacke, Hedwigia 60: 8 (1919). – *Amphoroblastia allobata* (Stizenb.) Servít, Československé Lišejníky Čeledi Verrucariaceae: 61 (1954).

Typus: Switzerland: “Supra infimos truncos *Fraxinorum* vetustarum prope Ötweil, leg. Hegetschweiler jr.”. n.v. Locality data from protologue.

Full description(s): ZSCHACKE 1933: 465; ORANGE & PURVIS 2009: 137; URBANAVICHUS 2013: 282.

Icon.: SÉRUSIAUX et al. 1999: 11 Fig. 4C (b/w photograph of ascoma in longitudinal section), MUGGIA et al. 2010: 836 Fig. 1C (b/w photograph of habit).

Key characters for identification: Thallus corticolous, crustose, continuous or granular, greenish-grey to brown. Perithecia partly immersed to almost sessile, subglobose, 150–250 µm in diam., dark grey to blackish, ostiolar region usually paler, surface of perithecial wall around ostiolum smooth. Asci 8-spored. Ascospores muriform, hyaline, 29–35 x 10–15 µm.

Ecology: *Agonimia allobata* is a corticolous species with a clear preference for sites with an increased humidity. In Central Europe it is therefore found on bark close to the ground.

Distribution: The species is not very common in Europe but it was added to the national lichen checklists of a number of European countries in more recent years. WIRTH (1997) discussed the possibility that *Agonimia allobata* is among the species that might have spread in Europe in more recent years under the conditions of a changing climate. Outside Europe it is known from North America (FRYDAY 2001).

Exsiccata seen: –

Specimens seen:

EUROPE: Austria: Kärnten (Carinthia), Weissensee, Lackergaben bei Paterzipf, ca. 1040 m, GF 9346, on bark of *Acer pseudoplatanus*, 25. VII. 1999, leg. F. Berger no. 13636 (herb. Berger). – **Switzerland:** Zürich, prope Grüningen, ad radices *Fraxini*, leg. C. Hegetschweiler (M, W). – Zürich, prope Gossau, ad *Fraxini excelsioris* corticem infimum, leg. C. Hegetschweiler (W).

Agonimia gelatinosa (Ach.) M.Brand & Diederich in Sérusiaux et al., *Lejeunia*, n. s., 162: 6 (1999).

≡ *Verrucaria gelatinosa* Ach., *Lichenographia Universalis*: 283 (1810). – *Pyrenula gelatinosa* (Ach.) Schaer., *Enumeratio Critica Lichenum Europaeorum*: 209 (1850). – *Chromatochlamys gelatinosa* (Ach.) Trevis., *Conspectus Verrucarinarum*: 7 (1860). – *Polyblastia gelatinosa* (Ach.) Th.Fr., *Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis* 3: 362 (1861). – *Endocarpon gelatinosum* (Ach.) Müll. Arg., *Flora* (Regensburg) 51: 51 (1868). – *Amphoroblastia gelatinosa* (Ach.) Servít, *Rozpravy Československé Akademie Věd* 65(3): 8 (1955) not validly published (ICBN 33.4).

Typus: Switzerland: over mooses, leg. Schleicher (UPS-Ach, lectotype) n.v., designated by SÉRUSIAUX et al. (1999).

= *Verrucaria nigrata* Nyl., *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux* 21: 430 (1856). – *Polyblastia nigrata* (Nyl.) Lönnr., *Flora* (Regensburg) 41: 631 (1858). – *Sphaeromphale nigrata* (Nyl.) Mudd, *A manual of British lichens*: 282 (1861). – *Amphoroblastia nigrata* (Nyl.) Servít, *Československé Lišejníky Čeledi Verrucariaceae*: 61 (1954). - Typus: France: Hautes-Pyrénées, Barèges, on *Weissia crispulum* in subalpine zone, leg. W. Nylander (H-Nyl 3622, holotype). n.v., checked by SÉRUSIAUX et al. (1999).

Full description(s): SÉRUSIAUX et al. 1999: 6–8; ORANGE & PURVIS 2009: 137; URBANAVICHUS 2013: 284.

Icon.: SÉRUSIAUX et al. 1999: 7 (b/w photograph of habit), 11 Fig. 4E (b/w photograph of ascoma in longitudinal section)

Key characters for identification: Thallus crustose, encrusting bryophytes and detritus, hardly visible with the naked eye, dark grey to dark brown to blackish-brown under the hand lens or dissecting microscope, composed of minute roundish to lobed, fully attached areoles (mostly called goniocysts). Perithecia black, matt, almost completely to only basally immersed, sometimes almost sessile, +/- sphaerical (not pyriform!), 300–500 µm in diam., surface of perithecial wall around ostiolum smooth; ostiolar region mostly not distinctly raised or depressed. Interascal elements absent. Periphysoids distinct, persistent. Asci (4) to 8-spored. Ascospores muriform, hyaline, 30–55 (–60) x 15–20 (–25) µm.

Notes: *Agonimia gelatinosa* does not belong to the core group of the genus as seen from some thallus characters (superficial cells of thallus without papillae) and ascomatal features (shape of perithecia subsphaerical but not pyriform, ostiolar region smooth). Its placement in the genus awaits confirmation by molecular data.

Ecology: In Central Europe *Agonimia gelatinosa* is mostly found on the ground-layer vegetation over basic or intermediate soils at more humid places, e.g. on slopes exposed to the north. Most records originate from the high montane to

alpine vegetation belt, but occasionally it has also been recorded from the lowlands down to sea-level.

Distribution: The species is not very commonly collected in Europe due to the very inconspicuous thallus but it is included in the lichen checklists of most of the European countries. Outside Europe it is known from northern Asia (e.g. KOPACZEVSKAJA et al. 1977), North America (ESSLINGER & EGAN 1995) and from the subantarctic archipelago South Orkney Islands (ØVSTEDAL & LEWIS SMITH 2001).

Exsiccata seen: Vězda, Lich. Bohemoslov. exs. 242 sub *Amphoroblastia muscorum* (M).

Specimens seen:

EUROPE: Austria: Kärnten (Carinthia), Nationalpark Hohe Tauern, Schober-Gruppe, Aichhorn ca. 4 km SE von Heiligenblut, Hänge unter dem Jungfernsprung gegenüber des Ortes, [47°00'45"N / 12°52'00"E], 1100–1160 m, GF 8943/3, Blockschutthalde, auf Moosen, 21. XI. 1987, leg. J. Hafellner no. 17895 & M. Walther (GZU). – Kärnten (Carinthia), Nationalpark Nockberge, Karlwand, Gipfelplateau, alt. 2090 m, Wetterstein-Dolomit, auf Pflanzenresten, 5. VII. 1990, leg. W. Petutschnig (GZU). – Kärnten (Carinthia), [Südalpen], Karnische Alpen, Freikofel E vom Plöckenpass, ca. 6,5 km S von Mauthen, Nordhänge kurz E der Gedenkkapelle, 46°36'20"N / 12°58'40"E, ca. 1480 m, GF 9343/4, Buchen-Fichtenwald über grobem, bemoostem Kalkblockwerk, an Steiflächen von Kalkblöcken, über Moosen, 31. VIII. 2007, leg. J. Hafellner no. 76857 (GZU). – Salzburg, Nationalpark Hohe Tauern, Goldberggruppe, Vorderer Gesselkopf (Geißkopf), am Westgrat knapp unter dem Gipfel, [47°00'50"N / 13°04'20"E], ca. 2950 m, GF 8944/3, kalkhaltige Glimmerschieferblöcke auf einem steilen Westhang, auf Moosen und Pflanzenresten, 10. VIII. 1994, leg. J. Hafellner no. 33266 (GZU). – Salzburg, Niedere Tauern, Radstädter Tauern, Aufstieg vom Großeck zum Speiereck W Mauterndorf über dem Großeck, 2070–2120 m, Silikatfelsen und Kalkschiefer, 22. VII. 1981, leg. J. Poelt, H. Mayrhofer & R. Türk (GZU). – Steiermark (Styria), Nordalpen (Nördliche Kalkalpen), Ennstaler Alpen, Gesäuseberge E von Admont, Gr. Buchstein, im oberen Bereich der N-Hänge etwas E vom Gipfel, 47°36'37"N / 14°35'50"E, ca. 2200 m, GF 8353/4, Polsterseggen-Silberwurzspaliere und niedere Kalkausbisse, N-seitig in erdgefüllten Felspalten, 19. VI. 2005, leg. J. Hafellner no. 69674 & A. Hafellner (GZU). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, Ennstaler Alpen, Gesäuseberge SE von Admont, Sparafeld, NW-Abhänge, 47°33'00"N / 14°31'45"E, ca. 2150 m, GF 8453, mit Kalkschrofen durchsetzte Polsterseggen-Silberwurzspaliere, auf Moosen und Pflanzenresten, 23. VIII. 2002, leg. J. Hafellner no. 70131 & J. Miadlikowska (GZU). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, Ennstaler Alpen, Gesäuseberge E von Admont, Hochtor, am W-Grat kurz unter dem Gipfel, 47°33'40"N / 14°37'55"E, ca. 2330 m, GF 8453/2, niedere Kalkschrofen und Fragmente von Spalierweiden-Matten, N-seitig auf Moosen und Pflanzenresten, 24. IX. 2005, leg. J. Hafellner no. 69931 (GZU). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, Ennstaler Alpen, Lugauer SW von Hieflau, W-Gipfel, in der Umgebung des Gipfelkreuzes, 47°33'12"N / 14°43'20"E, ca. 2210 m, GF 8454/1, Caricetum firmiae-Fragmente und Kalkschrofen, NW-seitig auf Moosen und Pflanzenresten, 3. VII. 2005, leg. J. Hafellner no. 69576 (GZU). – Steiermark (Styria), Eisenerzer Alpen, Eisenerzer Reichenstein ca. 5 km S von Eisenerz, im N-exponierten Kar N unter dem Gipfel, kurz unter dem Rottörl, 47°30'25"N / 14°56'15"E, ca. 1800 m, GF 8455/4, alpine Matten über paläozoischem Kalk, auf Moosen und Pflanzenresten, 1. IX. 1997, leg. J. Hafellner no. 76440 (GZU). – Steiermark (Styria), Eisenerzer Alpen, Gröblzinken S ober dem Präbichl, ca. 5 km SE von Eisenerz, am SW-Grat kurz ober dem Rottörl, 47°30'25"N / 14°56'20"E, ca. 1900 m, GF 8455/4, lückiges Caricetum firmiae über paläozoischem Kalk, auf Pflanzenresten, 1. IX. 1997, leg. J. Hafellner no. 76441a & A. Hafellner (GZU). – Steiermark (Styria), Eisenerzer Alpen, Reichenstein NW von Trofaiach, am Steig zwischen der Krumpalm und dem Krumphals, S ober dem Krumpensee, ca. 1500 m, 47°29'30"N / 14°56'20"E, GF 8555/2, übermooste, ruhende Blockhalde mit niederem Weidengebüsch, N-exponiert, auf moosigen Anrissen und kleinen Böschungen, 29. IX. 1996, leg. J. Hafellner no. 39716 & I. Martínez (herb. Hafellner). – Steiermark (Styria), Eisenerzer Alpen, Reiting W von Trofaiach, auf der Nordseite des Gößeckgipfels, ca. 2200 m, [47°27'00"N / 14°54'00"E], GF 8555/1, Caricetum firmiae, auf

Pflanzenresten, 9. VII. 1984, leg. J. Hafellner no. 11298 (GZU). – Steiermark (Styria), Nordalpen, Mürzsteger Alpen, Schneealpe, Windberg ca. 7 km NW von Kapellen, knapp S unterhalb vom Gipfel, ca. 1890 m, 47°42'15"N / 15°35'45"E, GF 8259/4, niedere Schrofen aus Triaskalk in Caricetum firmae, auf Moosen und Pflanzenresten, 25. VII. 2008, leg. J. Hafellner no. 77087 (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, NW-Grat der Schoberspitze, [47°24'17"N / 14°09'58"E], ca. 2050 m, GF 8550, Schrofen und Blöcke aus Glimmerschiefer, N-exponierte, Ca-haltige Schieferschrofen, 26. VII. 1985, leg. J. Hafellner no. 14074 (herb. Hafellner). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Hohenwart W von Pusterwald, knapp unter dem Gipfel am Steig hinunter zum Pölseckjoch, [47°19'45"N / 14°14'30"E], ca. 2200 m, GF 8651/3, N-exponierte Marmorschrofen mit *Dryas* - Spalieren, auf Moosen und Pflanzenresten, 19. VIII. 1993, leg. J. Hafellner no. 49880 & A. Wilfling (GZU). – Steiermark (Styria), Seetaler Alpen, Zirbitzkogel-Massiv SW von Judenburg, im E-exponierten Kar zwischen dem Kreiskogel und der Schusterleiten, knapp unter dem Grat, ca. 2150 m, GF 8953/1, über Marmor in erdigen Spalten, 4. VIII. 1990, leg. J. Hafellner no. 26129 & W. Obermayer (GZU). – Steiermark (Styria), Grazer Bergland, Plateau des Schöckl N von Graz, 1430–1440 m, GF 8758, niedrige Kalkfelsen, über Moosen in Felsspalten, 2. VII. 1933, leg. J. Poelt (GZU). – Steiermark (Styria), Windische Bühel, enger, W-E verlaufender westlicher Seitengraben des Gamlitzbach-Tales, S Kranach, WSW von Gamlitz, ca. 350 m, GF 9358, feuchter Schluchtwald, schattiger Waldboden, 3. VIII. 1991, leg. H. Pittoni, J. Poelt & N. Scutari (GZU). – Tirol (Tyrol), Osttirol, Karnische Alpen, Porze SW von Obertilliach, am Fuß der Nordwand, [46°39'20"N / 12°34'05"E], ca. 2200 m, GF 9341/1, Kalkblöcke und Rasentreppen, auf Moosen und Pflanzenresten, 8. IX. 1989, leg. J. Hafellner no. 76439 & A. Hafellner (GZU). – **Germany**: Bayern (Bavaria), Nordalpen, Ammergauer Alpen (Ammergebirge), Tegelberg, ca. 6 km E von Füssen, am Steig vom Tegelberghaus zum Brander Schrofen, SW Vorgipfel, 47°33'35"N / 10°47'05"E, ca. 1800 m, N-exponierte, niedere Kalkausbisse, auf Moosen und Pflanzenresten, 4. IX. 2004, leg. J. Hafellner no. 79529 (GZU). – **Italy**: Trentino, Dolomiten, Pordoi-Joch, N-Fuß des Sass Beccle, [46°29'05"N / 11°48'40"E], ca. 2300 m; Hänge mit niedrigen Dolomitschrofen, 25. X. 1984, leg. J. Hafellner no. 11991, zus. mit *Polyblastia sendtneri* (GZU). – Friuli-Venezia Giulia, Prov. Udine, [Südalpen], Karnische Alpen: Mt. Crostis Massiv N von Comeglians, S-Hänge des Mt. Neval, [46°33'50"N / 12°53'30"E], ca. 2000 m; alpine Matten, in moosigen Spalten niederer Schrofen, 17. VIII. 1994, leg. J. Hafellner no. 76926 (GZU). – **Norway**: Oppland, Lom, Jotunheimen, Visdalen, W-exponierte Hänge ca. 1 km NE von Spiterstulen, W-exponierte Abbrüche, ca. 1250 m, 24. VIII. 1984, leg. J. Hafellner no. 12813 & A. Ochsenhofer (herb. Hafellner). – **Slovakia**: Carpati, Tatra Magna, montes Belanské Tatry, in alpe Žd'arská Vidla, supra muscos in rupibus calcareis, alt. 2100–2150 m, 20. VIII. 1958, leg. A. Vězda (= Vězda, Lich. Bohemoslov. exs. 242) (M). – **Svalbard**: Spitzbergen, Woodfjorden, Bockfjorden, Kalkschutthalde mit überschobenen Silikatblöcken zwischen den beiden Thermalquellen Jotunkjeldene (ex errore „Jodquellen“ dictu), 79°17'30"N / 13°17'30"E, ca. 100 m, auf abgestorbenen Laubmoosen, 22. VII. 1979, leg. J. Hafellner no. 5281 (GZU). – **Sweden**: Torne Lappmark, Umgebung von Abisko, Nuolja, auf Pflanzenresten, 13. VII. 1967, leg. J. Poelt no. 5402 (GZU).

Agonimia globulifera M.Brand & Diederich in Sérusiaux et al., *Lejeunia*, n. s., 162: 8 (1999).

Typus: The Netherlands: Noordwijk, Luchterduin, bij Langevelderslag, steile Nhelling van duin, 3.1992, leg. A. M. Brand 27016 (LG, holotype) n.v.

Full description(s): SÉRUSIAUX et al. 1999: 8–13; ORANGE & PURVIS 2009: 137; URBANAVICHUS 2013: 286

Icon.: SÉRUSIAUX et al. 1999: 9 Fig. 2 (b/w photograph of habit), 11 Fig. 4D (b/w photograph of ascoma in longitudinal section)

Key characters for identification: Thallus medium to dark greenish, consisting of tiny, c. 20–50 µm wide lobes, but these lobes might be difficult to discern when they are arranged tightly in a composite crust. Lobes corticated, cortex of a single

cell layer; cortex cells minutely papillate on the outside; thallus partly obtected by sterile, shiny, black, subsphaerical globules, globules 70–200 µm in diam., pseudoparenchymatic in section. Perithecia superficial to semiimmersed, subsphaerical to pyriform, 300–600 µm in diam.; surface of perithecial wall matt; ostiolum slightly depressed, pale brown. Peridial wall 3-layered. Interascal elements absent. Periphysoids distinct, persistent. Asci (4-)8-spored, 100–140 x 30–40 µm. Ascospores persistently hyaline, 35–50 x 15–25 µm, strongly muriform with c. 30–60 cells visible in optical section (fide SÉRUSIAUX et al. 1999).

Notes: SUIJA et al. (2005) argue that the epithalline globules might represent juvenile ascomata. But this is not very likely because mature ascomata are generally scarce or entirely lacking in the specimens. In addition, the ascomata have a different position in relation to the thallus surface, and the texture of ascomatal walls and globules as seen in sections is also quite different.

Ecology: In general *Agonimia globulifera* is a lowland species. Most records are from dry open vegetation types covered by Brometalia communities in mosaic with open patches of soil where synusia rich in cryptogams of the so called “Bunte Erdflechtengesellschaften” have established (SERUSIAUX et al. 1999, DENGGLER & BOCH 2007). But occasionally it is also found in high altitudes in European orobiomes (Alps, Pyrenees) where the local temperature regime may be comparable to the main ecological niche over at least part of the year and depauperate *Psora decipiens* synusia often obtect the soil. Here and there *Agonimia globulifera* is also found lichenicolous, namely upon old *Peltigera* thalli (ZHURBENKO & BRACKEL 2013), but also on *Romjularia lurida* (see below).

Confused species: None. The shiny black globules are very peculiar and distinctive for the species. Ascomata are often few or lacking.

Distribution: The species is not very common in Europe but it may have been overlooked. Together with the protologue the authors cite specimens from localities in The Netherlands, Belgium, Luxembourg, France, Spain, Italy and Sweden (SERUSIAUX et al. 1999). Since then it was reported from a number of further countries including the Czech Republic (MALÍČEK et al. 2008), Estonia (SUIJA et al. 2005), Germany (SPARRIUS 2000, WIRTH 2000), Slovakia (GUTTOVA & PALICE 2004), Switzerland (APTROOT et al. 2001), and the Arctic archipelago Svalbard (ZHURBENKO & BRACKEL 2013). It is herewith newly recorded from Austria.

Exsiccata seen: –

Specimens seen:

EUROPE: Austria: Oberösterreich (Upper Austria), Nördliche Kalkalpen, Totes Gebirge, Warscheneck Massiv, Wurzeralm, N-Hänge des Wurzerkampl, 47°38'45"N / 14°17'05"E, ca. 1420 m, GF 8351/4, lärchenreicher Koniferenwald mit einzelnen Kalkblöcken, auf Erde in Felsspalten, auf *Romjularia lurida* (th.), 24. V. 2010, leg. J. Hafellner no. 75661 (GZU, sub *Romjularia lurida*). – Oberösterreich (Upper Austria), Nördliche Kalkalpen, Ennstaler Alpen, Bosruck-Massiv E vom Pyhrnpass, Bosruck, am Steig kurz W unter dem Gipfel, 47°37'25"N / 14°20'50"E, ca. 1970 m, GF 8352/3, N-exponierte Schrofen aus Triaskalk, auf Erde in Felsspalten, 23. IX. 2006, leg. J. Hafellner no. 67684 & L. Muggia (GZU, sub *Placidium squamulosum*). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, Ennstaler Alpen, Gesäuseberge E von Admont, Hochtör, S-Hänge, am Steig vom Schneeloch auf den Gipfel, 47°33'30"N / 14°37'55"E, ca. 2050 m, GF 8453/2, gebankte, niedere Kalkschrofen und Fragmente alpiner Rasen, in erdgefüllten Felsspalten zwischen *Romjularia lurida*, 24. IX. 2005, leg. J. Hafellner no. 41824 (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Gastrumerofen NW von Oberwölz, 47°12'30"N / 14°16'25"E, ca. 1020 m, GF 8751/4, S-exponierte Hänge mit von

Dolomitschrofen durchsetztem, lichtem Föhrenwald, in erdgefüllten Felsspalten zwischen *Romjularia lurida*, 12. XI. 2000, leg. J. Hafellner no. 53336 (GZU, sub *Romjularia lurida*). – **Italia**: Basilicata, Prov. Potenza, ca. 2,5 km E der Autobahnausfahrt Lauria Sud, E vom Autobahntunnel, 40°00'30"N / 15°55'05"E, ca. 800 m, Kalk, überweidete Trockenhänge, zwischen *Romjularia lurida*, 3. VI. 1979, leg. J. Hafellner no. 41822 (GZU).

Agonimia opuntiella (Buschardt & Poelt) Vězda, Lich. Rar. Exs. 33: 4 (1997).

≡ *Physcia opuntiella* Buschardt & Poelt in Poelt, Flora (Jena) 169: 24 (1980). – *Phaeophyscia opuntiella* (Buschardt & Poelt) Clauzade & Cl.Roux ex Hafellner in Hafellner et al., Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 122: 116 (1992).

Typus: Italy: Prov. Bergamo, Bergamasker Alpen, Val Cavallina, von Trockenrasen durchsetzter, thermophiler, ESE exponierter Hangwald kurz N Trescore Balneario, c. 250 m s. m., an offenen, von Kieselschichten durchsetzten Kalkfelsen, 30. V. 1975, leg. J. Poelt (GZU, holotype)!

Full descriptions: POELT 1980: 24–27 (thallus); VĚZDA 1997: 4 (perithecia); BREUSS 2002: 90; ORANGE & PURVIS 2009: 138; URBANAVICHUS 2013: 287.

Icon.: Poelt 1980: 24 Fig. 1 (drawings of thallus habit and cross section), 25 (SEM photographs of thallus and thalline hairs); VĚZDA 1997: [5] (drawings of habit, ascoma in longitudinal section, ascus, ascospore, thalline hair).

Key characters for identification: Thallus of tiny greyish to slightly brownish squamules, squamules usually ascending, proliferating, on upper surface with short whitish stiff hairs composed of bundles of hyaline hyphae. Perithecia similar as in *A. tristicula*, black, matt, laterally attached to squamules, sessile or immersed between squamules, of pyriform shape, 200–250 µm in diam. and 250–350 µm high, surface of perithecial wall around ostiolum rough, ostiolum usually not distinctly depressed. Interascal elements absent. Periphysoids distinct, persistent. Asci (1–)2-spored, 100–150 x 40–60 µm. Ascospores muriform, hyaline when mature, brownish with age, 60–80 x 25–30 µm (also fide VĚZDA 1997).

Notes: Intensity of pigmentation varies with site factors, namely intensity of radiation.

Ecology: In the central European mountains *Agonimia opuntiella* is restricted to the lower vegetation belts. In the Eastern Alps and their foreland it has so far been recorded within an altitudinal range of 220 m to about 1000 m above sea level. It prefers well insolated rocky habitats, mostly limestone or intermediate schists. Lichenicolous growth upon *Collema cristatum* has been observed (see below).

Confused species: Sterile thalli may be confused with young thalli of hairy *Phaeophyscia* species, such as *P. hirsuta*, but thalli of *Agonimia opuntiella* are ascending and recall tiny cacti (name!). Fertile specimens are rare.

Distribution: The overall distribution is still not well documented. In Europe it is listed in the majority of the national lichen checklists. Outside Europe it is known from a few localities in Asia (e.g. JOHN & BREUSS 2004, APTROOT 2011, KONDRATYUK et al. 2013), the Mascarene archipelago (BOOM et al. 2011), Macaronesia (e.g. BARRENO RODRÍGUEZ & RICO 1985), Northern America (e.g. LENDEMER 2004, APTROOT 2011), Southern America (APTROOT 2002, 2011, APTROOT et al. 2008), and Australia (APTROOT 2011). In the central European

mountain chains it is a relatively rare species with confirmed populations from the colline to the montane vegetation belt. However, as it is very tiny, the presence of the species may be easily overlooked. We are able to report it here for the first time from a higher elevation locality in Eastern Africa (Congo).

Exsiccata seen: Obermayer, Dupla Graecensia Lichenum (1999) no. 32 (GZU). – Vězda, Lichenes Rariores Exsiccati no. 247 (GZU). – Vězda, Lichenes Rariores Exsiccati no. 330 (GZU) fertile!

Further specimens seen (all sterile):

EUROPE: Austria: Burgenland, Südburgenland, Güssing, Burg Güssing, Innenhof, „Cavalier“ mit der Zisterne, an der SW-Seite, terricol, ca. 221 m, GF 8963, 1. V. 1979, leg. J. Poelt (GZU). – Kärnten (=Carinthia), Villach, near Warmbad-Villach, Dobratsch, Tscheltschnigkogel, 100 m SE of the entry to the cave called Eggerloch, S-facing sheer rock walls (limestone), 46°35'3"N / 13°49'05"E, 620 m alt., MTB 9448/2, on bryophytes (e.g. *Orthotrichum anomalum*), 25. VIII. 1997, leg. H. Komposch no. 2272 & A. Wilfling (= Obermayer, Dupla Graecensia Lichenum (1999) 32) (GZU). – Niederösterreich (Lower Austria), Thermenalpen, Kalenderberg bei Mödling, ca. 320 m, GF 7963, S-exponierte Abbrüche von Dolomittfelsen, 15. IX. 1984, leg. J. Poelt (GZU). – Steiermark (Styria), Grazer Bergland, S-Hänge des Gamskogel W von Kleinstübing, 450m, GF 8857, Dolomitschrofen im lichten Föhrenwald, auf calcicolen Moosen, 29. IX. 1979, leg. A. Henssen, J. Poelt & H. Mayrhofer (GZU). – Ibid., 12. V. 1988, leg. R. Moberg & J. Poelt (GZU). – Steiermark (Styria), Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Rücken W vom Weißeck, E vom Ort Friesach, S-exponierte Hänge ober dem Steinbruch, [47°10'30"N / 15°20'40"E], 440–480 m, GF 8858, lockerer Rotföhrenwald mit anstehendem Dolomit, In erdgefüllten Felsspalten zusammen mit *Romuljaria lurida*, 16. V. 1979, leg. J. Hafellner no. 4657 (GZU). – Steiermark (Styria), Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Kanzelkogel N von Graz, steile W-Hänge kurz S vom Kanzel-Steinbruch, 47°07'00"N / 15°22'40"E, ca. 500 m, GF 8858/3, paläozoische Kalkschrofen zwischen locker stehenden *Quercus pubescens* und *Pinus sylvestris*, auf felshaftenden Moosen/Pflanzenresten, 18. II. 2001, leg. J. Hafellner no. 54295 (GZU). – Steiermark (Styria), Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Gösser E von Arzberg, am W Rand der SW-exponierten Abbrüche, 47°15'00"N / 15°31'55"E, ca. 950 m, GF 8759, niedere Kalkschrofen an der Geländekante, auf S-exp. Neigungsflächen, auf dem Thallus von *Collema cristatum*, 13. IX. 2009, leg. J. Hafellner no. 74061 (GZU). – Steiermark (Styria), Oststeirisches Hügelland, 8 km N von Bad Radkersburg, Klösch, N ober der Kirche, [46°46'00"N / 15°58'00"E], ca. 350 m, GF 9261/2, auf einer SE-exponierten Felswand, über Moosen auf exponierten Basaltschrofen, 12. III. 1994, leg. B. Wieser no. 753 & J. Hafellner (GZU). – **Czech Republic:** Bohemia, centr. Rakoník, regio Křivoklátsko, loco dicto Čertova skála, 315 m s. m., ad plantas emortuas et ad terram in rupibus spiliticis, 28. IV. 1996, leg. J. Horáková (= Vězda, Lich. Rar. Exs. 247) (GZU). – Moravia, distr. MoravskýKrumlov, in valle fluvii Rokytná sub oppidum Budkovice, alt. 300 m s. m., ad terram humosam pro parte calcariam in rupibus conglomeratis, locis apricis, 19. VIII. 1997, leg. A. Vězda & B. Bruna (= Vězda, Lich. Rar. Exs. 330) (GZU). – **Italy:** Lombardia, Prov. Bergamo, Bergamasker Alpen, Val Cavallina, kurz N von Trescore Balneario, ca. 250 m, auf Kalkfelsen, 30. V. 1975, leg. J. Hafellner no. 8968 (GZU). – **Spain:** Prov. Madrid, E von San Martín de Valdeiglesias, kurz W vom Rio Alberche, 500 m, S-exponierte Silikatfelsen, 11. IX. 1980, leg. J. Hafellner no. 8666 (GZU). – **AFRICA: Democratic Republic of the Congo** (former Zaire): Prov. Nord-Kivu, Virunga Volcanoes N of Goma, lowermost southeastern slope of Nyiragongo, lava field crossing the road c. 2 km NE of the village Kibati, 01°34'40"S / 29°16'25"E, alt. c. 1980 m, lava stream of eruption in 1977, on volcanic rock, 6. III. 1992, leg. J. Üblagger, herb. Hafellner no. 83477 (GZU). – **NORTH AMERICA: U.S.A.:** Texas, Burnet County, 2 km S of Inks Lake State Park off Park Route 4, rock outcrops with mixed oak and juniper, together with *Psorula rufonigra*, 22. IX. 1976, leg. R. S. Egan 9190a (GZU).

Agonimia tristicula (Nyl.) Zahlbr., Österr. Bot. Z. 59: 351 (1909).

≡ *Verrucaria tristicula* Nyl., Flora (Regensburg) 48: 356 (1865). – *Polyblastia tristicula* (Nyl.) Arnold, Flora (Regensburg) 53: 20 (1870). – *Sporodictyon tristiculum* (Nyl.) Dalla Torre & Sarnth., Die Flechten Tirols: 554 (1902).

Typus: Great Britain: Scotland “supra muscos (*Weisiam*) in Aberdeenshire, leg. Jones. (?H-Nyl) n.v. Locality data from protologue.

Full descriptions: ZSCHACKE 1934: 644–645; PURVIS 1992: 67; BREUSS 2002: 91; ORANGE & PURVIS 2009: 138; URBANAVICHUS 2013: 288.

Icon.: SERUSIAUX et al. 1999: 7 (b/w photograph of habit)

Key characters for identification: Thallus of tiny grey-greenish (in the shade) to brownish to middle-brown squamules, forming a more or less closed crust over plant debris or bryophytes, rarely lichens; thalline squamules depressed to ascending with darker upper side, somewhat lobed but rarely proliferating; thalline envelope of perithecia absent. Perithecia black, matt, laterally attached to squamules, sessile or immersed between squamules, of pyriform shape, 200–300 µm in diam. and 250–500 µm high; surface of perithecial wall around ostiolum rough; ostiolum usually not distinctly depressed. Asci (1-)2-spored, 100–180(–200) x 45–70 µm. Ascospores muriform, hyaline when mature, brownish with age, 60–120(–150) x 25–50 µm

Notes: 1. Thalli with strongly proliferating squamules should be compared with *A. octospora* Coppins & P. James (COPPINS & JAMES 1978) and *A. opuntiella*, the former with 8-spored asci, the latter often sterile but squamules provided with small spines recalling glass hairs of *Phaeophyscia* species. These hairs are diagnostic. Proliferating hairless sterile thalli are not determinable with certainty so far.

2. Already NYLANDER (1865) saw similarities to *Verrucaria gelatinosa* Ach., an idea taken up again more than a century later and resulting in the placement of both species in the same genus.

Ecology: In the central European mountains *Agonimia tristicula* grows on bryophytes and plant remnants over calcareous substrates and schists containing some calcium, preferably under temporarily dry microclimatic conditions. Lichenicolous growth is also not rare: For instance, it has already been found upon *Romjularia lurida* as well as several *Peltigera*, *Collema*, and *Leptogium* species.

Confused species: *Agonimia tristicula* is sometimes confused with soil- and detritus-inhabiting *Polyblastia* species. Samples also frequently remain undetermined and then these specimens are usually stored in the herbaria among unidentified *Polyblastia* material.

Distribution: The species is listed in nearly all European national checklists. Outside Europe it is known from Asia (e.g. HARADA 1993), Macaronesia (e.g. JAMES 1981), North America (e.g. GOWARD et al. 1994), South America (APTROOT et al. 2008), Australia (MCCARTHY 1991) and from the subantarctic archipelago South Georgia (ØVSTEDAL & LEWIS SMITH 2001). In the central European mountain chains it is a common species from the montane to the high alpine vegetation belt. More rarely it is recorded from lowland habitats. *A. tristicula* is here reported for the first time from Liechtenstein and Armenia.

Exsiccata seen: Lichenes Selecti Exsiccati Upsalienses 51 (GZU). – Lichenes Selecti Exsiccati Upsalienses 201 (GZU). – Vězda, Lichenes Selecti Exsiccati 77 (GZU).

Further specimens seen:

EUROPE: Albania: Northern Albania, Shkodër [Malësi e Madhe] distr., near the village Lëpushë, 42°31'30"N / 19°44'E, ca. 1000 m, outcrops in a pasture over saxicolous bryophytes, 23. VI. 2000, leg. L. Kashta (GZU). – Northern Albania, Malësi e Madhe distr.: Bjeshkët e Nemuna (Prokletije) mountains, Qafa e Tërthores (Tërthores pass) between the villages Boga and Theth, small ridge shortly above the pass somewhat below the tree line, 42°23'20"N / 19°43'10"E, c. 1650 m, low outcrops of limestone with layers of argillaceous shale in open pine-beech forest, on plant remnants, 14. VIII. 2007, leg. J. Hafellner no. 75343 (together with M. Tretiach, L. Muggia, M. Piccotto & J. Marka) (GZU). – Northern Albania, Malësi e Madhe distr.: Bjeshkët e Nemuna (Prokletije) mountains, saddle N above the village Theth, somewhat E above the saddle, 42°26'40"N / 19°46'20"E, c. 1750 m, low outcrops on slopes exposed to W, pastures somewhat above the tree line on plant remnants and bryophytes, 15. VIII. 2007, leg. J. Hafellner no. 75357, 75388 (together with M. Tretiach, L. Muggia, M. Piccotto & J. Marka) (GZU). – **Austria:** Kärnten (Carinthia), Nationalpark Hohe Tauern, Schober-Gruppe, Aichhorn ca. 4 km SE von Heiligenblut, Hänge unter dem Jungfernsprung gegenüber des Ortes, [47°00'45"N / 12°52'00"E], 1100–1160 m, GF 8943/3, Blockschutthalde, auf Moosen über einem Block eines leicht kalkhaltigen Schiefers, 21. XI. 1987, leg. J. Hafellner no. 17895 & M. Walther (GZU). – Kärnten (Carinthia), Hohe Tauern, Sadnig-(Goldberg-)Gruppe, Asten, ca. 400 m oberhalb vom Sadnig-Haus, GF 9043/4, bodennahe Blöcke in Viehweide, kalkhaltige Grünschiefer, 19. II. 1989, leg. W. Petutschnig (GZU). – Kärnten (Carinthia), Gailtaler Alpen, Reißkofel ca. 11 km E von Kötschach-Mauthen, am Steig von der Reißkofel-Biwakschachtel entlang des W-Grates zum Gipfel, 46°41'10"N / 13°08'10"E, ca. 2060 m, GF 9344/2, Felsschrofen (Triaskalk) und Caricetum firmiae-Fragmente in Gratnähe auf Erde in Felsspalten, 21. VII. 2009, leg. J. Hafellner no. 76077 (GZU). – Kärnten (Carinthia), Nationalpark Nockberge, Karlwand Gipfelplateau, 2090 m alt., Wetterstein-Dolomit, auf Pflanzenresten, 5. VII. 1990, leg. W. Petutschnig (GZU). – Kärnten (Carinthia), Saualpe W von Wolfsberg, Forstalpe ca. 4,5 km SSW vom Klippitztörl, am S-Rand des Plateaus 0,5 km SW vom Gipfel, 46°53'45"N / 14°39'30"E, ca. 2030 m, GF 9153/2, niedere Marmorausbisse im obersten Teil des sanft gestuften Südhanges, auf Moosen und Pflanzenresten, 25. VII. 2009, leg. J. Hafellner no. 73608 & A. Hafellner (GZU). – Kärnten (Carinthia), Steirisches Randgebirge, Koralpe E von Wolfsberg, Steinschneider, sanft geneigter W-Rücken unterhalb der Relaisstation, 46°47'48"N / 14°57'13"E, ca. 1980 m, GF 9255/2, niedere Felsrippe in alpinen Rasen, mineralreicher Marmor, auf Moosen und Pflanzenresten, 11. VI. 2009, leg. J. Hafellner no. 73523 (GZU). – Kärnten (Carinthia), Karnische Alpen, Obere Valentinalm ca. 9 km SW von Mauthen, kurz W oberhalb der Almhütten, 46°37'20"N / 12°54'05"E, ca. 1620 m, GF 9343/3, zerstreute, paläozoische Kalkblöcke im als Weide genutzten Karboden, auf Moosen und Pflanzenresten, 18. VII. 2007, leg. J. Hafellner no. 76129 (GZU). – Ibid., in erdgefüllten Spalten, auf *Peltigera rufescens*, leg. J. Hafellner no. 76133 (GZU). – Kärnten (Carinthia), Karnische Alpen, Polinik NE vom Plöckenpaß, zwischen der Oberen Spielboden Alm und dem Spielbodentörl, [46°37'30"N / 12°59'15"E], 1900–2100 m, GF 9343, niedere Kalkblöcke in alpinen Rasen, auf Moosen über dünnen Humusaufgaben, 18. VII. 1978, leg. J. Hafellner no. 2919 (GZU). – Kärnten (Carinthia), Karnische Alpen, Freikofel E vom Plöckenpass, ca. 6,5 km S von Mauthen, Nordhänge kurz E der Gedenkkapelle, 46°36'20"N / 12°58'40"E, ca. 1480 m, GF 9343/4, Buchen-Fichtenwald über grobem, bemoostem Kalkblockwerk, an Steiflächen von Kalkblöcken über Moosen, 31. VIII. 2007, leg. J. Hafellner no. 76857 (GZU). – Kärnten (Carinthia), 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 Moosen und Pflanzenresten, 2. IX. 2007, leg. J. Hafellner no. 76098 & W. Obermayer (GZU). – Kärnten (Carinthia), Karnische Alpen, Naßfeld ca. 10 km SW von Hermagor, Garnitzenberg E über der Passhöhe, kurz N unterhalb vom Gipfel, 46°33'40"N / 13°18'00"E, ca. 1930 m, GF 9445/2, Schieferblockwerk und lückige Rasenbänder im Bereich der Waldgrenze, auf Pflanzenresten, 6. VIII. 2007, leg. J. Hafellner no. 76182 (GZU). – Kärnten (Carinthia), Karnische Alpen, Oisternig SW von Feistritz im Gailtal, SE-Abhänge gegen die Feistritzer Alm,

[46°33'55"N / 13°30'30"E], ca. 1850 m, GF 9447/1, paläozoische Kalkschrofen, auf Pflanzenresten in Felsspalten, 22. VI. 1987, leg. J. Hafellner no. 17266 (GZU). – Niederösterreich (Lower Austria), Nördliche Kalkalpen, Schneeberg NW von Neunkirchen, Kaiserstein, knapp E unter dem Gipfel am Südrand der Abbrüche in die Breite Ries, 47°46'25"N / 15°48'45"E, ca. 2000 m, GF 8260/2, Rasentreppen mit kleinen Kalkschrofen, auf Moosen und Pflanzenresten, 29. VI. 1997, leg. J. Hafellner no. 42231 (GZU). – Niederösterreich (Lower Austria), 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 firmae auf Moosen und Pflanzenresten, 2. IX. 2012, leg. J. Hafellner no. 81130 (GZU). – Niederösterreich (Lower Austria), Nördliche Kalkalpen, Nördliche Kalkalpen, Hohe Wand W von Wiener Neustadt, Aufstieg zur Hohen Wand über die Krumme Ries, 650–850 m, GF 8162, Kalkfelsen, 21. VI. 1984, leg. H. Mayrhofer no. 4174 & J. Poelt (GZU). – Oberösterreich (Upper Austria), Nördliche Kalkalpen, Totes Gebirge, Warscheneck Massiv, Kuppe (Kote 2137) SW über der Speikwiese, etwas NW unterhalb des Gipfels, 47°39'25"N / 14°15'25"E, ca. 2130 m, GF 8351/2, niedere Triaskalkausbisse im Caricetum firmae, auf Moosen und Pflanzenresten, 5. VI. 2010, leg. J. Hafellner no. 75672 (GZU). – Oberösterreich (Upper Austria), Nördliche Kalkalpen, Totes Gebirge, Warscheneck Massiv, Wurzeralm, N-Hänge des Wurzerkampl, 47°38'45"N / 14°17'05"E, ca. 1420 m, GF 8351/4, lärchenreicher Koniferenwald mit einzelnen Kalkblöcken, auf Erde in Felsspalten, auf *Leptogium* spec., 24. V. 2010, leg. J. Hafellner no. 75660 (GZU). – Oberösterreich (Upper Austria), [Nördliche Kalkalpen], Warscheneck, Brunnsteinkar, ca. 1700 m, 47°39'26"N / 14°16'E, GF 8351, S-exponierte Kalkbänder, 28. VI. 2003, leg. F. Berger no. 19272 (herb. Berger). – Oberösterreich (Upper Austria), Nördliche Kalkalpen, Ennstaler Alpen, Bosruck-Massiv E vom Pyhrnpass, Lahnerkogel, im Gipfelbereich, 47°37'10"N / 14°19'55"E, ca. 1850 m, GF 8351/4, niedere Kalkschrofen zwischen lückigen *Pinus mugo*-Beständen, N-exponiert auf Rohhumus unter *Pinus mugo*, 23. IX. 2006, leg. J. Hafellner no. 67637 & L. Muggia (GZU). – Oberösterreich (Upper Austria), Nördliche Kalkalpen, Ennstaler Alpen, Haller Mauern, Großer Pyhrngas SE von Spital am Pyhrn, SW-Hänge, kurz NE über dem Rohrauerhaus, 47°38'20"N / 14°23'40"E, ca. 1350 m, GF 8352/3, Lichtung im montanen Fichtenwald, auf Moosen und Pflanzenresten über kleinen Kalkblöcken, 15. X. 2006, leg. J. Hafellner no. 67734 (GZU). – Salzburg, Pinzgau, 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 / Kalkschiefer, auf Moosen und Pflanzenresten, 20. VII. 1996, leg. J. Hafellner no. 38301 & H. Wittmann (GZU). – Salzburg, Nationalpark Hohe Tauern, Goldberggruppe, Vorderer Gesselkopf (Geißlkopf), am Westgrat knapp unter dem Gipfel, [47°00'50"N / 13°04'20"E], ca. 2950 m, GF 8944/3, kalkhaltige Glimmerschieferblöcke auf einem steilen Westhang, auf Moosen und Pflanzenresten, 10. VIII. 1994, leg. J. Hafellner no. 33279 (GZU). – Salzburg, Nationalpark Hohe Tauern, Glockner Gruppe, NW-Grat des Großen Magrötzen Kopfs W ober dem Hochtor, knapp NE unter dem Grat, [47°05'10"N / 12°50'10"E], ca. 2620 m, GF 8943/1, Kalkschiefer, über Moosen und Pflanzenresten, 5. VIII. 1996, leg. J. Hafellner no. 38096 & H. Wittmann (GZU). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, Totes Gebirge, Tauplitzalm-Gebiet NE von Bad Mitterndorf, Bartlrücken N ober dem Steirersee, 47°37'25"N / 14°01'55"E, ca. 2130 m, GF 8350/3, Windkanten im Gipfelbereich, Kalk, Caricetum firmae, auf Pflanzenresten, 4. VII. 1999, leg. J. Hafellner no. 48915 (GZU). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, Totes Gebirge, am Steig vom Ort Tauplitz zum Steirersee, S-Hänge der Lahnergrube, 47°35'40"N / 14°01'30"E, ca. 1460 m, GF 8450/1, Kalkblöcke auf Lichtungen im Bergahorn-Buchen-Fichtenwald, auf Moosen und Pflanzenresten, 10. VII. 2010, leg. J. Hafellner no. 75597 (GZU). – Ibid., auf *Leptogium* spec., 10. VII. 2010, leg. J. Hafellner no. 75598 (GZU). – Steiermark (Styria), Nordalpen, Nördliche Kalkalpen, Totes Gebirge, Hochtausing N über Wörschach, im obersten Teil des W-Grates kurz unterhalb des Gipfels, 47°35'05"N / 14°09'20"E, ca. 1810 m, GF 8450/2, S-exp. Schrofen aus Triaskalk zwischen Rasenfragmenten und *Pinus mugo*-Flecken, auf felshaftenden Moosen, 3. X. 2010, leg. J. Hafellner no. 76225 (GZU). – Steiermark (Styria), Nordalpen (Nördliche Kalkalpen), Totes Gebirge, Hochangern-Massiv N von Liezen, Nazogl, knapp NE vom Gipfel auf dem Rücken gegen den Angerkogel, 47°36'45"N / 14°13'50"E, ca. 2050 m, GF 8351/3, alpine Rasen (Caricetum firmae) mit kleinen Felsausbissen und Blöcken (Triaskalk), auf Pflanzenresten, 10. VIII. 2010, leg. J. Hafellner no. 76027 & L. Muggia (GZU). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, [Ybbstaler Alpen], Lassing Alpen, oberste E-exponierte Hänge im Geißangerlgraben, 47°45'30"N / 15°08'10"E, ca. 1140 m, GF 8256/2,

Buchen-Tannen-Fichten-Urwald, an *Fagus sylvatica* über corticolen Moosen, 7. VII. 1991, leg. J. Hafellner no. 47176 (GZU). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, Ennstaler Alpen, Gesäuseberge SE von Admont, niedere Kuppe zwischen Riffel und Kalbling, 47°33'05"N / 14°31'05"E, ca. 2000 m, GF 8453/1, kleine Ausbisse aus Triaskalk in alpinen Rasen, S-exponiert auf Erde, auf *Peltigera rufescens*, 13. IX. 2006, leg. J. Hafellner no. 67805 (GZU). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, Ennstaler Alpen, Gesäuseberge E von Admont, am Steig von Johnsbach zur Hess-Hütte, kurz E oberhalb der Unteren Koderalm, 47°32'45"N / 14°38'35"E, ca. 1520 m, GF 8453/4, koniferenreicher Mischwald, auf Kalkblöcken, auf *Collema spec.*, 25. IX. 2005 bzw. 11. IX. 2006, leg. J. Hafellner no. 67554 (GZU). – Steiermark (Styria), Eisenerzer Alpen, S-Fuß des Zeiritzkampel N von Kalwang, kurz N der Achner Alm, ca. 1250 m, GF 8554/2, 47°28'30"N / 14°45'00"E, Weide mit erratischen Blöcken, auf Kalkblöcken über Moosdecken, 11. V. 1997, leg. J. Miadlikowska, A. Hafellner & J. Hafellner no. 40543 (GZU). – Steiermark (Styria), Eisenerzer Alpen, Eisenerzer Reichenstein ca. 5 km S von Eisenerz, im N-exponierten Kar N unter dem Gipfel, kurz unter dem Rottörl, 47°30'25"N / 14°56'15"E, ca. 1800 m, GF 8455/4, alpine Matten über paläozoischem Kalk, auf Moosen und Pflanzenresten, 1. IX. 1997, leg. J. Hafellner no. 76440 (GZU). – Steiermark (Styria), Eisenerzer Alpen, Reichenstein NW von Trofaiach, zwischen der Krumpalm und dem Krumpensee, 47°29'30"N / 14°56'30"E, ca. 1420 m, GF 8555/2, niedere Kalkblöcke in einem subalpinen Weiderasen, über Pflanzenresten in erdigen Spalten, 29. IX. 1996, leg. J. Hafellner no. 39886 & I. Martínez (GZU). – Steiermark (Styria), Eisenerzer Alpen, Grüblzinken S ober dem Präbichl, ca. 5 km SE von Eisenerz, am SW-Grat kurz ober dem Rottörl, 47°30'25"N / 14°56'20"E, ca. 1900 m, GF 8455/4, lückiges Caricetum firmae über paläozoischem Kalk, auf Pflanzenresten, 1. IX. 1997, leg. J. Hafellner no. 76441a & A. Hafellner (GZU). – Steiermark (Styria), Eisenerzer Alpen, Reiting-Massiv W von Trofaiach, Kahlwandspitze, auf dem Gipfel, 47°26'15"N / 14°53'40"E, ca. 2090 m, GF 8555/3, lückiges Caricetum firmae über paläozoischem Kalk, auf Moosen und Pflanzenresten in Felsspalten, 23. IX. 1997, leg. J. Hafellner no. 43969 & A. Hafellner (GZU). – Steiermark (Styria), Eisenerzer Alpen, „Hochschwab-Gruppe“, Polster E oberhalb von Eisenerz, N-exponierte Hänge knapp unter dem Gipfel, 47°32'N / 14°57'40"E, ca. 1850 m, GF 8455/4, paläozoische Kalke, über Moosen und Pflanzenresten, 17. VIII. 1998, leg. J. Hafellner no. 45878 (GZU). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, Hochschwab-Gruppe, Großer Ebenstein N der Sonnschienhütte, N-Kante des Gipfelplateaus, 47°36'20"N / 15°01'40"E, ca. 2120 m, GF 8356/3, Caricetum firmae, auf Moosen und Pflanzenresten, 3. XI. 1984, leg. J. Hafellner no. 11808 (GZU). – Steiermark (Styria), Nördliche Kalkalpen, Hochschwab-Gruppe, Aflenzer Staritzen N von Seewiesen, sanfte N-Hänge zwischen Mieserkogel und Krautgartenkogel, 47°38'10"N / 15°15'05"E, 1850–1900 m, GF 8357/4, Caricetum firmae mit Kalkblöcken, in Kalkfelsspalten, 13. X. 1990, leg. J. Hafellner no. 51855, W. Obermayer & E. Lopez de Silanes (GZU). – Steiermark (Styria), [Mürzsteger Alpen], Schneealpe N von Mürzzuschlag, Windberg (höchster Gipfel), ca. 1880–1895 m, GF 8259/4, schrofige, SE-seitige Abbrüche, Kalk, auf Moosen, 19. VIII. 1990, leg. J. Poelt (GZU). – Steiermark (Styria), Nordalpen (Nördliche Kalkalpen), Mürzsteger Alpen, Veitsch Alpe N von Kindberg, am oberen Rand der S-seitigen Abbrüche, kurz SE vom Graf-Meran-Haus, markante Felsrippe etwas NE unter der Stütze der Materialeilbahn, 47°38'40"N / 15°24'40"E, ca. 1790 m, GF 8358/3, N-exponierte schrofige Steilhänge, Wettersteinkalk (Trias), auf Moosen und Pflanzenresten, 5. VI. 2005, leg. J. Hafellner no. 71281 (GZU). – Steiermark (Styria), Nordalpen, Mürzsteger Alpen, Schneealpe, Windberg ca. 7 km NW von Kapellen, knapp S unterhalb vom Gipfel, ca. 1890 m, 47°42'15"N / 15°35'45"E, GF 8259/4, niedere Schrofen aus Triaskalk in Caricetum firmae, auf Moosen und Pflanzenresten, 25. VII. 2008, leg. J. Hafellner no. 77087 (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Schladminger Tauern, Znachspitze SE ober der Giglachseehütte S von Schladming, schrofendurchsetzte NW-Hänge E ober dem Znachsattel, 47°16'30"N / 13°38'35"E, ca. 2120 m, GF 8747/2, leicht kalkhaltiger Glimmerschiefer, auf Moosen und Pflanzenresten, 27. VIII. 2001, leg. J. Hafellner no. 56696 (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Schladminger Tauern, Weg von der Ursprungalm zum Preuneggsattel, 47°17'42"N / 13°37'41"E, ca. 1690 m, GF 8747/2, 27. VIII. 2001, leg. R. Türk no. 32231 (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Schladminger Tauern, Kleinsölktales S von Gröbming, Kochofen über Kleinsölk, Marmorband ca. 50 m unter dem Gipfel, [47°23'45"N / 13°54'50"E], ca. 1850–1880 m, GF 8649/1, SE-exponierte Abbrüche, auf Erde und Erdmoosen, 1. VII. 1993, leg. A. Wilfling no. 1513 (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Schladminger Tauern, Deneck S über St. Nikolai im Sölktales, S-Hänge oberhalb des Steiges vom Unteren Kaltenbachsee zum Mittleren Kaltenbachsee, 47°17'00"N /

14°04'15"E, ca. 1920 m, GF 8750/1, Felswand und große Blöcke aus feinkristallinem Marmor, auf Moosen und Pflanzenresten, 20. IX. 2009, leg. J. Hafellner no. 74129 & L. Muggia (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Gumpeneck SE von Gröbming, N-seitig am Grat knapp ober dem Sattel zwischen Zinken und Gumpeneck, 47°24'05"N / 14°01'00"E, ca. 2080 m, GF 8550/3, über Marmor, auf Moosen und Pflanzenresten, 10. VI. 1993, leg. J. Hafellner no. 30808 & A. Wilfling (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Krautwasch W oberhalb der Neunkirchner Hütte, im obersten Teil des Grates N der Haseneckscharte, [47°16'45"N / 14°07'10"E], ca. 2330 m, GF 8750/4, breite Marmorrippe, auf Pflanzenresten, 18. IX. 1992, leg. J. Hafellner no. 30121 & A. Hafellner (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Eselsberggraben NW von Oberwölz, im Talschluß ca. 0,75 km W der Neunkirchner Hütte, am N-Fuß der Rettlkirchspitze unterhalb der markanten Marmorrippe im lockeren Lärchen-Zirbenwald, 47°16'30"N / 14°08'25"E, ca. 1580 m, GF 8750/2, große, mit Quarzitadern durchsetzte Marmorblöcke zwischen Zwergsträuchern und Grünerlen, auf Moosen und Pflanzenresten über den Blöcken, 12. VII. 2003, leg. J. Hafellner no. 73944 (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Gastrumerofen NW von Oberwölz, 47°12'30"N / 14°16'25"E, ca. 1020 m, GF 8751/4, S-exponierte Hänge mit von Dolomitschrofen durchsetztem, lichtem Föhrenwald, auf Moosen und Pflanzenresten, 12. XI. 2000, leg. J. Hafellner no. 53346 (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Berge NW von Pusterwald, Nordhänge des Bergrückens zwischen Schönfeldspitz und Hirnkogel, Feldkar, 47°21'00"N / 14°14'00"E, ca. 1790 m, GF 8651, große, erratische Marmorblöcke im sanft geneigten Quellbett unter den markanten hellgrauen Marmorabbrüchen, S-seitig auf Moosen und Pflanzenresten, 15. VIII. 2009, leg. J. Hafellner no. 73702 (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Berge NW von Pusterwald, Nordhänge des Bergrückens zwischen Schönfeldspitz und Hirnkogel, Abbrüche und Blockhalde zwischen Feldkar und Alpl, 47°20'52"N / 14°13'55"E, ca. 1930 m, GF 8651/3, N-exponierte Marmor-schrofen, auf Moosen und Pflanzenresten, 15. VIII. 2009, leg. J. Hafellner no. 73777 & A. Hafellner (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Berge ca. 4 km W von Pusterwald, N Abhänge des Bergrückens zwischen Steineck und Stubenberg, 47°17'45"N / 14°17'55"E, ca. 2040 m, GF 8751/2, Ausbisse eines Marmorbandes in alpiner Vegetation, auf Moosen und Pflanzenresten, 29. VII. 2012, leg. J. Hafellner no. 80922 (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Berge ca. 5 km SW von Pusterwald, Schießbeck, NE-Rücken, markante helle Felspartie am steilen E-Hang W über der Grillerhütte, 47°16'48"N / 14°19'55"E, ca. 2000 m, GF 8751/2, mit Silikat überdeckte Marmorschrofen in alpiner Vegetation, auf Moosen und Pflanzenresten, 11. VII. 2009, leg. J. Hafellner no. 73320 & A. Hafellner (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, [Seckauer Tauern], Triebener Tauern, Triebenstein N ober dem Ort Hohentauern, am Westgrat kurz unter dem Gipfel, 47°26'45"N / 14°29'10"E, ca. 1800 m, GF 8552/4, niedere paläozoische Kalkschrofen und *Dryas*-Spaliere, S-seitig auf Pflanzenresten, 23. IX. 2000, leg. J. Hafellner no. 52808 & A. Hafellner (GZU). – Steiermark (Styria), Niedere Tauern, [Seckauer Tauern], Triebener Tauern, Griesmoar Kogel SW von Wald am Schoberpaß, im oberen Teil des E-Rückens, 47°25'05"N / 14°36'20"E, ca. 1920 m, GF 8553/4, S-exponierte Schrofen aus leicht karbonathaltigem Grünschiefer, über Moosen und Pflanzenresten, 14. VII. 2001, leg. J. Hafellner no. 56077 (GZU). – Steiermark (Styria), Murberge, Stolzalpe NE ober Murau, kurz SE der Kapelle, ca. 1180 m, 47°07'10"N / 14°11'25"E, GF 8851/3, Lichtung im Koniferen-Mischwald, bodennah an niederen Kalkschrofen, über saxicolen Moosdecken, 13. V. 1999, leg. J. Hafellner no. 48950 (GZU). – Steiermark (Styria), Murberge, 1 km SE Oberwölz, E Schloß Rothenfels, 830–900 m, 47°12'N / 14°18'E, GF 8751/4, SW-exponierter, schrofenreicher Dolomit-Föhrenwald, auf calcicolen Moosen, 2. V. 1994, leg. J. Poelt, H. Pittoni & H. Köckinger (GZU). – Steiermark (Styria), Gurktaler Alpen, NW-exponierte Abbrüche zwischen Kornock und Rinsennock über der Winkleralm, W der Turracherhöhe, [46°54'47–56"N / 13°51'07–18"E], 2160–2180 m, Gf 9049, auf Moosen, 12. IX. 1985, leg. H. Mayrhofer, J. Poelt et al. (GZU). – Steiermark (Styria), Zentralalpen, Seetaler Alpen, Bergrücken zwischen Wenzelalpe und Kreiskogel, kurz S über dem Sattel (Kote 2073), 47°05'45"N / 14°32'50"E, ca. 2100 m, GF 8953/1, niedere Ausbisse aus Marmor in lückiger Vegetation mit dominanter *Saxifraga oppositifolia*, auf Moosen und Pflanzenresten, 1. VIII. 2010, leg. J. Hafellner no. 75962 (GZU). – Steiermark (Styria), Seetaler Alpen, Zirbitzkogel-Massiv SW von Judenburg, SE-exponierte Hänge des Rückens zwischen Speikkogel und Kreiskogel, [47°05'30"N / 14°33'35"E], ca. 1900 m, GF 8953/1, teilweise stark Ca-hältige Amphibolite, in erdigen Spalten, 4. VIII. 1990, leg. J. Hafellner no. 26168 & W. Obermayer

(GZU). – Steiermark (Styria), Steirisches Randgebirge, Koralpe, im oberen Teil des Seekars unterhalb vom Seespitz, [46°47'20"N / 14°58'50"E], ca. 1900 m, GF 9255/2, SE-exponierte Marmorschrofen, zum Teil von Schiefer überdeckt, auf Erde, 19. IX. 1993, leg. A. Wilfling no. 2604 (GZU). – Steiermark (Styria), Steirisches Randgebirge, Koralpe, Sattel zwischen Moschkogel und Hühnerstütze, etwas S über dem Sattel ca. 0,5 km E der Grillitschhütte, 46°48'55"N / 14°59'30"E, ca. 1760 m, GF 9155/4, Marmorausbisse am sanft geneigten N-Hang im Bereich der Waldgrenze, auf Moosen und Pflanzenresten, auf *Peltigera rufescens*, 17. VI. 2007, leg. J. Hafellner & L. Muggia (GZU). – Steiermark (Styria), [Steirisches Randgebirge], Grazer Bergland, Hochlantsch, Kalkrippe W über der Bärenschützklamm bei Mixnitz, S-exponiert, 1050–1100 m, GF 8658, auf Moosen, 1. V. 1972, leg. J. Poelt no. 11084 (GZU). – Steiermark (Styria), Steirisches Randgebirge, Stubalpe, Wölkerkogel oberhalb vom Alten Almhaus, Gipfelbereich, [47°04'50"N / 14°55'30"E], 1670–1706 m, GF 8955/2, grobkristalliner Marmor, auf Erde und Erdmoosen, 13. VIII. 1993, leg. A. Wilfling no. 2324, C. Unger & L. Unger (GZU). – Steiermark (Styria), [Steirisches Randgebirge], Grazer Bergland, S-exponierte Steilhänge des Gamskogel W von Kleinstübing, ca. 500 m, GF 8857, Kalkschrofen im lockeren *Pinus sylvestris*-Wald, auf saxicolen Moosen, 13. V. 1990, leg. J. Poelt (GZU). – Steiermark (Styria), [Steirisches Randgebirge], Grazer Bergland, Niederschöckl N von Graz, am Südwestgrat, 1200–1250 m, GF 8858, auf calcicolen Moosen, 6. XI. 1982, leg. J. Poelt (GZU). – Styria, Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Gösser E von Arzberg, am W Rand der SW-exponierten Abbrüche, 47°15'00"N / 15°31'55"E, ca. 950 m, GF 8759, niedere Kalkschrofen an der Geländekante, auf Moosen und Pflanzenresten, 13. IX. 2009, leg. J. Hafellner no. 74081 (GZU). – Steiermark (Styria), [Steirisches Randgebirge], Grazer Bergland, Gösserwände E über der Raabklamm, E von Arzberg, 47°15'N / 15°32'E, 800–900 m, GF 8759, auf Moosen, 15. IV. 1994, leg. J. Poelt & A. Guttova (GZU). – Steiermark (Styria), Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Raabklamm NW von Weiz, ca. 2 km ESE von Arzberg, unterste Abhänge des Gösser, am oberen Rand der Abbrüche der „Gamswand“ hoch über der „Gösserquelle“, 47°14'35"N / 15°32'38"E, ca. 600 m, GF 8759/3, S-exponierte, niedere Kalkschrofen unter dem Schirm eines lockeren Föhrenwaldes, auf bodennahen Neigungsflächen, auf *Collema fuscovirens*, 8. X. 2009, leg. J. Hafellner no. 74427 (GZU). – Steiermark (Styria), Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Raabklamm NW von Weiz, ca. 1 km SW von Haselbach, 47°13'48"N / 15°33'25"E, ca. 600 m, GF 8759/3, am oberen Rand der W-exponierte Kalkabbrüche, auf Neigungsflächen niederer Schrofen über Moosen, 23. V. 2009, leg. J. Hafellner no. 73679 (GZU). – Steiermark (Styria), Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Raabklamm NW von Weiz, ca. 2,1 km ESE von Arzberg, entlang des Steiges am linken Ufer in der Flußschlinge zwischen „Gamswand“ und „Enzianwand“, 47°14'30"N / 15°32'45"E, ca. 550 m, GF 8759/3, am Fuß der NW-exponierten Kalkfelswand, auf langfristig beschatteten, bergfeuchten, steilen Neigungsflächen über calcicolen Moosen, 8. X. 2009, leg. J. Hafellner no. 74501 (GZU). – Tirol (Tyrol), Nördliche Kalkalpen, Lechtaler Alpen, S-exponierte Schrofenhänge N und W der Augsburgener Hütte über Grins, NW Landeck, [47°10'10"N / 10°29'30"E], ca. 2200–2400 m, GF 8828, Kalk und Mergelkalk, auf Pflanzenresten, 9. VII. 1982, leg. H. Mayrhofer (GZU). – Tirol (Tyrol), Ötztaler Alpen, Bergsturzgebiet Forchet [NW von Sautens], nahe Bahnhof Ötztal, ca. 700 m, GF 8731, Dolomitrücken mit Erica-Föhrenwald, auf Moosen, 27. V. 1989, leg. J. Poelt (GZU). – Tirol (Tyrol), Stubaier Alpen, Serles-Gruppe W ober Matrei am Brenner, Matreier Grube S ober Maria Waldrast, am Steig zum Kalbenjoch, 47°06'25"N / 11°23'05"E, ca. 2100 m, GF 8834/3, alpine Matten über Kalk, auf Moosen und Pflanzenresten, 1. VIII. 1996, leg. J. Hafellner no. 75505 (GZU). – Tirol (Tyrol), Osttirol, Nationalpark Hohe Tauern, Glockner-Gruppe, Teischnitztal N von Kals, untere NW-Hänge des Fiegerhorns, S ober der Teischnitzeben, 47°02'N / 12°40'15"E, ca. 2300 m, GF 8942/3, alpine Matten, auf Moosen und Pflanzenresten über Kalkschiefer, 16. VII. 1997, leg. J. Hafellner no. 46919 (GZU). – Tirol (Tyrol), Osttirol, Nationalpark Hohe Tauern, Glockner-Gruppe, Ködnitztal NE ober Kals, kurz N ober der Lucknerhütte, 47°02'35"N / 12°41'30"E, ca. 2300 m, GF 8942/3, niedere Kalkschieferschrofen und Rasen am Westhang, auf Moosen und Pflanzenresten, 4. IX. 1998, leg. J. Hafellner no. 46747 (GZU). – Tirol (Tyrol), Osttirol, Karnische Alpen, Porze SW von Obertilliach, am Fuß der Nordwand, [46°39'20"N / 12°34'05"E], ca. 2200 m, GF 9341/1, Kalkblöcke und Rasentreppen, auf Moosen und Pflanzenresten, 8. IX. 1989, leg. J. Hafellner no. 76439 & A. Hafellner (GZU). – Vorarlberg, Rätikon, Hänge zwischen Lünensee 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, S-exponiert auf

Moosen und Pflanzenresten, 29. VIII. 2008, leg. J. Hafellner no. 73100 (GZU). – Vorarlberg: Allgäuer Alpen, Kleines Walsertal, Bärguntbachtal S von Baad, Innere Widdersteinalpe N der Bärgunthütte, 47°78'55"N / 10°07'05"E, ca. 1300 m, GF 8726/2, auf niederen Kalkblöcken in einer Viehweide, auf *Romjularia lurida*, 31. VIII. 1979, leg. J. Hafellner no. 41821 (GZU). – **Croatia**: Südlicher Velebit, felsige Hänge NNE oberhalb Podrag, E der Straße von Obrovac in N Richtung zum Mali Alan Pass, ca. 900 m, auf Moosen, 11. VI. 1973, leg. P. Döbbeler no. 1242 (GZU). – **France**: Insel Korsika, dept. Haut-Corse, Höhenrücken N der Serra di Pigno über Bastia, 900–940 m, 11. V. 1990, leg. H. Mayrhofer no. 9484 & J. Sattler (GZU). – **Germany**: Bayern (Bavaria), Nordalpen, Ammergauer Alpen (Ammergebirge), Tegelberg, ca. 5,5 km E von Füssen, W-Rücken, am Steig vom Tegelberghaus zur Marienbrücke, beim Tegelbergkopf, 47°33'30"N / 10°46'05"E, ca. 1520 m, Kalkschrofen und umgebender Fichtenwald, auf Moosen und Pflanzenresten, 4. IX. 2004, leg. J. Hafellner no. 79507 (GZU). – Bayern (Bavaria), Nordalpen, Chiemgauer Alpen, Kampenwand ca. 21 km SE von Rosenheim, am Westende des Felsriegels gegenüber vom Staffelstein, 47°45'21"N / 12°21'35"E, ca. 1510 m, an der Basis der Abbrüche, Triaskalk, auf Moosen und Pflanzenresten, 28. VIII. 2009, leg. J. Hafellner no. 79484 (GZU). – Bayern (Bavaria), 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 Moosen und Pflanzenresten, 28. VIII. 2009, leg. J. Hafellner no. 79404 (GZU). – Bayern (Bavaria), Nordalpen, Chiemgauer Alpen, Hochgern ca. 16 km SW von Traunstein, obersten N-Hänge knapp unter dem Gipfel, 47°45'04"N / 12°30'53"E, ca. 1700 m, niedere Kalkausbisse im Bereich der Waldgrenze, auf W-exponierten Neigungsfächen, auf *Collema spec.*, 27. VIII. 2009, leg. J. Hafellner no. 75184 (GZU). – Ibid., auf Moosen und Pflanzenresten, 27. VIII. 2009, leg. J. Hafellner no. 75168 (GZU). – Bayern, Oberbayern, W unterhalb der Schönfeldalmen über dem Spitzingsee, 1300–1400 m, auf *Romjularia lurida* in Spalten von Kalkblöcken, 2. VI. 1966, leg. J. Poelt no. 2961 (GZU). – **Greece**: Thessalia, Meteora Klöster, rechterhand der Straße vom Ort Kastraki in Richtung Meteora, Blockmeere und Felsen gegenüber dem Kloster Agios Nikolaos, c. 300–600 m, on *Romjularia lurida* (th.), 15. IX. 1989, leg. M. Matzer & B. Pelzmann (GZU, sub *Romjularia lurida*). – **Italy**: Piemonte, Prov. Cuneo, Alpi Cozie, on the ridge SE above Colle Valcavera, 44°22'30"N / 07°06'20"E, ca. 2470 m; cliffs of calcareous schist in alpine vegetation, on plant remnants on slope exposed to N, 23. VII. 2000, leg. J. Hafellner no. 75489 (with P. L. Nimis & M. Tretiach) (GZU). – Piemonte, Prov. Cuneo, Alpi Cozie, W ridge of Monte Nebin about 1 km E of Colle di Sampeyre, 44°32'40"N / 07°08'20"E, ca. 2380 m; outcrops of calcareous schists on slope exposed to the S, on low outcrops of calcareous schist, on plant remnants, 26. VII. 2000, leg. J. Hafellner no. 75617 (with P. L. Nimis & M. Tretiach) (GZU). – Valle d'Aosta, Prov. Aosta: Monte Bianco (Mont Blanc) group, Val Veny W of Courmayeur, ridge W above the Rifugio Elisabetta Soldini, 45°45'45"N / 06°50'15"E, ca. 2250 m; cliffs and boulders of jurassic limestone on slope exposed to the N, on plant remnants and bryophytes, 30. VII. 2001, leg. J. Hafellner no. 75430 (with P. L. Nimis & M. Tretiach) (GZU). – Trentino - Alto Adige, Südtirol, Überetsch, auf der Gleif über Eppan, auf Moosen über Porphyry, IV. 1966, leg. J. Poelt no. 1411 (GZU). – 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 bryophytes and plant debris, 31. VIII. 2002, leg. J. Hafellner no. 61103, 61107 (GZU). – Friuli - Venezia Giulia, Prov. Udine: Southern Alps, Carnic Alps, area of Passo Pramollo (Naßfeldpaß) ca. 6 km N of Pontebba, monte Carnizza (Garnitzenberg) E above the pass, limestone cliffs on the ridge W of the summit, 46°33'35"N / 13°17'36"E, ca. 1840 m, rocks of palaeozoic limestone, on plant remnants, 6. VIII. 2007, leg. J. Hafellner no. 76195 (GZU). – Friuli - Venezia Giulia, Prov. Udine, Südalpen, Karnische Alpen: Mt. Crostis Massiv N von Comeglians, S-Hänge des Mt. Neval, 46°33'50"N / 12°53'30"E, ca. 2000 m; alpine Matten, in moosigen Spalten niederer Schrofen, 17. VIII. 1994, leg. J. Hafellner no. 76926 (GZU). – Friuli - Venezia Giulia, Prov. Udine, Karnische Alpen, Paso del Pura NW von Ampezzo, Umgebung des Refugio (Albergo) Tita Piaz, [46°25'30"N / 12°44'30"E], ca. 1400 m, Buchen-Tannen-Fichtenwald mit Kalkblöcken, auf niederen Kalkblöcken über Moosen, 24. VII. 1993, leg. J. Hafellner no. 32552 (GZU). – Sardinia, prov. Nuoro, Barbagia Seulo, M. Arbo, Valle del Rio S. Girolamo, from the train station S. Girolamo to Casa Forestale, 39°51'N / 9°24'E, 900–1100 m, mixed forest, on plant remnants, 16. VII. 1987, leg. J. Poelt (GZU). – **Kosovo**: Bjeshkët e Nemuna e Kosovës (Albanian Alps), Rusulija, S of the summit on slopes exposed to SE, 42°44'12"N / 20°14'20"E, c. 2250 m alt.,

open rocky grassland above calcareous soil, 23. VIII. 2012, leg. H. Mayrhofer no. 19583a, H. Zekaj & F. Geci (GZU). – **Liechtenstein**: Eastern Alps, Rätikon, mountain ridge between Augstenberg and Nospitz, SSW above the village Malbun, S above Vaduzer Täli, 47°05'20"N / 09°36'15"E, elevation c. 2060 m, small cliffs of calcareous rock in alpine vegetation, on plant remnants, exposed to the N, 27. VIII. 2008, leg. J. Hafellner no. 72871 (GZU). – **Montenegro**: Bjelasica, National Park Biogradska Gora, summit of Troglava, 42°50'54"N/19°39'40"E, 2070 m, exposed calcareous rock outcrops, 21.VII.2005, leg. H. Mayrhofer no. 17768 & B. Knežević (GZU, sub *Catapyrenium cinereum*). – **Slovakia**: Carpati, montes Belanské Tatry, in valle „Holubyho dolina“, muscicola ad rupes calcareas, alt. 1300 m, 26. III. 1960, leg. A. Vězda (= Vězda, Lich. Sel. exs. 77) (GZU). – **Slovenia**: Southern Alps, Julian Alps, massif of Mangart NE of Bovec, on the Planinski mejni prehod (Mangart saddle), at the base of the rock faces of the mountain Travnik, 46°26'45"N / 13°39'20"E, c. 2100 m, alpine vegetation and rocks of limestone, on plant remnants, 5. VII. 2003, leg. J. Hafellner no. 75206 (GZU). – Southern Alps, Julian Alps, massif of Mangart NE of Bovec, slopes of large doline S of Mangartska 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, partly slightly siliciferous, on plant remnants, 5. VII. 2003, bzw. 2. VIII. 2003, leg. J. Hafellner no. 75330 (GZU). – **Sweden**: Södermanland Prov., Mörkö par., c. 2.3 km ENE of Mörkö church and c. 1 km NE of the croft Egelsvik, 59°00'N / 17°42'E, alt. c. 25 m, on shaded, mossy, vertical rock-faces, 29. IX. 1988, leg. G. Thor no. 7796 (= Lich. Sel. Exs. Upsal. 51) (GZU). – Gotland Prov., Hemse par., Hulte kruppar forest meadow, 0.5 km SSE Hemse church. 57°13'N / 18°22'E, grid: RUBIN 05J9b2a6d, on *Malus sylvestris*, 15–16.VIII.1990, leg. A. Nordin, R. Sundin & G. Thor no. 988 (= Lich. Sel. Exs. Upsal. 201) (GZU). – **Switzerland**: Kanton St. Gallen, St. Galler Oberland, Tannenbodenalp S über Unterterzen am Walensee, ca. 1500 m, Block einer Weidemauer, auf Pflanzenresten, 14. IX. 1968, leg. J. Poelt no. 6386 (GZU). – Kanton Graubünden: Urner Alps, Gotthard group, Oberalppass c. 6 km NE of Andermatt, shortly S above the pass, 46°39'20"N / 08°40'15"E, elevation c. 2100 m, outcrops of siliceous schist in alpine vegetation, on plant remnants on slope exposed to the N, 23. VIII. 2006, leg. J. Hafellner no. 75541 (GZU). – **ASIA: Armenia**: Vayots Dzor province, SE from Yeghegnadzor, c. 2 km NE turn towards the road leading to Noravank, 39°41.176'N / 45°13.488'E, c. 1380 m alt., big limestone boulders, on squamules of *Placidium rufescens*, 21. VII. 2006, leg. S. Harutyunyan 15-514 & H. Mayrhofer (GZU, sub *Placidium rufescens*). – **NORTH AMERICA: Greenland**: W-Grönland, Disko, Umgebung von Godhavn, Unteres Bläsedal NE von Godhavn, 50–100 m, 29. VII. 1982, leg. J. Poelt & H. Ullrich (GZU).

Acknowledgements

Thanks are due to the curators of the herbaria of the 'Oberösterreichisches Landesmuseum in Linz' (LI) and the 'Naturhistorisches Museum Wien' (W), as well as to Franz BERGER and Roman TÜRK for the loan of relevant specimens from their private herbaria. Walter OBERMAYER is thanked for arranging the loans and Christian SCHEUER for critically reading the manuscript.

References

- APTROOT, A. 2002: New and interesting lichens and lichenicolous fungi in Brazil. – *Fungal Diversity* 9: 15–45.
- APTROOT, A. 2011: Additional lichen records from Australia 73. *Agonimia opuntiella* – *Australasian Lichenology* 68: 3.
- APTROOT, A., SPARRIUS, L., HERK, K. v. & DE BRUYN, U. 2001: Origin and distribution of recently described lichens from the Netherlands. – *Aktuelle Lichenologische Mitteilungen*, NF 5: 13–25.

- APTROOT, A., LÜCKING, R., SIPMAN, H. J. M., UMAÑA, L. & CHAVES, J. L. 2008: Pyrenocarpous lichens with bitunicate asci. A first assessment of the lichen biodiversity inventory in Costa Rica. – *Bibliotheca Lichenologica* 98: 1–162.
- BARRENO RODRÍGUEZ, E. & RICO, V. J. 1985: Sobre la presencia de *Physcia opuntiella* Poelt (Lichenes) en España. – *Anales des Jardín Botánico de Madrid* 42: 247–248.
- BERGER, F., PRIEMETZHOFFER, F. & TÜRK, R. 2010 („2009“): Atlas der Verbreitung der Flechten in Oberösterreich. – *Stapfia* 90: 1–320.
- BOOM, P. P. G. VAN DEN, BRAND, M., ERTZ, D., KALB, K., MAGAIN, N., MASSON, D., SCHIEFELBEIN, U., SIPMAN, H. J. M. & SÉRUSIAUX, E. 2011: Discovering the lichen diversity of a remote tropical island: working list of species collected on Reunion (Mascarene archipelago, Indian Ocean). – *Herzogia* 24: 325–349.
- BREUSS, O. 2002: *Agonimia*. – In: NASH III, T. H., RYAN, B. D., GRIES, C. & BUNGARTZ, F. (eds.), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*, Vol. 1: 90–91. Tempe: Lichens Unlimited.
- 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. – Kew: Royal Botanic Gardens. 732 pp.
- CLAUZADE, G. & ROUX, C. 1985: Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita Determinlibro. – *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro Spécial* 7: 1–893.
- CLEMENTS, F. E. & SHEAR, C. L. 1931: The genera of fungi. Ed. 2. – New York: Hafner Publishing Company. IV+496 pp., 58 plates.
- COPPINS, B. J. & BENNELL, A. P. 1979: Thallus surface features in *Agonimia tristicula*. – *The Lichenologist* 11: 107–108.
- COPPINS, B. J. & JAMES, P. W. 1978. New or interesting British lichens II. – *The Lichenologist* 10:179–207.
- DENGLER, J. & BOCH, S. 2007: Taxonomy, ecology and distribution of six remarkable plant taxa (Spermatophyta, Bryophyta, and Lichenes) of Estonian dry grassland flora. – *Phyton (Austria)* 47: 47–71.
- DYMYTROVA, L. V., BREUSS, O. & KONDRATYUK, S. Y. 2011: *Agonimia borysthenica*, a new lichen species (Verrucariales) from Ukraine. – *Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde* 20: 25–28.
- ESSLINGER, T. L. & EGAN, R. S. 1995: A sixth checklist of the lichen-forming, lichenicolous, and allied fungi of the continental United States and Canada. – *The Bryologist* 98: 467–549.
- FRYDAY, A. M. 2001: Additions to the lichen flora of North America: *Agonimia allobata* and *Aspicilia grisea*. – *Evansia* 18: 87–89.

- GOWARD, T., DIEDERICH, P. & ROSENRETER, R. 1994: Notes on the lichens and allied fungi of British Columbia. II. – *The Bryologist* 97: 56–62.
- GUEIDAN, C., ROUX, C. & LUTZONI, F. 2007: Using a multigene phylogenetic analysis to assess generic delineation and character evolution in Verrucariaceae (Verrucariales, Ascomycota). – *Mycological Research* 112: 1145–1168.
- GUEIDAN, C., SAVIĆ, S., THÜS, H., ROUX, C., KELLER, C., TIBELL, L., PRIETO, M., HEIDMARSSON, S., BREUSS, O., ORANGE, A., FRÖBERG, L., WYNNIS, A. A., NAVARRO-ROSINÉS, P., KRZEWICKA, B., PYKÄLÄ, J., GRUBE, M., & LUTZONI, F. 2009: Generic classification of the Verrucariaceae (Ascomycota) based on molecular and morphological evidence: recent progress and remaining challenges. – *Taxon* 58: 184–208.
- GUTTOVA, A. & PALICE, Z. 2004: Lisajniky Narodneho parku Muranska planina III - Ciganka [Lichens of the Muranska Planina National Park III - Ciganka]. – *Reussia*, Supplement 1: 11–47.
- GUZOW-KRZEMIŃSKA, B., HALDA, J. P. & CZARNOTA, P. 2012: A new *Agonimia* from Europe with a flabelliform thallus. – *The Lichenologist* 44: 55–66.
- HAFELLNER, J. 2010: Contributions to a revision of lichenized, phaeospored species of *Polyblastia* coll., mainly in Central European mountains. – In: HAFELLNER, J., KÄRNEFELT, I. & WIRTH, V. (eds.), *Diversity and ecology of lichens in polar and mountain ecosystems*. – *Bibliotheca Lichenologica* 104: 117–141.
- HAFELLNER, J. 2011: *Halospora* resurrected and segregated from *Merismatium*. – In: BATES, S. T., BUNGARTZ, F., LÜCKING, R., HERRERA CAMPOS, M. & ZAMBRANO, A. (eds.), *Biomonitoring, ecology and systematic of lichens. Recognizing the lichenological legacy of Thomas H. Nash III on his 65th birthday*. – *Bibliotheca Lichenologica* 106: 75–93.
- HARADA, H. 1993: Taxonomic notes on the lichen family Verrucariaceae in Japan (III). *Agonimia tristicula* new to Japan. – *Journal of Japanese Botany* 68: 166–169.
- HOLLIS, S. & BRUMMITT, R. K. 1992: *World geographic scheme for recording plant distributions*. – Pittsburgh: Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie Mellon University. IX+104 pp.
- HOLMGREN, P. K., HOLMGREN, N. H. & BARNETT, L. C. (eds) 1990: *Index herbariorum. Part I. The herbaria of the world. 8th edition*. – Bronx, New York: New York Botanical Garden for the International Association for Plant Taxonomy. *Regnum Vegetabile* 120: 693 pp.
- JAMES, P. 1981: *Agonimia* Zahlbr. – In: POELT, J. & VĚZDA, A., *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II*. – *Bibliotheca Lichenologica* 16: 107–108.
- JOHN, V. & BREUSS, O. 2004: Flechten der östlichen Schwarzmeer-Region in der Türkei (BLAM-Exkursion 1997). – *Herzogia* 17: 137–156.
- KONDRATYUK, S., LÖKÖS, L., TSCHABANENKO, S., HAJI MONIRI, M., FARKAS, E., WANG, X. Y., OH, S.-O. & HUR, J.-S. 2013: New and noteworthy lichen-forming and lichenicolous fungi. – *Acta Botanica Hungarica* 55: 275–349.
- KOPACZEVSKAJA, E. G., MAKAREVICZ, M. F. & OXNER, A. N. 1977: *Handbook of the lichens of the U.S.S.R. 4. Verrucariaceae–Pilocarpaceae*. – Leningrad: Izdatel'stvo „Nauka”. 343 pp.

- LENDEMER, J. C. 2004: Lichens of Eastern North America Exsiccati. Fascicle III, nos. 101-150. – *Opuscula Philolichenum* 1: 41–54.
- LUBEK, A. 2012: *Agonimia* species and other rare lichens in Central Poland. – *Acta Mycologica* 47: 203–212.
- MALÍČEK, J., PALICE, Z., BOUDA, F., CZARNOTA, P., HALDA, J. P., LIŠKA, J., MÜLLER, A., PEKSA, O., SVOBODA, D., SYROVÁTKOVÁ, L., VONDRÁK, J. & WAGNER, B. 2008: Lišejníky zaznamenané během 15. jarního setkání Bryologicko-Lichenologické Sekce ČBS na Sedlčansku. Lichens recorded during 15th spring meeting of the Bryological and Lichenological Section CBS in the Sedlčany region. – *Bryonora* 42: 17–30.
- MCCARTHY, P. M. 1991: Additional lichen records from Australia 8. *Agonimia tristicula*. – *Australasian Lichenological Newsletter* 29: 5.
- MUGGIA, L., GUEIDAN, C. & GRUBE, M. 2010: Phylogenetic placement of some morphologically unusual members of Verrucariales. – *Mycologia* 102: 835–846.
- NYLANDER, W. 1865: Adhuc novitiae quaedam lichenum Europae variarum tribuum. – *Flora (Regensburg)* 48: 353–358.
- ØVSTEDAL, D. O. & LEWIS SMITH, R. I. 2001: Lichens of Antarctica and South Georgia: A guide to their identification and ecology. – Cambridge: Cambridge University Press. 411 pp.
- ORANGE, A. & PURVIS, O. W. 2009. *Agonimia* Zahlbr. (1909). – In: SMITH, C. W., APTROOT, A., COPPINS, B. J., FLETCHER, A., GILBERT, O. L., JAMES, P. W. & WOLSELEY, P. A. (eds), *The lichens of Great Britain and Ireland*, p. 136–138. London: British Lichen Society.
- POELT, J. 1969: Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. – *Lehre*: J. Cramer. 757 pp.
- POELT, J. 1980: *Physcia opuntiella* spec.nov. und die Lebensform der sprossenden Flechten. – *Flora (Jena)* 169: 23–31.
- PURVIS, O. W. 1992: *Agonimia* Zahlbr. (1909). – In: PURVIS, O. W., COPPINS, B. J., HAWKSWORTH, D. L., JAMES, P. W. & MOORE, D. M. (eds.), *The lichen flora of Great Britain and Ireland*, pp. 66–67. London: Natural History Museum Publications.
- SAVIĆ, S. & TIBELL, L. 2008a: *Atla*, a new genus in the Verrucariaceae (Verrucariales). – *The Lichenologist* 40: 296–282.
- SAVIĆ, S. & TIBELL, L. 2008b: The lichen genus *Henrica* (Verrucariaceae, Eurotiomycetes) in northern Europe. – *Nordic Journal of Botany* 26: 237–247.
- SAVIĆ, S. & TIBELL, L. 2009: Taxonomy and species delimitation in *Sporodictyon* (Verrucariaceae) in Northern Europe and the adjacent Arctic – reconciling molecular and morphological data. – *Taxon* 58: 585–605.
- SAVIĆ, S., TIBELL, L., GUEIDAN, C. & LUTZONI, F. 2008: Molecular phylogeny and systematics of *Polyblastia* (Verrucariaceae, Eurotiomycetes) and allied genera. – *Mycological Research* 112: 1307–1318.
- SÉRUSIAUX, E., DIEDERICH, P., BRAND, A. M. & BOOM, P. v. d. 1999: New or interesting lichens and lichenicolous fungi from Belgium and Luxembourg. VIII. – *Lejeunia, Nouvelle Série* 162: 1–95.
- SERVÍT, M. 1936: Flechten aus den Familien Verrucariaceae und Dermatocarpaceae. – *Beihefte zum Botanischen Zentralblatt* 55, Abt. B: 251–274.
- SPARRIUS, L. B. 2000: Neue und interessante Flechten und Flechtenparasiten aus Nordrhein-Westfalen. – *Aktuelle Lichenologische Mitteilungen*, NF 3: 9–14.

- SUIJA, A., NÕMM, M. & BOCH, S. 2005: New Estonian records. Lichens and lichenicolous fungi. – *Folia Cryptogamica Estonica* 41: 135–136.
- TÜRK, R. & HAFELLNER, J. 2010: Nachtrag zur Bibliographie der Flechten in Österreich. – Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. *Biosystematics and Ecology series* 27: 381 pp.
- URBANAVICHUS, G. P. 2013: Family Verrucariaceae in Russia. I. Genus *Agonimia*. – *Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium* 47: 279–296.
- VĚZDA, A. 1997: Lichenes rariores exsiccate. Fasciculus tertius tricesimus (numeris 321–330). – Brno: by the author. 5 pp.
- WIRTH, V. 1997: Einheimisch oder eingewandert? Über die Einschätzung von Neufunden von Flechten. – In: KAPPEN, L. (ed.), *New species and novel aspects in ecology and physiology of lichens. In honour of O. L. Lange*. – *Bibliotheca Lichenologica* 67: 277–288.
- WIRTH, V. 2000: Flechten und flechtenbewohnende Pilze neu für Deutschland. – *Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg* 156: 189–191.
- WIRTH, V., HAUCK, M. & SCHULTZ, M. 2013: Die Flechten Deutschlands. Band 1: 1–672. – Stuttgart: Ulmer.
- WITTMANN, H. & TÜRK, R. 1989: Zur Kenntnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze von Oberösterreich und Salzburg II. – *Herzogia* 8: 187–205.
- ZAHLBRUCKNER, A. 1909: Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. VI. – *Österreichische Botanische Zeitschrift* 59: 315–321, 349–354, 398–407, 439–444, 488–503.
- ZHURBENKO, M. P, & BRACKEL, W. v. 2013: Checklist of lichenicolous fungi and lichenicolous lichens of Svalbard, including new species, new records and revisions. – *Herzogia* 26: 323–359.
- Zschacke, H. 1933–1934: Epigloeaceae, Verrucariaceae und Dermatocarpaceae. – In: Dr. L. Rabenhorst's *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*, 2. Aufl., Bd. 9, Abt. 1, Teil 1: 44–695. – Leipzig: Akademische Verlagsanstalt. (p. 44–480, 1933; 481–695, 1934).