

Grimmia Leucophaea Grev.

var. *latifolia* Limpricht¹⁾ (in Laubmoose . . . I. B. p. 742).

Von Dr. István Györfly (Makó in Ungarn).

(Mit Tafel I und II.)

Im Herbste des Jahres 1902 besuchte ich wiederholt einen sehr interessanten Ort des an Naturschönheiten so reichen Siebenbürgens, den ziemlich verlassenem »Vlegyásza«. Die auf diesem Ausflug gesammelten Moose habe ich schon publiziert.²⁾ Zur Ergänzung derselben erwähne ich noch *Grimmia leucophaea* Grev. var. *latifolia* Limpr., welche ich auf der Spitze (ca. 1000 m über dem Meere) des Berges »Csicsera«, der sich über dem romantisch schönen Tal des »Székelyó« stolz erliebt, auf einem Felsblock sammelte.

In Bezug auf die anatomischen Verhältnisse dieses kleinen Moooses will ich im folgenden einige Bemerkungen machen.

In Bezug auf sein Haut- und mechanisches System können wir folgendes kurz erwähnen. Sein Hautsystem bildet die Epidermis, die meistens einschichtig ist. Am Querschnitt der Seta (s. Taf. II. Fig. 5) sehen wir eine sehr dickwandige, einschichtige Epidermis, deren Zellen an ihren axialen Teilen papillenartig herausstehen, unter ihnen befindet sich das intercellularlose sogenannte geschlossene Parenchym. Solche Epidermis ist auch für *Georgia*³⁾ charakteristisch, während viele andere Moose durch eine dünnwandige Epidermis charakterisiert werden, so bei der Seta *Meesia* und *Funaria*;⁴⁾ doch finden wir bei diesen unter der Epidermis einen Ring von mechanischen Zellen, hier dienen also diese zum Schutz. Die epidermalen Zellen sind gegen die Peripherie dickwandiger. Durch ihre peripherische Lage verleihen sie dem Organ die Biegungsfähigkeit. — Am Querschnitt des Stammes ist die Epidermis etwas

¹⁾ Bryotheca silesiaca. 1867. Bunzlau und Breslau, No. 163.

²⁾ Ungarische Botanische Blätter, III. Jahrg. 1904. No. 3/5. pp. 118—132.

³⁾ HABERLANDT, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose (Pringsheims Jahrbücher für wissenschaft. Bot. B. XVII. H. 3.) p. 366.

⁴⁾ HABERLANDT, Beitr. Taf. XXI. Fig. 1, 2.

dünnwandiger, was selbstverständlich ist, denn *Grimmia leuc.* bildet einen dichten Rasen, ein Stämmchen stützt das andere, sie verstärken sich also gegenseitig gemeinsam.

Spezifisch mechanische Zellen (die Moose charakterisierende wirkliche Bast- (Liber-) Zellen z. B.) sind nicht vorhanden, und übrigens »die Anordnung des mechanischen Systems ist im Stämmchen und Fruchtsiel bekanntlich eine sehr einförmige.«¹⁾

Sein axiles Gefäßbündel, der »Zentralstrang« ist — mit HABERLANDT gesprochen — nur ein »einfaches Leitbündel«, aus homogenen Elementen so gebildet,²⁾ daß von den dünnwandigen Zellen die mit ein wenig größerem Lumen peripherial, die mit kleinerem Lumen mehr zentral liegen. Ihre Zellwände sind dünner als die des sie umgebenden Leitparenchyms.

Schutzscheiden sind keine, nur die geschweiften Wandteile des Parenchyms begrenzen es wie bei *Mnium punctatum* (Hab. Beitr. Taf. XXII. Fig. 16). Die Zellwände des Gefäßbündels sind dort, wo sich drei Zellen berühren, ein wenig collenchymatisch verdickt. (Taf. II. Fig. 5.)

Sehr interessant ist der anatomische Bau des Blattes. Am Querschnitt des Blattes (Taf. I. Fig. 1, 2) sehen wir das gegen die Blattunterseite gewölbte Gefäßbündel, das aus dickwandigen, aber homogenen Zellen besteht.

Die Resultate der Untersuchungen von LORENTZ³⁾ auch in Betracht nehmend, unterscheidet HABERLANDT⁴⁾ vier Typen der Blatt-Nervatur, im Querschnitt betrachtet.⁵⁾

Die Nervatur des Blattes von *Grimmia leuc.* var. *latifolia* gehört in die erste Gruppe dieser Typen.

Die eilängliche Blattspreite (lamina) ist rechts, links vom Hauptnerv nicht einschichtig, sondern je nachdem wir einen Schnitt näher zum Apex oder Basis machen, finden wir andere Verhältnisse. An der Basis besteht die Spreite aus einer Zellschicht; diese Zellen

¹⁾ HABERLANDT, Beitr. p. 365.

²⁾ Nur bei der Fam. *Polytrichaceae* finden wir einen zusammengesetzten Zentralstrang.

³⁾ LORENTZ, Grundlinien zu einer vergleichenden Anatomie der Laubmoose-Jahrbücher für wiss. Bot. VI. B.

⁴⁾ HABERLANDT, Beitr. p. 370.

⁵⁾ »I. Dasselbe besteht aus einem einzigen bandförmigen oder auf der Blattunterseite rippenförmig vorspringenden Stränge; II. Das Stereom besteht aus zwei getrennten, meist bandförmigen Strängen, die sich zu einem I-förmigen Träger kombinieren; III. Das Stereom besteht aus zwei wenig scharf differenzierten bandförmigen Strängen auf Ober- und Unterseite der Mittelrippe; IV. Das Stereom besteht in dem stark verbreiterten Blattnerven aus einer größeren Anzahl von nebeneinander verlaufenden Bündeln . . . «

sind durchsichtig, hyalin, enthalten kein Chlorophyll, was selbstverständlich ist, denn sie schmiegen sich an den Stamm ganz an, außerdem sind sie auch von den übrigen Blättern ganz verdeckt, so daß sie kein Lichtstrahl trifft. Betrachten wir sie etwas höher (Taf. I. Fig. 1), finden wir gegen den Rand (margo) schon mehrschichtige Spreitenteile, mit einschichtigen Teilen abwechselnd.

Diese — von oben gesehen als »Längswülste« erscheinende — Spreitenteile entstehen durch Teilung der einzelnen Zellen, wie dies aus Fig. 1 gut ersichtlich ist. In solcher Höhe finden wir schon »Grana« entwickelt, wenn auch nicht in großer Zahl. Die Beobachtung LIMPRICHT's, daß » . . . die Randzelleihe meist einschichtig . . . «¹⁾ ist, stimmt hier; die marginalen Zellen sind nur einschichtig.

Ganz andere Verhältnisse finden wir, wenn wir die Spreite in der Mitte oder weiter oben zerschneiden (Fig. 2). Am vom mittleren Teil der heraufzu sich verschmälernden Lamina genommenen Querschnitt sehen wir schon ein zweischichtiges Assimilationsgewebe, das jedoch so entwickelt ist, daß keine spezielle Assimilations-Schichte vorhanden ist.

Der Chlorophyllgehalt, was schon daraus folgt, daß die »Blätter . . . aufrecht — abstehend« sind²⁾ —, der beiden Schichten ist ganz gleich. Der Bau der Zellen ist ganz gleich. So ist das Blattgewebe ein homogenes und nicht ein heterogenes, wie z. B. bei *Leucobryum* oder *Sphagnum*.

Die ein wenig säulenförmig gestreckten Zellen bilden zwei Schichten, eng neben- und übereinander. Hier bilden aber auch schon den Margo zwei Zellen!! (Taf. I. Fig. 2).

Am basalen Teil der glattwandigen, ovalen, ein wenig länglichen Kapsel, dort, wo sie in die Seta übergeht, finden wir zwei Reihen Spaltöffnungen, nämlich am obersten Teil der Seta, dort, wo sie in die Kapsel übergeht, ein wenig vertiefte Spaltöffnungen, und etwas — um einige Zellreihen — höher, kaum oder gar nicht vertiefte. Im letzteren Fall ist es schon deshalb nicht möglich, weil unter der rotbraunen, aus polygonalen Zellen gebildeten, ohne Intercellularräumen schließenden Epidermis (= epicarpium de Notaris) das lockere Gewebe sehr dünn ist; hingegen am basalen Teil der Kapsel ist das den zentralen Teil einnehmende und Sporen produzierende Gewebesystem nur von kleinem Umfang.

LIMPRICHT erwähnt in Bezug auf das Genus *Grimmia* Ehrh. nur als allgemeines Charakteristikum, daß die »Spaltöffnungen meist einreihig, am tiefsten Kapselgrunde, selten fehlend«³⁾ sind. Bei dem in die

¹⁾ L. c. I. B. p. 741.

²⁾ L. c. I. B. p. 741.

³⁾ L. c. I. B. p. 723.

Gruppe »Grimmia s. str. gehörenden *Grimmia leuc.* var. *latifolia* sind die »Spaltöffnungen spärlich«;¹⁾ mehr erwähnt er darüber nichts.

So sehen wir bei ein- und demselben Moos zweierlei Spaltöffnungen: am Grunde der Kapsel, beim Übergang zur Seta, Ausdrücke der bryologischen Nomenclatur benützend: *cryptopora* (Milde)²⁾ Spaltöffnungen, die der etwas höher gelegenen Zellwandteile hingegen sind *phaneropora* (Milde)³⁾ (s. Taf. I u. II. Fig. 3, 4).

Die Spaltöffnungen bestehen aus zwei halbmondförmigen Schließzellen, die, wie bei den meisten Phanerogamen, nur in zentraler Richtung durchschnitten als zwei erscheinen. In HABERLANDT's System gehören sie also in die Gruppe der »Spaltöffnungen mit Zentralspalte«.⁴⁾

Die Spaltöffnungen fallen auch, von oben betrachtet, als lichte, stark lichtbrechende, runde Pünktchen zwischen den Wandzellen der rotbraunen Kapsel auf. Im ganzen finden wir bloß 5—6 Spaltöffnungen, und weil sie nur auf einer kleinen Zone gruppiert sind, so ist es sehr schwer, sie durch die Zentralspalte zu durchschneiden, um das im Querschnitt charakteristische Bild der Schließzellen zu erhalten.

Die Schließzellen sind ein wenig kleiner als die sie umgebenden epidermalen Zellen, die von den übrigen Zellen nicht verschieden sind, also keine sogenannten Nebenzellen bilden. Die Zellwände der Schließzellen sind stark verdickt und bilden besonders gegen außen mächtige epibasale Verdickungsleisten; die Krümmung der Leisten ist aber so gering, daß wir keinen eisodalen Hof unterscheiden können; der hypobasale Leisten der Schließzellen bildet bloß eine feine, kleine Spitze, der basale Teil ist beinahe abgerundet. Unter den Schließzellen ist eine ziemlich große innere Atemhöhle entwickelt. Am auffallendsten ist die Entwicklung der Cuticula, die die phaneroporen Spaltöffnungen als eine dicke Schicht bedecken und sich durch ihre starke Lichtbrechung, ihre weiße Farbe von der bräunlichen, cuticularisierten Schicht abhebt.

Endlich will ich noch eine sehr interessante Erscheinung erwähnen, die ich deutlich zu erklären und zu beschreiben nicht vermag.

In den aus rein hyalinen Zellen bestehenden Endtrichomzellen von *Grimmia leucoph.* var. *latifolia* finden wir Pilz-Organismen,

¹⁾ L. c. p. 741.

²⁾ Syn.: *unterschichtig* (Juratzka), *immersa* (Schimper et Lindberg), *periphrasta* (Venturi), *sphincteriformia* (de Notaris).

³⁾ Syn.: *oberschichtig* (Jur.), *superficialis* (Lindb.), *emersa* (Schimp.), *nuda* (Venturi), *stomata normalia* (de Not.).

⁴⁾ HABERLANDT, Beitr. p. 466; Physiologische Pflanzenanatomie. III Aufl. 1904. p. 396.

welche winzige, lichtlila (violette) Kügelchen bilden, einer Perlschnur ähnlich sind und sich rosenkranzartig gruppieren, wenn weniger, z. B. 5—8 beisammen sind. Ein andermal bilden sie kuglige Massen (Taf. II. Fig. 6) oder fadenartige, mit Köpfen versehene Gebilde, bei denen man aber gut sehen kann, wie sich die gleichförmig dicken Teile des Hyphenfadens einschnüren, und die einzelnen abgeschnürten Teile sich abrunden — wie der Faden in Chlamydo-sporen zerfällt (?) —.

Während der Hyphenfaden nur durch Querwände zergliedert wird und sich nur ein wenig herauswölbt, mit einem Wort, sich abzurunden beginnt, ist er viel lichter, beinahe gelblich-weiß, mit schwacher bläulicher Schattierung. Die Zellen des bereits in Chlamydo-sporen (?) zerfallenen Fadens sind ein wenig ins Bräunliche übergehend lilafarbig. Die Wände dieser abgerundeten Zellen sind deshalb ziemlich dick, Skulpturen sah ich auch bei circa 1400facher Vergrößerung nicht.¹⁾

Solche Pilz-Organismen fand ich auch in den Endtrichomen der Blätter von *Grimmia leucophaea* Grev. Sogar an den Stamtblättern kann man öfter Massen von verzweigten Hyphafäden sehen, die sich längs den Zellwänden der Blattzellen erstrecken, sich wellig hin- und herbiegend, Seitenzweige bilden.

In was für einem Verhältnisse diese Organismen mit dem Moos, jenen Teilen, Zellen desselben, die sie durchdringen, stehen, ob sie Parasiten sind oder vielleicht in Synbiosis leben? — sind Fragen, die ich jetzt nicht beantworten kann.

Meine Verhältnisse gestatten es leider nicht, daß ich in der großen Literatur nachsehe, ob ähnliche Beobachtungen schon erwähnt wurden, ob sie mit den meinigen übereinstimmen oder davon abweichen, und wie ihre Erklärung ist.

Doch meine ich, falls auch ähnliche Beobachtungen schon gemacht wurden, ist es doch besser, eine schon bekannte Tatsache zu wiederholen, als sie zu verschweigen; obzwar ich — und das betone ich — von solchen Beobachtungen überhaupt keine Kenntnis habe.

Erklärung der Figuren,

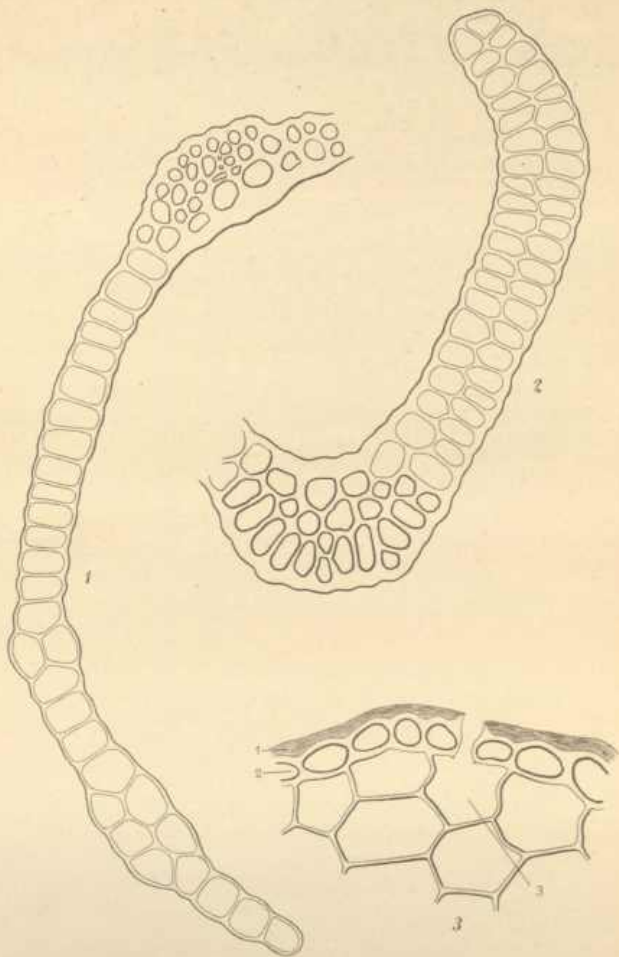
die ich nach den von *Grimmia leuc.* var. *latifolia* verfertigten Schnitten gezeichnet habe.²⁾

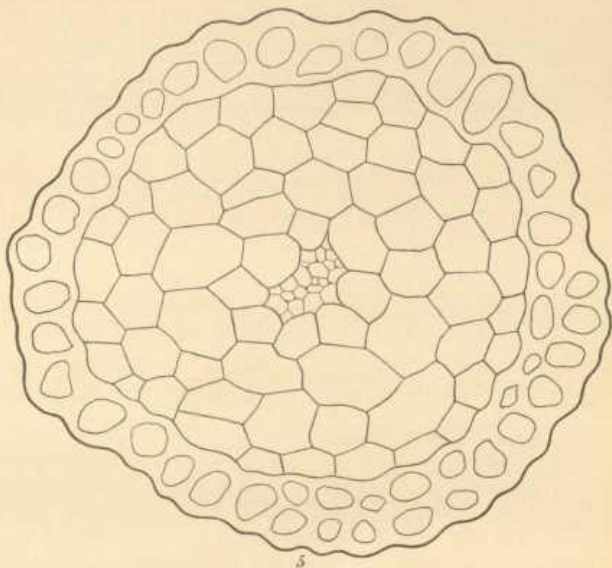
Fig. 1. Querschnitt aus dem basalen Teil des Blattes; einzellreihige Lamina mit dem Querschnitt von 2 »Längswülsten«.

¹⁾ Obi. 8a, Compens. oc. 12, mit 185 mm Tubuslänge.

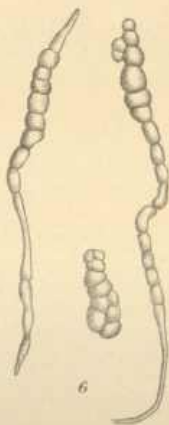
²⁾ Mit großem Stativ. Reichert, obi. 5, 7a, 8a, ocul. 3, 5, comp. oc. 12, und Zeißschen Zeichnungsapparat.

- Fig. 2. Querschnitt der oberen Partie des Blattes; aus homogenen Zellen gebildetes, nach der Unterseite gewölbtes (convexes) Gefäßbündel, mit zwei Randzellen.
- Fig. 3. Querschnitt einer Spaltöffnung; 1 = cuticula, 2 = epidermis, 3 = innere Atemhöhle.
- Fig. 4. Schnitt einer am unteren Teil der Kapsel befindlichen, ein wenig vertieften Spaltöffnung, hinter der Zentralspalte; unter ihr gut sichtbar innere Atemhöhle.
- Fig. 5. Querschnitt der Seta; unter der einschichtigen Epidermis geschlossenes Parenchym, im Zentrum liegt der »Zentralstrang«, deren Zellwände in den Ecken collenchymatisch verdickt sind.
- Fig. 6. In den Zellen des Endtrichoms vorkommende, in Chlamydo-sporen (?) zerfallende Pilz-Organismen.
-

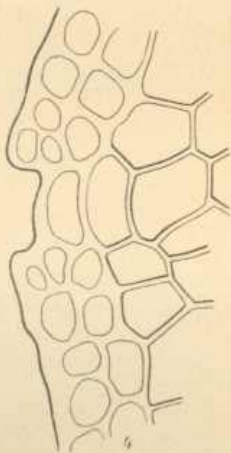




5



6



4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [45_1906](#)

Autor(en)/Author(s): Györfy Stephan [István]

Artikel/Article: [Grimmia Leucophaea Grev. 16-21](#)