

Bryologische Beiträge zur Flora der Hohen Tátra.

Von István Györfly (Löcse).

IX. Mitteilung.

(Mit 27 Orig.-Abbildungen auf Tafel X—XI.).

Der eigentliche Zweck dieser Mitteilung ist über die Entdeckung der *M. tenuinervis* in der Hohen-Tátra diesem an Moosen so überreichen Gebirge, dessen Schätze aber noch immer nicht vollständig erschöpft sind, Bericht zu erstatten und eine möglichst genaue Beschreibung der Tátra-Exemplare zu liefern. Ich beginne mit der:

Molendoa tenuinervis Limpr. cum. spor. jun.

Molendoa tenuinervis ist eines der seltensten Moose, welche noch vor nicht langer Zeit nur von einem einzigen Standorte bekannt war: von Bretterwandkopf bei Windischmatrei in Tirol cca 2500 M³), wo es der bekannte Bryologe Herr JOHANN BREIDLER entdeckt hat. Nach vieler Mühe gelang es mir durch Güte der Herren DR. G. ROTH (Laubach) und L. LOESKE (Berlin)²⁾ ein Pröbchen vom Original-Exemplar zu erhalten. Herr DR. G. ROTH sandte mir ausserdem ein kleines Pröbchen einer am Gemmi-Pass³⁾ von Herrn H. N. DIXON gesammelten Pflanze: auch Herr Dr. P. CULMANN (Paris) war so gut, mir die von ihm gesammelten⁴⁾ *tenuinervis*-Exemplare zur Untersuchung zu überlassen. Unter dem reichen Material des k. k. naturhist. Hofmuseums in WIEN erkannte ich in einem unrichtig bestimmten Exemplare die *tenuinervis* so war ich dann in der Lage gelegentlich meiner monographischen Studie über die Gattung *Molendoa* Exemplare von 4 Standorten untersuchen zu können.

Als später das für uns Bryologen so wichtige und wertvolle Herbarium weil. K. G. LIMPRICHT'S in den Besitz des Herrn DR. Á. VON DEGEN gelangte, war ich zufolge der bekannten Liebeshwürdigkeit des nunmehrigen Besitzers in der Lage auch das LIMPRICHT'Sche Original-Exemplar untersuchen zu können.

Allen diesen Herren spreche ich auch hier meinen herzlichsten Dank aus.

Diese untersuchten *M. tenuinervis* Exemplare von den angeführten 4 Standorten⁵⁾ bilden eine interessante Reihe, mit deren vergleichender Anatomie und Verwandtschaftskreis ich mich erst

1) Die Citate sind z. T. im ungarischen Texte zu vergleichen.

2) Herr L. LOESKE schrieb dem Herrn J. BREIDLER «trotz seines hohen Alters und Krankheit» nach Graz und die von ihm erhaltenen wenigen Stämmchen, teilte er zwischen dem französischen Bryologen SEBILLE und mir (in litt. ad me).

3) 4) cfr. 1),

5) So sind mir also die *M. tenuinervis*-Exemplare von allen bisher bekannten Standorten vorgelegen.

in meiner später zu veröffentlichenden monographischen Studie beschäftigen werde.

M. tenuinervis habe ich unlängst auch in der Hohen Tátra, welche so viele interessante Moose besitzt entdeckt

Den neuen, vielleicht seltensten Bürger der Hohen Tátra charakterisiert folgendes:

A) Anatomische Struktur.

a) Geschlechtliche Generation.

Die Rasen sind compact, ziemlich fest zusammenhängend in der Mitte 3 cm, am Rande 1 cm tief. Die obersten 3 mm sind grün, von oben gesehen so dunkel, wie wenn sie geräuchert wären. Der übrige Teil der Rasen ist dunkelgelb. Die Stämmchen sind verzweigt und es sitzen auf ihnen viele ♀ Perichaetien tragende Zweige. Die Blätter sind im trockenen Zustande aufrecht stehend, nur die oberen, grünen Blätter sind eingekrümmt.⁶⁾

Stengel. Die verzweigten Stengel sind zerbrechlich; sie sind im Querschnitt abgerundet, dreieckig, oft auch rund, sehr selten viereckig. Von aussen ist der Stengel mit einer einschichtigen Epidermis bedeckt, deren ovale und elliptische Zellen in radialer Richtung abgeplattet sind; die Zellwände sind mittelmässig verdickt. Unter der Epidermis liegt das Rindenparenchym, welches in seiner Mitte den Centralstrang umschliesst. Die Zellen des Centralstranges sind klein und dünnwandig. Die Dimensionen der einzelnen Gewebe vgl. auf Tabelle I. im ungarischen Texte.

Die *Stengelblätter* stehen — ausser den oberen, grünen — im trockenen Zustande aufrecht, sie sind höchstens ein wenig hin und her gebogen. Die oberen, grünen Blätter aber krümmen sich ein (Taf. X. Fig. 1.). In feuchtem Zustande stehen alle Blätter ab. Alle Blätter sind gleichförmig; aus langer ovaler Basis lanzettlich zugespitzt. Gegen die Spitze verjüngen sie sich allmählig. Die grösste Breite befindet sich an der Blattbasis (Taf. X. Fig. 2—8). Der Blattrand ist an einer Seite schwach umgebogen, nie gezähnt (Taf. X. Fig. 10); die Blattrippe endigt vor der Spitze. Die Blattdimensionen vgl. auf Tabelle II.

⁶⁾ Der Habitus der *M. tenuinervis* von der Hohen-Tátra ist so charakteristisch, dass man in dieser Pflanze, wenn man schon einige *tenuinervis*-Rasen gesehen hat, sofort diese Art erkennt. Nur sind die Rasen derber, als z. B. die BREIDLER'schen Exemplare. In meinem monographischen Versuch unterscheide ich die Tátra-Pflanze als *f. solida*. Eine interessante Form von *M. Sendtneriana* habe ich auch an der Stelle gesammelt, wo die *tenuinervis* wuchs, diese ist habituell der *M. tenuinervis* sehr ähnlich, aber nur habituell und im trockenen Zustande. Hier beim «Eisernen Tor» sammelte ich übrigens mehrere Formen der *M. Sendtneriana*. Ganz in der Nähe des Standortes von *tenuinervis* wächst auch das seltene Lebermoos *Neesiella carnica* (Mass.) SCHEFF. (S. Ung. Botan. Blätter, Jahrg. VIII. (1909), p. 42.)

Die Flächenansicht der Blattlaminazellen ist folgende: Am unteren Teile des Blattes (Taf. X. Fig. 10) sind die Blattlaminazellen durchsichtig, in der Richtung der organischen Axe des Blattes verlängert, hauptsächlich jene Zellen, welche an der inneren Seite der Blatthälften, also neben dem Blattnerv gelagert sind; sie sind grösstenteils viereckig, mittelmässig dickwandig und glatt. In der Mitte des Blattes (Taf. X. Fig. 11) sind die Blattlaminazellen wegen der zahlreich entwickelten Papillen kaum durchsichtig⁷⁾; die Zellen sind 3—4—5-eckig, der längere Durchmesser liegt meistens in der Breite; sie sind dickwandig. Am oberen Teil des Blattes (Taf. X. Fig. 12) sind die Zellen vielgestaltig, man sieht 3—4-eckige und runde; sie sind mit Papillen dicht bedeckt und in Folge dessen kaum durchsichtig. Die Dimensionen der Blattlaminazellen vgl. auf Tabelle III. im ungarischen Texte

Der anatomische Bau der Blätter ist folgender:

Die Blattlamina ist meistens einschichtig (Taf. X., XI. Fig. 13—17, 19, 1); nur sehr selten fand ich Querschnitte, an welchen die Blattlamina stellenweise zweischichtig ist, wie z. B. auf der Taf. XI. Fig. 18, 8, 9, wo es auffällt, dass dieser Teil der Blattlamina in der Breite zweier Zellen zweischichtig ist. Die Blattlaminazellen sind mittelmässig dickwandig, meistens 3—4-eckig, mitunter aber auch rundlich. Sie sind am unteren Teil des Blattes breiter als hoch (X. Taf. Fig. 13—15), am oberen Teil des Blattes hingegen höher als breit (Taf. X. Fig. 19.)

Die Randzellen sind meistens einzeln entwickelt, nur selten zu mehreren wie auf Taf. X. Fig. 19; 3 Randzellen, fand ich nur ein einziges Mal.

Die Papillen entwickeln sich am mittleren, hauptsächlich aber am oberen Teil des Blattes. Am unteren Teil des Blattes sind die Zellen wegen Mangel der Papillen noch durchsichtig, wie es die Querschnitte zeigen (Taf. X. Fig. 13—15). Am mittleren (Taf. X. Fig. 16) und oberen Teil (Fig. 17—19) entwickeln sich zahlreiche Papillen, was man am deutlichsten an Querschnitten sehen kann. Die Papillen sind zumeist sehr regelmässig entwickelt (Taf. XI. Fig. 21); hier sitzen 2—3 Papillen auf einer Zelle und zwar auf beiden Oberflächen. Einige Papillen erreichen bei guter Entwicklung die Höhe von 2·7 μ —4 μ .

Au den Querschnitten der Blattnerven bemerkt man folgende Struktur:

Am obersten Teil des Blattes besteht der ganze Blattnerv aus homogenen, polyedrischen Zellen (Taf. X. Fig. 20.) Hier bildet die Blattlaminahälfte nur eine Zelle.

⁷⁾ Um die Gestalt der Blattlaminazellen gut darzustellen, habe ich die Zellen bei mittlerer Einstellung gezeichnet; so blieben die Papillen am oberen und mittleren Teil des Blattes. (Taf. X. Fig. 11—12) weg.

Der Blattnerve ist auch im oberen Drittel des Blattes homogen (Taf. X. Fig. 19); in der Mitte des Blattes zeigt schon der Blattnerve die charakteristische Struktur (Taf. X. Fig. 17), welche die HABERLANDT'sche⁸⁾ II. Gruppe charakterisiert: oft fehlt das obere Stereomband (Taf. X. Fig. 18). In der Mitte des Blattes ist das obere Stereomband des Blattnerves entwickelt, aber so schwach, dass es nur aus einigen Zellen besteht (Taf. X. Fig. 16). Am unteren Teil des Blattes fehlt das obere Stereomband beim Blattnerve (Taf. X. Fig. 14—15) oder es ist nur sehr selten entwickelt (Taf. X. Fig. 13, 4).

Der Blattnerve ist im Querschnitte gegen die obere Seite des Blattes kaum gewölbt, zumeist flach; gegen die untere Seite des Blattes ist er aber stark hervorgewölbt. Die oberen Epidermalzellen sind grösser als die unteren.

Die Dimensionen der Blattnerve-Zellen vgl. auf Tabelle IV. des ungarischen Textes.

Die *Perichaetialblätter*. Auf dem Stengel sitzen die Perichaetial-Stengelchen einzeln (Taf. XI. Fig. 25), oder paarweise (Taf. X. Fig. 24). Ich fand, dass sie im allgemeinen am unteren Teil des Stengels einzeln, am oberen Teil aber paarweise vorkommen. Die Perichaetialblätter sind oval-elliptisch; die Spitze der meisten unteren Perichaetialblätter (Taf. Fig. 22) ist abgerundet, während die oberen und die innersten spitzig sind (Taf. X. Fig. 24—25). Der Blattnerve ist schwach entwickelt, immer 2—4 Zelle weit der Spitze endigend (Taf. X. Fig. 22—23). Der Blattrand ist glatt, niemals gezähnt; ebenso glatt und nicht gezähnt ist der obere Teil der innersten Perichaetialblätter, nur selten weist er einige kleine Zähnen auf (Taf. XI. Fig. 23). Die Papillen fehlen ganz, darum sind die Blattzellen ganz durchsichtig. Die Blattzellen der Perichaetialblätter sind am unteren Teile am längsten, nach oben werden sie immer kürzer; sie sind 3—4—5-eckig. Die kürzesten Zellen finden wir am oberen Teil der Perichaetialblätter. Die Dimensionen der Zellen der Perichaetialblätter vgl. auf Tabelle V. des ungarischen Textes.

Die untersten Perichaetialblätter sind: 0.306 mm lang, 0.221 mm—0.255 mm breit; die mittleren: 0.510 mm lang, 0.255 mm—0.289 mm breit; die innersten, das heisst die obersten: 0.595 mm—0.680 mm—0.765 mm lang und 0.260 mm—0.290 mm breit.

Innerhalb der Perichaetialblätter sitzen die aus dünnwandigen, wasserhellen Zellen bestehenden Paraphysen (Taf. XI. Fig. 26) welche 306 μ lang und nur 7 μ breit sind.

Zwischen den Paraphysen sitzt die

b) Ungeschlechtliche Generation,

von welcher ich nur die äusseren Teile beschreiben kann, weil ich zwischen den Rasen, nur ein einzigen junges Sporophyten fand, welches ich auf Taf. XI. Fig. 27 abgezeichnet habe.

Die Maasse dieses ganz jungen Sporophytens sind folgende: Die *Calyptra* ist 2·720 mm lang, unten 0·374 mm, in der Mitte 0·238 mm breit; die *Seta*: 4·100 mm lang, oben unter dem Rande der Calyptra 119 μ , in der Mitte 136 μ und unten 119 μ breit; *Vaginula*: 1·360 mm lang, oben 204 μ in der Mitte, wo sie am breitesten ist, 340 μ breit.

Der Sporophyt ist noch ganz jung, so dass der untere Teil der *Epigona*⁹⁾ noch auf der Vaginula manchettenartig sitzt (Taf. XI. Fig. 27).

Am Grunde des Perichaetial-Stengels entwickeln sich viele Rhizoïden.

Die Ergebnisse eines Vergleiches des CULMANN'schen Exemplares mit dem aus der Tátra stammenden werde ich später in meinem «Versuche» mittheilen.

B) Oikologische Faktoren.

Den Einfluss der oikologischen Faktoren kann ich im folgenden schildern.

Licht. Dass unsere Pflanze dem Lichte direkt nicht ausgesetzt ist, zeigt das Fehlen derjenigen Organe, welche sich bei den Moosen entwickeln, welche an sonnigen Stellen wachsen; namentlich fehlen bei der Tátra-Pflanze die hyalinen Endhaare; die oberen Blätter vertrocknen nicht, um als gute Decke gegen die Sonnenstrahlen zu dienen¹⁰⁾ und so die unteren grünen Blätter zu schützen. Unsere Pflanze ist auch kein typisches *skiophiles* Moos¹¹⁾, denn die Eigenschaften, welche die *Skiophilen* charakterisieren, fehlen bei *M. tenuinervis* vom Eisernen Tor. An der Stelle wo *M. tenuinervis* vorkommt, nämlich in einer kleinen Höhle, an den südlichen Kalkfelswänden des Eisernen Tores, finden wir die dem oben Erwähnten entsprechenden Verhältnisse.

Wärme. Dass unsere Pflanze sich gegen Temperaturextreme schützen muss, zeigen die Merkmale, dass die Zellwände genug dick, die Rasen kompakt und oben dunkelfärbig sind, welche Eigenschaften als gute Schutzeinrichtungen gegen Wärmeverlust dienen. Dass *M. tenuinervis* vom Eisernen Tor der Insolation nicht sehr ausgesetzt ist, zeigt, dass sie sich gegen den Wasserverlust, gegen starke Transpiration ganz sicher nur durch Einkrümmung der oberen Blätter schützen kann.

Wasser. Die Beschaffenheit dieses Mooses weist auf die Tendenz hin Niederschlagswasser in mehrfacher Weise festzuhalten: die Capillarräume am unteren Teil der Blätter und die Capillargänge zwischen den einzelnen Individuen, die grosse Menge der Papillen beweisen, dass die Pflanze unter klimatischen Verhältnissen lebt, wo sie das Wasser festhalten und zwischen den Rasen conservieren muss. Dass die Zellwände dick sind, zeigt, dass die Pflanze keinen Ueberfluss an Wasser erhält.

Nach A. A. SAPEHIN¹²⁾ dienen die Papillen zum Zerstreuen der Lichtstrahlen, nach Prof. K. GOEBEL¹³⁾ dagegen zum Festhalten des Wassers. In meinem «Versuch» werde ich diese Auffassungen ausführlicher besprechen. *Substrat*. Das Substrat stellt auch einen entscheidenden Faktor dar, denn unseres Moos kommt nur auf Kalkunterlage vor, und zwar ist diese beim Eisernen-Tor: Choč-Dolomit.

Die biotischen Faktoren spielen hier keine Rolle.

Der Standort der *Molendoa tenuinervis* ist in der Hohen-Tátra: Belaër Kalkalpen beim «Eisernen-Tor» (Skalne Wrota), am Stierberg (Bujaczy Wierch), an den steilen Kalkfelsen, welche nach S, also gegen das Drechslerhäuschen abfallen, in einer kleinen Höhle.¹⁴⁾ Ich sammelte es 1909. 19. VII. 1603 M. ü. d. M.¹⁵⁾

Ich sandte je ein kleines Belegexemplar an folgende Herbarien teils um die Gefälligkeit der mich bei meinen Studien unterstützenden Herren zu erwiedern, teils um dieses seltene Moos jedem Bryologen zugänglich zu machen: Dr. PAUL CULMANN (Paris), Dr. ÁRPÁD VON DEGEN (Budapest), LEOPOLD LOESKE (Berlin), MÁRTON PÉTERFI (Kolozsvar), Dr. Gg. ROTH (Laubach) und folgende Museen: K. k. naturhistorisches Hofmuseum (WIEN), Siebenbürgisches National-Museum (KOLOZSVAR), Ungarisches National-Museum (BUDAPEST).

LÖCSE, am XX. Todestag Dr. K. DEMETER'S.

A X—XI. tábla magyarázata. — Erklärung der Tafel X—XI.

Minden levél k. m. (= keresztmetszet)-nél, tehát a 13—19. rajzoknál: 1 = laminasejtek, 2 = hasi sejtek (cellulae ventrales, felső epidermis), 3 = háti sejtek (alsó epidermis, cell. dorsales), 4 = felső stereomaköteg, 5 = vezetõ parenchyma-sejtek (duces), 6 = alsó stereoma, 7 = szegélysejtek. Az összes ábra vaskapui példány után készült.

Bei jedem Blattquerschnitt, also bei den Figuren 13—19: 1 = Blatt-laminazellen, 2 = obere Epidermis, Ventral-Zellen, 3 = untere Epidermis, Dorsal-Zellen, 4 = oberes Stereom (Bast-Band, 5 = Leitparenchymzellen, Deuter, 6 = unteres Stereom (Bast-Band, 7 = Randzellen. — Alle Figuren beziehen sich auf die vom Eisernen-Tor der Hohen-Tátra stammende

Molendoa tenuinervis Limpr.

— 1. ábra. Az egész növénynek a felső részlete, a hol a levelek még zöldek; száraz állapotban. ^{16/1.}

— Fig. 1. Obere Teil der ganzen Pflanze, an welchem die grünen Blätter sitzen. Die Pflanze im trockenen Zustande. ^{16/1.}

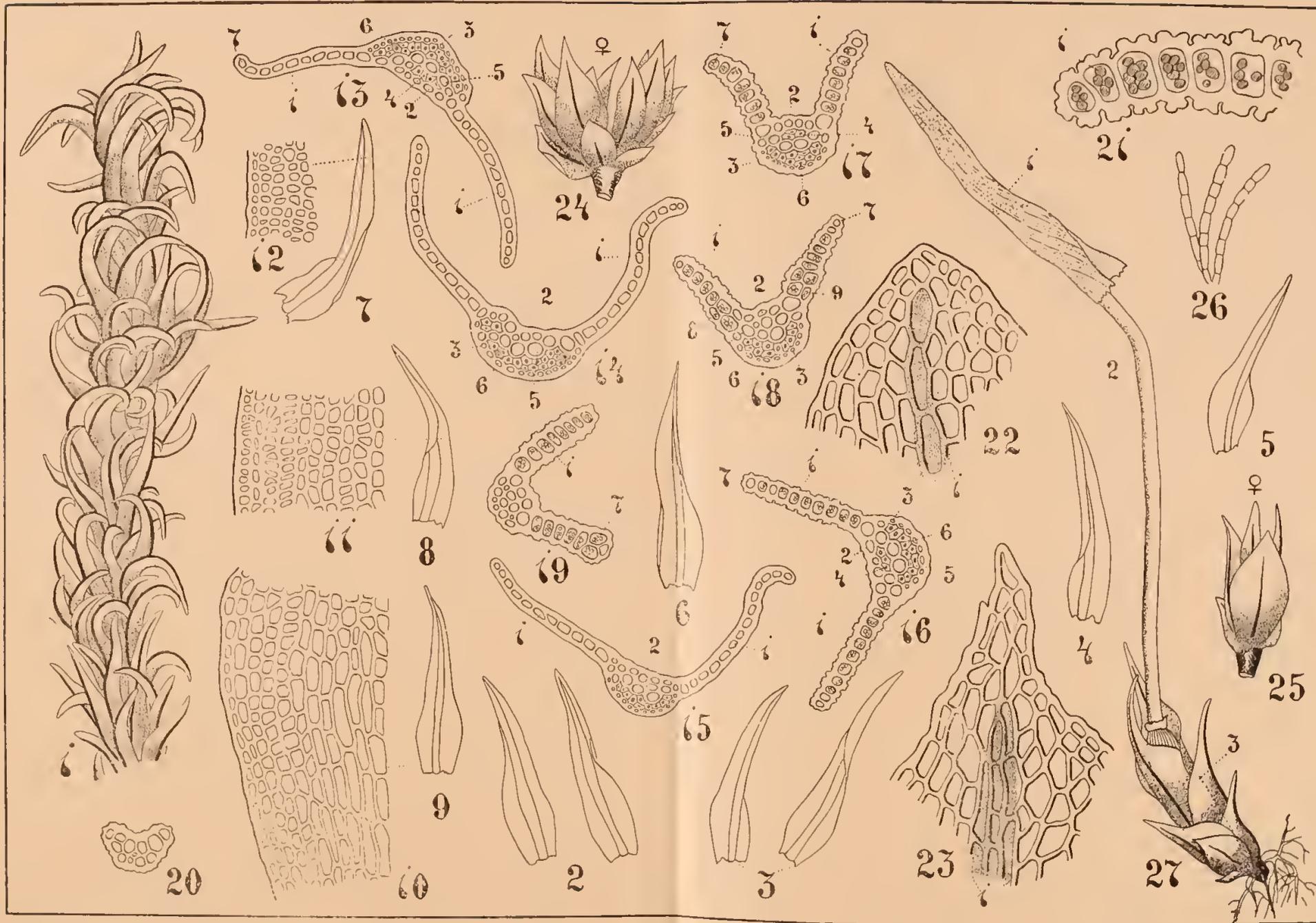
— 2—9. ábra. Szárlevelek nedves állapotban. ^{16/1.}

— Fig. 2—9. Stengelblätter in feuchten Zustande. ^{16/1.}

¹⁴⁾ Ganz nebenbei bemerke ich, dass ich beim Eisernen Tor mehrmals die wunderschönen Mauertläufer (*Tichodroma muraria*) gesehen habe. Ich kenne auch ihr Nest!

¹⁵⁾ cfr. 1).

- 10. ábra. A szárlevél alsó részén levő levélsejtek felületi képe. ^{135/1}.
- Fig. 10. Oberflächenansicht der Blattlaminazellen aus dem unteren Teil-Blattes. ^{135/1}.
- 11. ábra. Levélsejtek felületi képe a szárlevél középső részletén. (A levélsejteket borító, ellepő papillák ábrázolását azért hagytam el, hogy a levélsejtek alakja zavartalanul látható legyen). ^{135/1}.
- Fig. 11. Oberflächenansicht der Blattlaminazellen aus dem mittleren Teil des Blattes. (Die Papillen zeichnete ich nicht um die Gestalt der Zellen besser darzustellen. Das Bild zeigt die Zellen bei mittlerer Einstellung). ^{135/1}.
- 12. ábra. Levélsejtek felületi képe a szárlevél felső részén. (A papillákat itt se rajzoltam a fenti ok miatt). ^{135/1}.
- Fig. 12. Oberflächenansicht der Blattlaminazellen aus dem oberen Teil des Blattes. (Die Papillen fehlen auch hier aus demselben Grunde). ^{135/1}.
- 13. ábra. K. m. a szárlevél alsó részéből. A felső stereoma gyengén fejlett. ^{135/1}.
- Fig. 13. Querschnitt aus dem unteren Teil des Blattes. Oberes Stereomaband ist schwach entwickelt. ^{135/1}.
- 14—15. ábra. K. m. a szárlevél alsó részéből. A felső stereoma kifejlődésre egyáltalában nem jut. ^{135/1}.
- Fig. 14—15. Querschnitte aus dem unteren Teil des Blattes. Oberes Band der Bastzellen fehlt gänzlich. ^{135/1}.
- 16—17. ábra. K. m. a szárlevél középső részletéből. Levéllemezejtek erős fejlődésű papillákkal fedettek. ^{135/1}.
- Fig. 16—17. Querschnitte aus dem mittleren Teil des Blattes. Die Blattlaminazellen sind mit Papillen dicht bedeckt. ^{135/1}.
- 18. ábra. K. m. a szárlevél felső harmadából. Felső stereoma hiányzik, a levéllemez a 8 és 9-el jelzett helyeken kötrétegű. Lemezejtek erősen fejlett papillákkal fedettek. ^{135/1}.
- Fig. 18. Querschnitt aus dem oberen Drittel des Blattes. Oberes Band der Bastzellen fehlt ganz; Blattlamina an den, mit 8, 9 bezeichneten Stellen zweischichtig. Blattlamina-Zellen mit Papillen dicht bedeckt. ^{135/1}.
- 19. ábra. K. m. a szárlevél felső harmadából. Levélér homogén-szerkezetű. Levélszegélyt több sejt alkotja. ^{135/1}.
- Fig. 19. Querschnitt aus dem oberen Drittel des Blattes. Blattnerve aus homogenen Zellen gebildet. Blattrand aus mehreren Zellen bestehend. ^{135/1}.
- 20. ábra. K. m. a szárlevél csücséből. Homogén szerkezet. ^{135/1}.
- Fig. 20. Querschnitt aus der Blattspitze. Homogene Struktur. ^{135/1}.
- 21. ábra. K. m. a levéllemez széléből erősebb nagyítás mellett. A tipikus kifejlődésű papillák kettesével-hármasával ülnek a sejteken. A sejtek üregében nagy chloroplasztisok láthatók. ^{320/1}.
- Fig. 21. Querschnitt aus dem Randeil des Blattes. Auf den Zellen sitzen 2—3 typisch ausgebildete Papillen. Im Lumen der Laminazellen grosse Chloroplasten. ^{320/1}.
- 22. ábra. Külső perichaetialis levél csücs-részlete. 1 = levélér. ^{215/1}.
- Fig. 22. Spitze eines unteren Perichaetial-Blattes. 1 = Blattnerve. ^{215/1}.
- 23. ábra. Belső perichaetialis levél csücsi része. 1 = levélér. ^{215/1}.
- Fig. 23. Spitze eines inneren Perichaetial-Blattes. 1 = Blattnerve. ^{215/1}.
- 24—25. ábra. A szár oldalán helyet foglaló s az archegoniumokat magukba záró perichaetialis-szárak egészben lerajzolva. ^{13/1}.
- Fig. 24—25. Perichaetial-Stengel, welcher die Archegonien birgt. ^{13/1}.
- 26. ábra. Az archegoniumok körül lehető paraphysisek. ^{70/1}.
- Fig. 26. Die um die Archegonien sitzenden Paraphysen. ^{70/1}.
- 27. ábra. Fiatal sporophyton. 1 = ealyptra, 2 = seta, 3 = vaginula. ^{16/1}.
- Fig. 27. Junger Sporophyt. 1 = Calyptra, 2 = Seta, 3 = Vaginula, auf deren Spitze noch der Rest der Epigona, als manchettenförmiges Gebilde sichtbar ist. ^{16/1}.



Ad nat. delin. Győrffy.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ungarische Botanische Blätter](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [9](#)

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

Artikel/Article: [Bryologische Beiträge zur Flora der Hohen Tatra. 368-374](#)