

Die Validierung von *Verrucaria finitima* und Bemerkungen über den Formenkreis von *Verrucaria tristis* (lichenisierte Ascomyceten, *Verrucariaceae*)

OTHMAR BREUSS
Naturhistorisches Museum Wien
Botanische Abteilung
Burgring 7
A-1010 Wien, Österreich
Email: obreuss@bg9.at

FRANZ BERGER
Raiffeisenweg 130
A-4794 Kopfing, Österreich
Email: flechten.berger@aon.at

Angenommen am 16. 11. 2012

Key words: Lichenised *Ascomycotina*, *Verrucariaceae*, *Verrucaria finitima*, spec. nova. – New species, taxonomy. – Alps, Arctic, northern countries.

Abstract: The lichen *Verrucaria finitima* is formally described from calcareous rocks in the Alps. It belongs to a group of species with brown, areolate thalli, comparatively large perithecia, and small, widely ellipsoidal to almost globose ascospores. Its pycnidia differ from those of the other species of this group in having carbonised walls. *Verrucaria fischeri* is the correct name for the species previously known as *V. tristis*. New distribution data for *Verrucaria poeltii* are provided.

Zusammenfassung: Die Flechte *Verrucaria finitima* von Kalkfelsen der Alpen wird formal beschrieben. Sie gehört zu einer Artengruppe mit braunem, areoliertem Lager, vergleichsweise großen Perithezien und kleinen, breit ellipsoidischen bis fast kugeligen Sporen. Ihre Pycnidien unterscheiden sich von denen der anderen Arten der Gruppe durch ihre schwarze Wandung. *Verrucaria fischeri* ist der korrekte Name für die bislang als *V. tristis* bekannte Art. Neue Daten zur Verbreitung von *Verrucaria poeltii* werden beigefügt.

Verrucaria tristis (A. MASSAL.) KREMP. ist eine weit verbreitete und stellenweise häufige Flechte hochmontaner bis alpiner Lagen mit grauem bis braunem, hemiendolithischem bis epilithischem Thallus und großen Perithezien mit mächtig entwickeltem, nach unten zu sich verbreiterndem Involucrellum. Gruppe von Arten, die als übereinstimmende Merkmale dicke, braune, areolierte Thalli, vergleichsweise große Fruchtkörper, ein gut entwickeltes Involucrellum und kleine, breit ellipsoidische bis annähernd kugelige Sporen besitzen. Zu dieser Gruppe gehören die ebenfalls kalkalpine *V. poeltii* (SERVÍT) BREUSS und die im Hohen Norden verbreitete *V. arctica* LYNGE sowie die nachfolgend validierte Art aus den Kalkalpen, die durch einen besonderen Pycnidienbau auffällt. Diese Art ist als *Verrucaria finitima* provisorisch in eine Übersicht über braune, kalkalpine Arten aufgenommen worden (BREUSS & BERGER 2010) und wird im Folgenden formal beschrieben. Ihre Charakterisierung wird in leicht modifizierter Weise wiedergegeben. Von allen Arten konnten Pycnidien studiert

werden. *Verrucaria arctica* und *V. poeltii* sind durch einen besonderen Oberrindenbau charakterisiert.

Die Übersicht über kleinsporige *Verrucaria*-Arten von MCCARTHY (1988) enthält mit *V. arctica* eine Art aus dem hier behandelten Formenkreis. Von diesem unterscheiden sich die übrigen kleinsporigen Taxa unter anderem durch kleinere Fruchtkörper.

Verrucaria fischeri MÜLL. ARG. wurde jüngst als Synonym von *V. tristis* erkannt (BREUSS & BERGER 2010). JUHA PYKÄLÄ (Helsinki) verdanken wir den Hinweis, dass *Verrucaria tristis* (A. MASSAL.) KREMP. ein jüngeres Homonym von *V. tristis* HEPP und somit illegitim ist. Daher wird *Verrucaria fischeri* zum korrekten Namen für diese Art:

Verrucaria fischeri MÜLL. ARG., Flora 51: 51 (1868)

Synonym: *Verrucaria tristis* (A. MASSAL.) KREMP., Flora 40: 376 (1857) nom. illegit. [non *Verrucaria tristis* HEPP. in ZOLLINGER, Syst. Verz. Ind. Archipel gesammelten Pfl.: 8 (1854)].

***Verrucaria finitima* BREUSS & F. BERGER, spec. nova** (Abb. 1 a, c, 3 a)

MycoBank MB 802340

Diagnosis Latina:

Thallus epilithinus, (atro-)brunneus, areolatus. Perithecia thallo innata, apice prominula. Excipulum globosum, ad 0,35 mm diam., incoloratum vel fuscescens. Involucrum crassum, ca. $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ excipuli descendens. Sporae late ellipsoideae vel subglobosae, 10-13(-14) \times 7-9 μ m. Pycnidia innata, subglobosa, parietibus carbonaceis crassis. Conidia bacillaria, 6-8 μ m longa, recta vel leviter curvata.

Typus: Österreich, Oberösterreich: Totes Gebirge, Warscheneck, Brunnsteinkar, Blockhaldenfuß W des Brunnsteinersees, 1420 m s. m., auf Kalkkuppen, 16. 9. 2009, leg. F. BERGER 24086 [LI - Holotypus].

Etymologie: von lat. *finitimus* = benachbart, nahe stehend, sehr ähnlich; wegen der Ähnlichkeit zu *V. poeltii*.

Description:

Thallus: dark brown to blackish brown, relatively flat, dull, cracked areolate, with narrow fissures, little extended (about 1-3 cm in diameter), approximately 0.20 to 0.35 mm thick, tapering at margin or in places thickish placodiate or crumbly, prothallus absent; areoles 0.3-0.7 mm, polygonal, sharp-edged, upper cortex clearly developed, 10-25 μ m thick, paraplectenchymatic, made up of thin-walled cells with 3-6 μ m wide lumina, without distinct epinecral layer, algal layer compact, 100-170 μ m thick, medulla colourless, heavily punctuated with substrate particles, around perithecia often blackening but without carbonated basal layer.

Perithecia: 1-2(-3) per areole, density around 20/cm², $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ immersed, leaving no pits in the rock when falling off, apex conical to hemispherical protruding, without thallus covering, matt to mostly shining, from 0.3 to 0.45 mm, ostiolum often slightly depressed.



Abb. 1. Pycnidien (schematisch) und Pycnokonidien, a *Verrucaria finitima*, b *V. poeltii*, c *V. finitima*, d *V. fischeri*, e *V. poeltii*. – Maß: a, b 150 μm , c-e 4 μm .

Excipulum: almost spherical, 0.25-0.35 mm wide, colorless to brown.

Involucrellum: appressed to the excipulum, descending about $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$, 50-90(-120) μm thick, usually downwards gradually slightly thinner.

Periphyses: 20-30 μm long, sparsely branched dichotomously.

Asci: 50-65 \times 13-18 μm .

Ascospores: widely ellipsoidal to almost spherical, 10-13(-14) \times 7-9 μm .

Pycnidia: close to the margin in the areoles, nearly spherical, up to 250 μm in diam., with thick black wall, ostiole a little protruding.

Conidia: bacilliform, 6-8(-9) μm long, very thin, straight or slightly bent.

Ecology: *Verrucaria finitima* is known from subalpine to upper zones in the Alps on hard, exposed, often for long periods snow-covered limestone (BREUSS & BERGER 2010).

Beschreibung:

Thallus: dunkelbraun bis schwärzlich braun, relativ eben, matt, rissig areoliert, mit engen Fissuren, wenig ausgedehnt (um 1-3 cm Durchmesser), etwa 0,20-0,35 mm dick, am Rand auslaufend bis stellenweise dicklich abgesetzt oder krümelig aufgelöst,

ohne Prothallus; Areolen 0,3-0,7 mm, polygonal, scharfkantig; Oberrinde deutlich entwickelt, 10-25 µm dick, paraplectenchymatisch, aus dünnwandigen Zellen mit 3-6 µm weiten Lumina, ohne deutliche Epinekralschicht; Algenschicht kompakt, 100-170 µm tief; Mark farblos, stark mit Substratpartikeln durchsetzt, im Bereich der Perithezien oft schwärzend, aber ohne karbonisierte Basalschicht.

Perithezien: 1-2(-3) pro Areole, Dichte um 20/cm², ½-¾ eingesenkt, beim Ausfallen keine Gruben im Gestein hinterlassend, Scheitel konisch bis halbkugelig vorstehend, ohne Thallusbedeckung, matt bis meist glänzend, 0,3-0,45 mm, Mündung oft leicht eingedrückt.

Excipulum: fast kugelig, 0,25-0,35 mm breit, farblos bis braun.

Involucrellum: dem Excipulum anliegend, etwa ½-¾ herabreichend, 50-90 (-120) µm dick, nach unten zu meist etwas dünner werdend.

Periphysen: 20-30 µm lang, spärlich gabelig verzweigt.

Asci: 50-65 × 13-18 µm.

Ascosporen: breit ellipsoidisch bis fast kugelig, 10-13(-14) × 7-9 µm.

Pycnidien: randnah in den Areolen, annähernd kugelig, bis 250 µm im Durchmesser, mit dicker schwarzer Wand, Mündungsbereich etwas vorstehend;

Konidien: bacilliform, 6-8(-9) µm lang, sehr dünn, gerade bis leicht gebogen.

Ökologie: *Verrucaria finitima* findet sich in subalpinen bis nivalen Lagen der Alpen auf hartem, exponiertem, oft langfristig schneebedecktem Kalkgestein (BREUSS & BERGER 2010).

Diskussion

Hervorstechendstes Merkmal von *Verrucaria finitima* ist der Bau ihrer Pycnidien. Innerhalb des Formenkreises um *Verrucaria fischeri* finden sich damit zwei Typen von Pycnidien. Sie entsprechen dem für *Verrucaria* charakteristischen Grundtypus (*Staurothele*-Typ nach HARADA 1993) und unterscheiden sich in der Gestaltung ihrer Wandung. Bei *Verrucaria finitima* sind ihre Wände dick und stark karbonisiert, bei den anderen Arten dünn und hyalin, und nur die Lagerrinde um die Pycnidienöffnung schwärzt (Abb. 1 a, b). *Verrucaria fischeri* fällt durch lange Konidien auf (8-13 µm), bei den übrigen Arten der Gruppe sind sie mit 5-9 µm merklich kürzer, bei *V. finitima* zudem auffallend dünn (Abb. 1 c-e). Leider sind Pycnidien nur selten zu finden, sodass sie für die praktische Bestimmungsarbeit von untergeordneter Bedeutung sind. Die Arten des Formenkreises sind hauptsächlich aufgrund der Involucrellumsentwicklung zu trennen.

Bei *Verrucaria fischeri* ist das Involucrellum am stärksten ausgebildet (Abb. 2). Es nimmt in der Regel vom Perithezienscheitel abwärts stark an Breite zu, reicht mindestens zur Perithezienmitte, meist bis (fast) zur Perithezienbasis herab. Mitunter setzt sich die Schwärzung in einer dünnen Zone auch unter der Excipulumbasis fort. Auf halber Höhe der Fruchtkörper misst das Involucrellum 100-150 µm und am Grund bis zu 200(-250) µm. Hier ist seine Karbonisierung ± aufgelockert und von Kristalleinschlüssen durchsetzt. Mitunter ist das Involucrellum im Innenbereich etwas aufgehellt und wirkt dann im Schnitt leicht abgespreizt. Die übrigen behandelten Arten haben ein schmäleres, seitlich stets weniger weit ausladendes Involucrellum. Seine Ausbildung ist bei *Verrucaria finitima* und *V. poeltii* sehr ähnlich. Die im Schlüssel von BREUSS & BERGER (2010) angeführten Unterschiede in Dicke und Erstreckung

des Involucrellums haben sich bei der Nachuntersuchung von weiterem Material nicht bestätigt. Es reicht etwa zur Hälfte bis drei Viertel der Fruchtkörperhöhe herab, erreicht meist weniger als 100 µm Dicke und verjüngt sich nach unten zu häufig etwas. Es liegt stets dem Excipulum an (Abb. 3). Bei *Verrucaria arctica* reicht das Involucrellum anfangs etwa bis zur Fruchtkörpermitte herab und hebt sich im unteren Teil leicht vom Excipulum ab, später reicht es bis zur Peritheciebasis oder ist vollständig (Abb. 4).

Sporenmaße und Sporenform (Längen-Breiten-Index) zeigen bei allen Arten des Formenkreises eine sehr ähnliche Variationsbreite und bieten kaum Hilfe bei der Bestimmungsarbeit. Die gemessenen Werte liegen bei *Verrucaria finitima*, *V. fischeri* und *V. poeltii* im Rahmen von (9-)10-14(-16) × 6-9 µm. Die Sporen von *Verrucaria arctica* bleiben mit 9-13 × 7-8 µm etwas kleiner als bei den übrigen Arten.

Auch die Excipulumsfärbung bietet kein verlässliches Unterscheidungskriterium. Tendenziell bleibt das Excipulum bei *Verrucaria finitima* und *V. fischeri* lange hell und färbt sich erst bei alten Fruchtkörpern braun bis schwarz, bei *V. poeltii* und *V. arctica* schwärzt es früh.

Der Excipulumsdurchmesser schwankt bei allen Arten im Bereich von 0,25-0,5 mm. Für *Verrucaria arctica* geben ØVSTEDAL & al. (2009) zu geringe Maße an (0,1-0,2 mm); offenbar haben sie junge Fruchtkörper vermessen, worauf auch die Angabe von hellbraunen Excipula und das abstehende Involucrellum in der Illustration hindeuten. LYNGE (1928) gibt für die Art Perithecieen von 0,25-0,40 mm an. Wir haben zwei Proben von seinem Material aus Nowaja Semlja (russische Insel im Nordpolarmeer) untersucht und fanden bei gut entwickelten Perithecieen Excipulumsdurchmesser von 0,3-0,4 mm, bei Material aus Grönland und Spitzbergen 0,3-0,5 mm. MCCARTHY (1988) gibt den Innendurchmesser des Excipulums („centrum“) mit 0,15-0,45 mm an.

Im Bau der Oberrinde gibt es eine auffallende Verschiedenheit. Bei *Verrucaria finitima* und *V. fischeri* wird die Oberrinde von einem Paraplectenchym aus isodiametrischen, eckigen, dünnwandigen Zellen mit weiten Lumina (Textura angularis) gebildet, bei *V. arctica* und *V. poeltii* dagegen von einer Art Skleroplectenchym aus dickwandigen kleinumigen Zellen von rundlicher bis unregelmäßiger Form. Die Dicke der Oberrinde kann bei letzteren bei guter Entwicklung bis zu 35 µm erreichen, bei den Arten mit Textura-angularis-Rinde bleibt sie in der Regel unter 20 µm. Sie ist aber starken modifikativen Einflüssen unterworfen. Bei beiden Konstruktionstypen ist die Oberrinde unregelmäßig gegen die Algenzone abgegrenzt (im mikroskopischen Schnitt keine gerade Linie). Durch den charakteristischen Rindenbau lässt sich *Verrucaria poeltii* von der in ihrer Involucrellumsausbildung sehr ähnlichen *V. finitima* gut unterscheiden.

Das Lager ist bei allen Arten bei optimaler Entwicklung eine dickliche (bis 0,5 mm), gefelderte Kruste. Es schwankt in der Ausdehnung von kleinen Areolengruppen von wenigen Millimetern Durchmesser bis zu ausgedehnten Krusten von einigen Zentimetern. Die größte Variabilität zeigt die Lagerentwicklung bei *Verrucaria fischeri*, bei der häufig Formen mit großteils hemiendolithischem, unregelmäßig rissigem und nur in kleinen Bereichen epilithischem, areoliertem Lager zu finden sind. Als *Verrucaria tristis* var. *depauperata* A. MASSAL. beschriebene Proben mit rein endolithischem Lager gehören nach Meinung der Verfasser zu *Verrucaria disjuncta* ARNOLD (BREUSS 2008), die neuerdings als *Parabagliettoa disjuncta* (ARNOLD) KRZEWICKA geführt wird (KRZEWICKA 2012).

Schlüssel der vier Arten der *Verrucaria-fischeri*-Gruppe

Der Schlüssel ersetzt die Schlüsselstufen 4-5 in BREUSS & BERGER (2010).

- 1 Involucrellum mächtig entwickelt, ($\frac{1}{2}$ -) $\frac{2}{3}$ bis zur Peritheciobasis herabreichend, nach unten zu deutlich an Dicke zunehmend, auf halber Höhe 100-150 μm , am Grund 150-200(-250) μm dick. Thallus oft mit grauem Stich. Konidien (6-)8-13 μm lang
- V. fischeri*
- 1* Involucrellum dünner, $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ herabreichend oder (fast) geschlossen, nach unten zu nicht auffallend breiter werdend, 50-90(-120) μm dick. Thallus in der Regel ohne Grauton. Konidien 5-9 μm lang 2
- 2 Oberrinde aus dünnwandigen Zellen. Involucrellum etwa $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ herabreichend, dem Excipulum anliegend, nach unten zu meist etwas dünner werdend. Excipulum lange hell bleibend. Pycnidienwand rundum kohlig. Konidien dünn (< 1 μm)
- V. finitima*
- 2* Oberrinde aus dickwandigen, kleinlumigen Zellen. Excipulum bald schwärzend. Pycnidienwand farblos. Konidien dicker (ca. 1 μm) 3
- 3 Involucrellum $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ herabreichend, dem Excipulum anliegend, nach unten zu sich meist verjüngend. Alpenraum
- V. poeltii*
- 3* Involucrellum anfangs etwa bis zur Hälfte herabreichend und unten leicht vom Excipulum abstehend, dann bis zur Peritheciobasis reichend oder auch vollständig. Arktis
- V. arctica*

Untersuchtes Material (Auswahl):

Verrucaria arctica: **Russland**: Nowaja Semlja, Chalthonik Valley, Matotchkin Shar, 13. 7. 1921, B. LYNGE [O]. Nowaja Semlja, moraine at ...[unleserlich], 2. 8. 1921, B. LYNGE [O].

Norwegen: Spitzbergen, Bröggerhalvöya, Zeppelinfjellet, N-Abhang, unterer Teil, 150-200 m s. m., 15. 7. 1975, W. REPETZKY [LI].

Grönland: Disko, Asuk, 12. 7. 1871, TH. M. FRIES [O]. Kap Humboldt, 3. 8. 1929, B. LYNGE [O].

Verrucaria fischeri (bisher sub *V. tristis*): **Österreich**: Kärnten, Karnische Alpen, Weg von der Oberen Valentinalm zum Wolayer-See, 1540-1900 m s. m., 12. 7. 1991, leg. R. TÜRK & O. BREUSS 7821 [LI]. - Niederösterreich, Dürrenstein, 1750-1878 m s. m., auf Kalk, 25. 9. 1992, R. TÜRK 19914 [LI]. Göstlinger Alpen, Hochkar, Scheineck, 1750-1800 m s. m., 19. 8. 2008, leg. O. BREUSS 28411 [LI]. - Oberösterreich, Höllengebirge, Feuerkogel, hinteres Edltal, 1550 m s. m., 12. 6. 2002, leg. PRIE-METZHOFFER [LI]. Dachsteinmassiv, Krippenstein, Kuppe nahe der Bergstation, ca. 2080 m s. m., 1. 8. 2008, leg. O. BREUSS 28119 [LI]. - Salzburg: Pinzgau, Großglockner-Hochalpenstraße, Weg vom Hohtor zum Rossköpfl, 2580-2590 m s. m., auf Kieselkalk, 10. 8. 2010, R. TÜRK & V. WIRTH [LI]. - Steiermark, Totes Gebirge, Tauplitz, Himmelreich ENE der Tauplitzalm oberhalb der Steirerseeleiten, 1830 m s. m., 15. 8. 1985, G. & M. GORDON [LI]. Schladminger Tauern, oberhalb der Giglachseehütte, ca. 1970 m s. m., 27. 8. 2001, leg. O. BREUSS 19445, 19447 [LI]. Schladminger Tauern, Gegend der Giglachseehütte, Znachsattel, ca. 2060 m s. m., 27. 8. 2001, leg. O. BREUSS 19557 [LI]. - Tirol, Lechtaler Alpen, am Lahnzugjöchel an der Feuerspitze über dem Sulztal bei Stockach, 12. 7. 1966, leg. J. POELT [GZU].

Deutschland: Allgäu, D. REHM 127 [W]. Bayern, Garmisch, Schellschlichte, 1500-2000 m s. m., auf Kalk, 6. 1953, H. DOPPELBAUR 9236 [M].

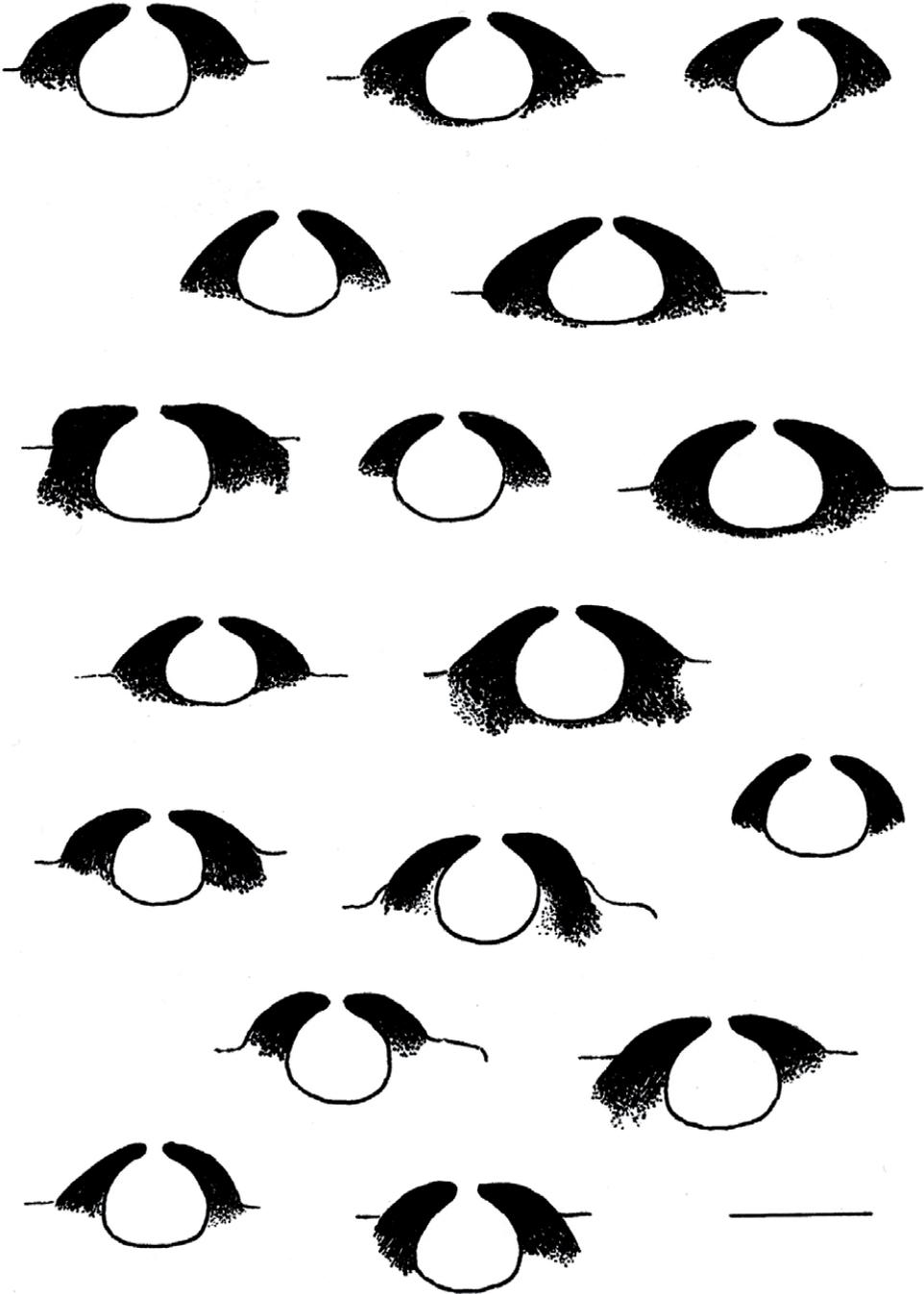


Abb. 2. *Verrucaria fischeri*, Vertikalschnitte durch Perithechien. – Maß: 400 µm.

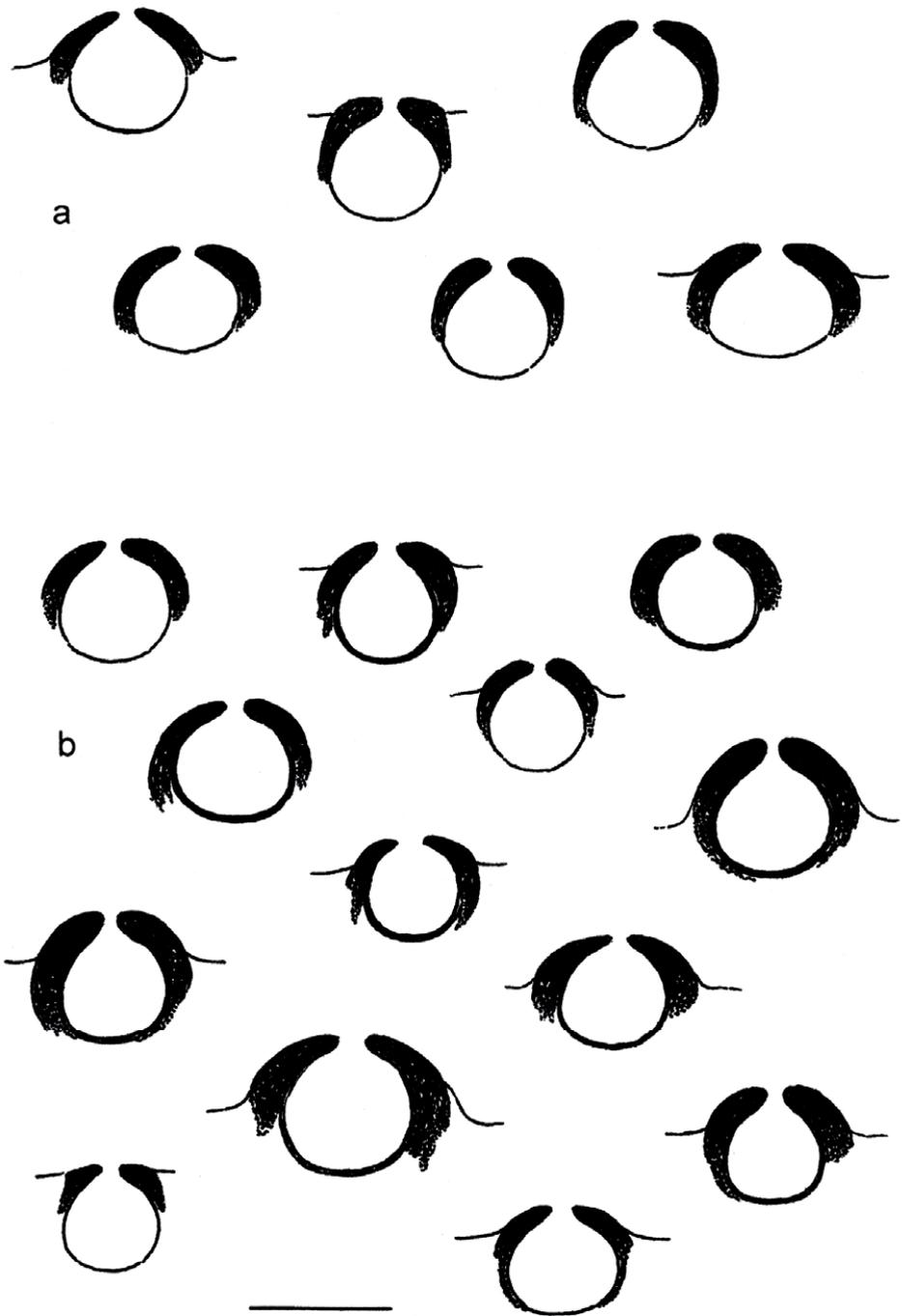


Abb. 3. Vertikalschnitte durch Perithechien, a *Verrucaria finitima*, b *V. poeltii*. – Maß: 400 μ m.

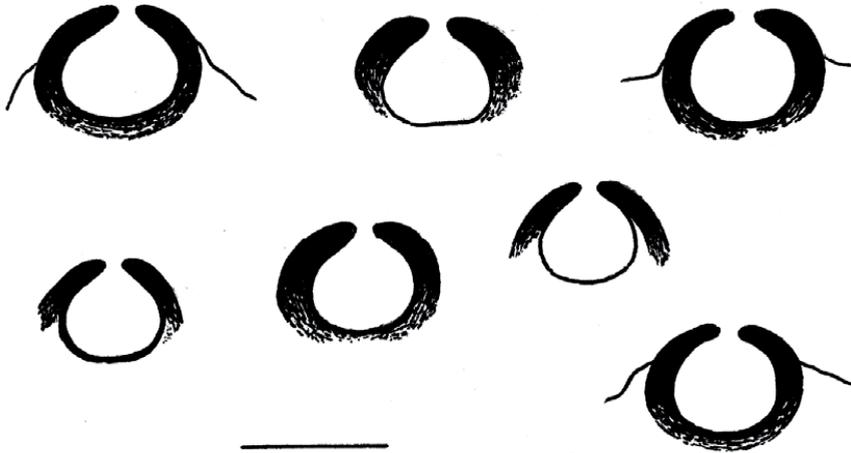


Abb. 4. *Verrucaria arctica*, Vertikalschnitte durch Perithechien. – Maß: 400 µm.

Frankreich: Pyrenäen, 49 km SW von Pau, Col de la Pierre St.-Martin, Pfad auf den Pic d’Arlas, 1760 m s. m., 1. 8. 1992, O. BREUSS 9024 [LI]. - Alpen, Dépt. Savoie, Haute Maurienne, Parc National de la Vanoise, SE von Val d’Isère, Pfad vom Parkplatz L’Oulietta zum Plan des Eaux, SW-Flanke der Pointe des Arses, 2500-2700 m s. m., 27. 7. 2010, O. BREUSS 30775 [LI].

Italien: Südtirol, Rollepäss, 7. 1887, E. KERNSTOCK [W].

Schweiz: Poröser Kalk am Stockhorn unmittelbar unter dem Col, „am schiefen, schmalen Wegchen“, 29. 9. 1867, J. MÜLLER (Holotypus von *Verrucaria fischeri*) [G].

***Verrucaria poeltii*:** **Österreich:** Kärnten, Karnische Alpen, Sonnenalpe Naßfeld, nahe der Treßdorfer Höhe, 1800-1850 m s. m., 23. 7. 1994, leg. O. BREUSS 10301 [LI]. Pöllatal, Ebenlanisch, Kalksteinblock unterh. Ebenlanischsee, ca. 2200 m s. m., 1. 9. 1979, W. REPETZKY [LI]. – Gurktaler Alpen, Nockberge, limestone plateau 3 km ENE of Gr. Rosennock, 2150 m s. m., on ferruginous stones, 28. 8. 2008, J. HALDA & Z. PALICE 12347 [Hb. PALICE, LI]. Oberösterreich: Höllengebirge, Großer Höllkogel, Gipfelbereich, 1850 m s. m., auf Kalkfels, 30. 8. 1987, R. TÜRK 9685 [LI]. Dachstein, Grat S des Kleinen Gjaidsteins, östliche Hangkante, 2640-2680 m s. m., auf hartem Kalk entlang einer Ritze, 29. 8. 2001, leg. F. BERGER 15673 [Hb. BERGER]. – Salzburg, Hohe Tauern, S von Bockstein, Talschluss des Weißenbachtals, E der Hagener Hütte am Mallnitzer Tauern, unmittelbar an der Grenze zu Kärnten, 2440-2500 m s. m., Kalkschiefer, 26. 8. 1994, H. WITTMANN [LI]. Hochkönig-Massiv, NE von Dienten, N vom Dientener Sattel, ENE der Erich-Hütte, Gipfelbereich der Taghaube, 2000-2150 m s. m., Kalkfelsen, 4. 8. 1996, leg. H. WITTMANN [LI]. Radstädter Tauern, Tappenkar, 1850-1950 m s. m., 15. 7. 1985, O. BREUSS 3755 [LI]. – Steiermark, Schladminger Tauern, Gebiet der Giglachseen, Znachsattel, ca. 2060 m s. m., 27. 8. 2001, leg. O. BREUSS 19545 [LI]. Schladminger Tauern, Weg von der Ursprungalm zum Preuneggsattel, 1807 m s. m., auf kalkhaltigem Mergel, 27. 8. 2001, R. TÜRK 32333 [LI]. – Tirol, Arlberg, auf Sandsteinen auf der Höhe des Kaiserjoches N ober Pettneu, 29. 8. 1892, F. ARNOLD; Exs. 1563 sub *Lithoidea tristis* [W]. Stubai Alpen, Wasenwand über Trins im Gschnitztal, 7. 1965, leg. J. POELT 1421 [GZU]. – Vorarlberg, Lechtaler Alpen, Valluga, Schindlerspitze, N-Grat, ca. 2600 m s. m., auf Kalk, 13. 7. 1988, leg. O. BREUSS 5580, 5589 [LI]. Lechtaler Alpen, N von Klösterle, Felswände und Schuttflächen SE des Spullersee, 1830-2000 m s. m., Kalkfels, 29. 7. 1986, leg. W. BRUNNBAUER 6293 [LI].

Deutschland: Bayrische Alpen, Wettersteingebirge, Zugspitzgipfel, ca. 2960 m s. m., 9. 1954, leg. J. POELT [PRM Holotypus]; Wettersteingebirge, Kreis Garmisch-Partenkirchen, Gipfel der Zugspitze, 2950-2965 m s. m., Kalk, ohne Jahr, J. POELT 8468 [GZU Topotypus].

Slowakei: Belianske Tatry, Z. PALICE 12449 [Hb. PALICE].

Makedonien: Sar Planina, Tetova – Popova Shapka, limestone ravine on SW border of recreation area, 1750-1800 m s. m., on limestone rock, 7.8.2011, J. MALÍČEK 4145, F. BOUDA, I. ČERNAJOVÁ & L. SYROVÁTKOVÁ [Hb. MALÍČEK].

Montenegro: Montenegro/Kosovo, Hajla, summit of mountain Hajla, 2403 m s. m., on limestone, 15. 7. 2010, H. MAYRHOFER & D. STEŠEVIĆ [GZU]. Durmitor Nationalpark, pass Sedlo, rocks near the ground, 1905 m s. m., on limestone, 17. 6. 2011, H. MAYRHOFER 19016 & J. MÜLLNERITSCH [GZU].

Wir danken den Kuratoren der Herbarien G, GZU, LI, M, O und W sowie den Herren ZDENĚK PALICE (Praha) und JIŘÍ MALÍČEK (Praha) für Ausleihen und Herrn JUHA PYKÄLÄ (Helsinki) für einen nomenklatorischen Hinweis.

Literatur

- BREUSS, O., 2008: Bemerkungen zu einigen Arten der Flechtengattung *Verrucaria*. – *Sauteria* **15**: 7–24.
- BERGER, F., 2010: Die *Verrucaria*-Arten mit braunem Lager in den österreichischen Kalkalpen. Eine vorläufige Übersicht mit Bestimmungsschlüssel. – *Biblioth. Lichenol.* **104**: 77-116.
- HARADA, H., 1993: A taxonomic study on *Dermatocarpon* and its allied genera (Lichenes, *Verrucariaceae*) in Japan. – *Nat. Hist. Res.* **2**: 113-152.
- KRZEWICKA, B., 2012. A revision of *Verrucaria* s. l. (*Verrucariaceae*) in Poland. – *Polish Bot. Stud.* **27**: 3-143.
- LYNGE, B., 1928: Lichens from Novaya Zemlya (excl. of *Acarospora* and *Lecanora*). – *Report Sci. Results Norw. Exped. Novaya Zemlya 1921* **43**: 1-299.
- MCCARTHY, P. M., 1988: New and interesting species of *Verrucaria* I. – *Lichenologist* **20**(1): 1-10.
- ØVSTEDAL, D. O., TØNSBERG, T., ELVEBAKK, A., 2009: The lichen flora of Svalbard. – *Sommerfeltia* **33**: 1-393.