

Adatok az *Ephemeropsis tjibodensis* Goebel szövettani ismeretéhez.

(II—III. táblán 17 eredeti rajzzal)

Írta : Györfly István

A Bryophytonok egyik legritkább és tulajdonságainál fogva kétségkívül legérdekesebb tagja az *Ephemeropsis tjibodensis* GOEBEL.¹

Ismeretesen PRINGSHEIM volt az első, aki rámutatott arra a jelentőségteljes származástani összefüggésre, amely a *Coleochaete*-k és a Mohok tokja homologia-jában rejlik.¹ A Mohoknak az Algákkal való ezt a szoros összefüggését szembeszökő módon mutatja vegetativus teste alkotásában az *Ephemeropsis tjibodensis*, s méltán mondja hatalmas művében MAX FLEISCHER,² Java mohflorájának nagynevű kutatója és kitűnő ismerője: „Denn die bis in Kleinigkeiten gehende Übereinstimmung des Vegetationskörpers mit gewissen Arten der Algengattung *Trenthepohlia* ist so auffallend, dass sie unmöglich durch den sogenannten Parallelismus erklärt werden kann“.³

Már maga az a körülmény is, hogy milyen nehezen jutott e moha neve megállapításához, méltán felkelti érdeklődésünket.

K. GOEBEL müncheni professor említi és rajzolja le egynehány részét legelőször⁴ „Ephemeraceae (?)“ néven ezt a mohát, amelyet TJIBODAS mellett gyűjtött volt ♂ és sterilis példákban. Majd a M. J. MASSART javai gyűjtése eredményét közölve RENAULD ET CARDOT említik⁵ e mohát „Ephemeracée indéterminable“ néven (cf. l. c. p. 98.)

A nemzetség nevet: *Ephemeropsis*-t legelőször említi GOEBEL „Archegoniatenstudien“ című nagyértékű cikksorozata I. részében⁶ s a

¹ cf. Die natürl. Pflanzenfam. I. T. 3. Abt. I. H.: 6.

² Flore de Buitenzorg. V^e part.: *Die Musci der Flora von Buitenzorg* zugleich Laubmoosflora von Java, mit Berücksichtigung aller Familien und Gattungen der gesamten Laubmooswelt. III. Bnd, Leiden 1906—08.

³ MAX FLEISCHER l. c.: 944.

⁴ K. GOEBEL: Morphologische und biologische Studien. — Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. VII. Leide 1888: 66—69, Pl. IX. Fig. 94—101.

⁵ RENAULD et CARDOT: Mousses récoltées à Java par M. J. MASSART. Rev. Bryol. 23.1896: 98—99; CARDOT: Contributions à la Flore bryologique de Java — Annal. du Jard. bot. de Buitenzorg. 1897. Suppl. I.: 1—31.

⁶ K. GOEBEL: Archegoniatenstudien. 1. Die einfachste Form der Moose — „Flora“ od. Allgem. Botan. Zeitschr. 76. Bnd. Ergänzungsbd. z. J. 1892. Marburg 1892: 98, 99, 100.

teljes nevet ugyanitt egyik *Ephemeropsis*-ra vonatkozó rajza¹ ábramagyarázatánál.² Becses adatokkal bővíti az *Ephemeropsis* ismeretét K. GOEBEL az „Organographia“-jában is.³

K. GOEBEL azonban mindedig csak meddő állapotában ismerte e növényt.

És tisztán vegetativus részek alapján felismerni a moha rendszer-tani helyét, sok fejtörésnek volt okozója. Mint említém többen az *Ephemeraceae* közé tartozandónak (GOEBEL, RENAULD ET CARDOT) vélik; GOEBEL egy helyen említi,⁴ hogy DR. C. MÜLLER HAL.: *Solmsiella*-nak tartja; s E. BESCHERELLE pedig midőn M. FLEISCHER-nek az *Ephemeropsis* tokja legelső rajzát látta, egy kicsi *Daltonia*-val való felcserélést látott a dologban és csak: „Durch Zusendung eines sporogontragen Exemplars wurde aus dem Saulus ein Paulus.“⁵

A sporophyton legelső leírását M. FLEISCHER a „Hedwigia“-ban adja közre egy rajz kíséretében⁶; majd kissé részletesebben a Buitenzorgi botanikus kert folyóiratában,⁷ cikkéhez két tábla rajzot csatolva, amelyek egyike igen szép színes.⁸

Némi rajzbeli módosítással végül és újabb megfigyelésekkel megtoldottan Jáva mohflorájáról írott nagy műve legutoljára megjelent kötetében ismerteti e mohát,⁹ amelyet teljesen önálló voltánál fogva M. FLEISCHER egy új családba oszt be a „Nemataceae“ közé¹⁰ s ugyanilyenek fogadja el a nagynevű finn bryologus: V. F. BROTHÉRUS is.¹¹

Hogy miért unicum ez a moha, az kiviláglik a következő rövidre fogott ismertetésből.

Ez az epiphyticus moha *Zingiberacea*, *Quercus* és *Acrostichum*-leveleken és szárazon fordul elő olajzöld-barnás-rőtveres foltokban lepve

¹ K. GOEBEL in „Flora“ 76. 1892., Taf. X. Fig. 50.

² K. GOEBEL in „Flora“ 76. 1892: 116.

³ K. GOEBEL: Organographie der Pflanzen, Jena 1898—1901. I. Aufl.: 340—342, Fig. 229, 6, Fig. 230; II. Aufl.: II. Teil I. Heft, 1915: S. 772, Fig. 773, 6, S. 775, Fig. 774.

⁴ K. GOEBEL in Annal. d. Jard. bot. de Buitenz. Vol. VII. 1888: 66.

⁵ M. FLEISCHER in Flora von Buitenzorg V. part. III. Bnd.: 948.

⁶ MAX FLEISCHER: Ueber Entdeckung der Früchte von *Ephemeropsis tjibodensis* Goeb. und ihre systematische Stellung. — *Hedwigia*, XXXVIII. 1899: (8)—(10), Habitusbild auf S. (9) — CARDOT is ismerteti e név megállapítását: „Note sur l'*Ephemeropsis tjibodensis*“ — *Rev. Bryol.* 26, 1899: 45—46.

⁷ MAX FLEISCHER: Diagnose von *Ephemeropsis tjibodensis* Goeb., de script. complet. fl. c. fr. — *Annal. du Jard. botan. de Buitenz.* (Vol. XVII.) 2. sér. Vol. II. Leide 1901: 68—71, Pl. I. col., fig. 1—8, Pl. II. fig. 1—12.

⁸ T. i. az első tábla 1—8 ábrája.

⁹ MAX FLEISCHER in Flora von Buitenz. V. part., III. Bnd.: 945—948; p. 946. Fig. a—h.

¹⁰ cf. „*Hedwigia*“ XXXVIII. 1899: (10).

¹¹ V. F. BROTHÉRUS in den Natürl. Pflanzenfam. I. Teil 3. Abt. II. H.: 916—918.



el azok színét. Legnagyobb részben „állandó protonema“ (Dauerprotonema)-ból áll, amely a legnagyobb szabályossággal mindig villásan (dichotomicusan) elágazó¹ és mindig hát-, hasirányú (dorsiventralis) szerkezetet mutat. A protonema-t, melynek úgy fő, mint mellékága mindig kuszó, „hapteron“-ok (Hapteren)² erősítik a levél felületéhez. A fonálszerű csúcsban végződő assimilációs szervek a háti oldalon nőnek felfelé, oldalukon emeletenként a vízszintesen elterülő „ágrendszer“ látható, amely utóbbi felfelé mindinkább kisebbedik. Az assimilációs szerv csúcsán gyakran elszélesedett víztisztaszínű sejtek képződnek ki, ezeket GOEBEL „Blatthemmungsbildung“-nak tartja.³ Többsejtű kelőrügyei speciális, u. n. „lehorgonyzó sejtek“-kel („Ankerzellen“ GOEBEL)⁴ vannak ellátva.

Az *Ephemeropsis* vagy dioicus vagy rhizautoicus.

Sporogonium egyesével lelhető; vaginulája hagymaalakú,⁵ szélesebb mint magas, néhány apró perigonialis levéllel van körülvéve. Csőrrel ellátott tokja hosszas, fátyolkája széle sallangos.⁶ Mint újabban megfigyelte M. FLEISCHER⁷ a még tokon ülő fátyolka sallangja is új növényt hajt.⁸ Ilyen calyptrát a magam anyaga között is leltem. Ezt a tüneményt csakis két mohánál tapasztalták még eddigelé.⁹

¹ „Hedwigia“ XXXVIII. 1899: (9), Fig. — Ann. de Buitenz. 2^e sér. T. II. Pl. I. Fig. 2. — Flora v. Buitenz. V. part., III. Bnd.: 946, fig. 164 b.

² „sie stellen dem Substrate dicht angeschmiegte Haftorgane dar, der Einfachkeit halber seien diese mir sonst von keinem Laubmoos bekannten Organe mit dem von WARMING eingeführten Namen: „Hapteren“ — (s. WARMING in Vidensk. Selskabs Skrift 6. Räk. 1881/2 — adnot. Gy.) — bezeichnet“ GOEBEL in Ann. de Buitenz. VII. 1886: 67 — Delin. vide: „Hedwigia“ XXXVIII. 1899: (9), Fig. H, — Annal. de Buitenz. 2^e Ser. T. II. Pl. I., Fig. 2, h; Pl. II. Fig. 6, h — GOEBEL Organographie: 342, Fig. 230, H; ed. II.: 774, Fig. 774. I. H; — Flora v. Buitenz. V. part. III. B.: 946, Fig. c, c2.

³ Hedwigia XXXVIII. 1899: (9), Fig. A, — Annal. d. Buit. 2^e ser T. II. Pl. I. Fig. 2, a, Fig. 6; Pl. II. Fig. 6, a, — Flora v. Buit. V. part. III.: 946, Fig. c.

⁴ GOEBEL in Flora 1892 Suppl. — Bd: 98 — Delin. vide: Annal. d. Buit. 2^e Ser. T. II. Pl. II. Fig. 6 b, c, — Flora v. Buit. V. part. III. B.: 946, Fig. c, c3.

⁵ Annal. d. Buit. 2^e sér. T. II. Pl. I. Fig. 8 colorata.

⁶ Hedwigia XXXVIII. 1899: (9), Fig. — Annal. d. Buit. 2^e ser. T. II. Pl. I. Fig. 2, 5 col. — Flora v. Buit. V. part. III. Bnd: 946: Fig. b.

⁷ Flora v. Buitenz. V. part. III. Bnd: VIII, 948.

⁸ Die Musci d. Fl. v. Buitenz. III. Bnd: 946, Fig. f.

⁹ T. i. az *Octodicerus Julianum*-nál „Calyptrae plantarum hoc modo cultarum haud raro proliferae reperiuntur, ita ut fructus coronulam plantarum juniorum ferentes conspiciantur. Calyptrae nempe e pariete sua exteriore radículas brunneas emittunt, e quibus turiones nascuntur sine prothallio praemisso“ cf. W. PH. SCHIMPER: Synopsis Musc. europ. Editio sec. 1876: 123 — E. G. BRITTON: „Octodicerus Julianum, its propagation, distribution and history.“ The Bryol. Vol. V. 1902: 83—84, — Fig. in The Bryol. Vol. V. 1902: 83 et A. J. GROUT: Mosses with Hand-lens and microscope: 79, Fig. 29. — ANT. MACHADO: Sur une curieuse anomalie du Campylopus polytrichoïdes — Rev. Bryol. 41. 1914: 38—40, Fig. 1—3.

Miként minden bryologus embernek, úgy nékem is mód felett felkölté e moha kíváncsiságomat akkor, amikor M. FLEISCHER „Die Musci der Flora von Buitenzorg“ III. kötete megjelent s ott szerzőnek e mohára vonatkozó újabb megfigyeléseit olvastam. Fordúltam tehát kéréssel a *Buitenzorgi Departement van Landbouw* igazgatóságához, sziveskedjék részemre alcohol-anyag beszerzése végett az ott időző MAX FLEISCHER urat felkérni s elküldeni több más javai mohával együtt. A legnagyobb hálával említem meg, hogy 1910 ápr. hó 29-én kelt szives értesítésében tudtomra adá nevezett igazgatóság, hogy M. FLEISCHER úr amint Tjibodas-ba megy, be fogja gyűjteni. 1911 augusztusa elején kaptam aztán kézhez MAX FLEISCHER urtól a Batavia-ból küldött értékes alcohol-anyagot.

E helyen is őszinte és hálás köszönetet mondok M. FLEISCHER úrnak lekötelő szives fáradozásáért, nagylelkű támogatásáért, amellyel lehetővé tette ennek a ritka anyagnak tüzetes megvizsgálását.

Az *Ephemeropsis tjibodensis*-t magába foglaló epruvettában az eddig ismert legnagyobb májmoha a *Treubia insignis*¹ is benne volt, cédulájuk így hangzik:

Ephemeropsis tjibodensis c. sporog.

Gedeh, oberhalb Tjibodas 1550 m.

Treubia insignis bei 2000 m.

23/12. 1910.

leg. M. Fleischer.

Ephemeropsis csak Java szigetén él; a sterilis növények bár igen elterjedtek, ellenben a sporangiumok, amelyeket legelőször M. FLEISCHER fedezett fel 1898 júliusában, igen ritkák: „sehr selten und spärlich vorhanden.“²

Érthetően felsigázott érdeklődéssel fogtam magam is e moha vizsgálataihoz eleinte csak azért, hogy a magam tapasztalásából tanuljam megismerni ezt a kiváltságos alakot. A böngésző vizsgálatok során azonban olyan megfigyeléseket tettem, amelyek e különben alaposan agyonismert moha egyes része leírásával vagy nem quadráltak, vagy meg se valának említve; csakis eme vizsgálati eredményeket adom elő az alábbiakban.

A M. FLEISCHER úr küldötte pompás anyag valamelyes egyszikű növény 11×8.5 cm. méretű levélrészlete volt, amely teljesen el vala lepve *Ephemeropsis*-szal s e nemeztakaróból itt-ott emelkedének ki a legnagyobbrészt eredett, toksüvegüket már levetett tokok.

Új vizsgálati eredményekről csakis az ivartalan nemzedékre vonatkozólag számolhatok be.

¹ Azóta, hogy e cikk kéziratban hevert, megjelent C. GRÜN kitűnő munkája is: „Monographische Studien an *Treubia insignis* Goebel“ *Flora C.VI.* 1914. N. Flge Bnd. VI. Heft 3: 331—392: Festschrift zur Eröffnung des neuen Institutes f. allgem. Botanik an der Universität Zürich. Jena 1914 75 pp. 3 Tfn. u. Fig. 8^o Diss. Zürich 1913 — C. GRÜN azóta hősi halált halt 1915 VIII. 31-én.

² Fl. v. Buitenz. V. part.: III. Bnd.: 948.

I. Tok alakja. Igen feltűnőnek tartom, hogy az *Ephemeropsis tjibodensis* tokjának rajzai a legtöbb esetben helytelen arányokat tüntetnek fel. A fiatal, még fátyolka (calyptra)-val ellátott tokrajzok helyesek,¹ ellenben az érett és toksüveggel ellátott,² valamint a toksüvegét már levetett ú. n. deoperculatus tok³ nem a helyes viszonyokat érzékíti. M. FLEISCHER szerint: „Deckel fast von Urnenlänge . . .“⁴ s ez a még fiatal tokra rá is illik s ezek a rajzok¹ helyesek; de a már éregett tok urnája $\frac{1}{2}$ -szer hosszabb a süvegnél (I. III. tábl. 8. rajz). A toksüveg majdnem félgömbszerű s oldalt is erősebben kidomborodó (I. II. tábla 7, III. tábla 8. rajz), mint ahogy az eddigi rajzok mutatják.

Különösen feltűnő az urna rövidsége M. FLEISCHER ama rajzain,⁵ amelyek deoperculatus tokot érzékítenek. A M. FLEISCHER úr küldötte anyag tokjai kivétel nélkül mind hosszabbak s olyanok, aminőket a II. tábla 6., III. tábla 7. rajzai mutatnak. Ez kiviláglik a méretekből is; pld. a III. tábla 7. rajzán érzékített tok mérete a következő: a teljes tok hossza: 1.615 mm, amely méretből 255 μ esik a toknyak, 1.105 mm az urna hosszára s 255 μ a peristomialis fogak magasságára; az urna alúl, tehát a kiszélesedett pontján 459 μ széles, a száji részén pedig csak 391 μ . — A II. tábla 6. rajzán ábrázolt tok teljes hossza szintén: 1.615 mm, amelyből a collum hosszára: 170 μ , az urna hosszára: 1.190 mm s a peristomialis fogak magasságára szintén 255 μ esik; az urna legszélesebb pontján, alúl 476 μ , szájánál 408 μ szélességű. Jellemzőnek tartom azt a tulajdonságot is, hogy az ilyen tokoknál a peristomialis fogak hegyükön összeborúlva félgömb körvonalat mutatnak (II. tábla 6., III. tábla 7. rajz) s nem állanak merev egyenesen felfelé, mint M. FLEISCHER rajzán.⁵

Helyesen rajzolja M. FLEISCHER,⁵ de a szövegben sehohsem említi a tok nyakán lévő kiemelkedéseket, egyenetlenségeket, amelyek azt görcsös megjelenésűvé teszik.

Sorra véve a tok egyes részei szövete kialakulását igen érdekes ujságokat látunk.

II. Tokcsőr (rostrum). M. FLEISCHER csak a toksüveg külbőr (epidermalis) sejtjei alakját említi: „Deckelzellen dünnwandig, quadratisch,“⁶ azonban a tokcsőrnek azt az igen jellemző sajátosságát, hogy míg a tokcsőr alján levő sejtek nagyjában szintén szélkében terjedők (II. tábla

¹Hedwigia XXXVIII. 1899: (9), Fig. — Ann. de Buitenz. 2^e ser. T. II. Pl. I. Fig. 2. — Flora v. Buitenz. V. part. III.: 946, b.

²Annal. de Buitenz. 2^e ser. T. II. Pl. I. Fig. 3. — Flora v. Buitenz. V. part. III. Bnd.: 946, Fig. d.

³Annal. de Buitenz. 2^e ser. T. II. Pl. I. Fig. 4. — Flora v. Buit. V. part. III. 946, Fig. d¹.

⁴Hedwigia XXXVIII. 1899: (10) et locis supra citatis.

⁵Annal. de Buitenzorg 2^e ser T. II. Pl. I. Fig. 4 — Flora v. Buit. V. part. III.: 946 Fig. d¹.

⁶cf. Annal. de Buitenz. 2^e ser T. II.: 70; Flora v. Buitenz. V. part. III.: 947.

rajz 2/2), inkább laposak, addig a tokcsőr felső részén levők magasabbak, mint szélesek, megnyúlási irányuk az organicus tengellyel egybeesik (II. tábla 2 rajz, 1.). Igen szembeszökő a tokcsőrt alkotó belső sejteknek rézsutosan lefelé irányuló sorokba való rendeződése, amit a II. tábla 2. rajzán pontozott vonalakkal tüntettem fel.

III. Urna epidermise. A fiatal, éretlen tok urnájának külbőr (epidermis)-e szemölcsösnek tűnik fel kisebb nagyítással. Ugyanis az urna minden egyes külbőrsejtje boltozatosan kidomborodó. Ezt az irodalom nem említi. Úgyszintén azt sem, hogy a fiatal tokok külbőr sejtje mindenütt vékony.

De egészen más viszonyokat mutat az érett tok. M. FLEISCHER leírásaiban kiemeli, hogy: „Epidermiszellen rechteckig *quergestreckt* mit verdickten und etwas verbogenen, längeren Querwänden, schwach collenchymatisch, gegen die Mündung mehrere Reihen sehr niedrig, quereit.“¹ E tulajdonságok közül a sejtek lapos voltát s megvastagodottságát még legjobban a legelső rajz² mutatja, mert a későbbi³ nem jellemző éppúgy, mint ahogyan a DR. J. POHL, különben nagyon szépen átrajzolt ábrája⁴ BROTHERUS könyvében.

Az érett, kifejlődött tok epidermalis sejtjei mind keresztbe nyúlók, laposak, sokszor ívesen görbült fallal ellátottak (II. tábla I. rajz) és ami igen szembetűnő, de az irodalomban nem említett tulajdonságuk, hogy: csakis a keresztbe-szélébe vonuló és húzódó sejtfaalak vannak megvastagodva, míg a sejtek magassági, az org. tengely irányában eső sejtfaalak mind vékonyan maradnak. MAX FLEISCHER legelső rajzán még ez látható,⁵ de a későbbin már nem. Gyönyörű példája a CARL MÜLLER elnevezte „lemezcollenchyma“ (Plattencollenchym)-nak! Többször a sarkokban is látunk gömbszerű megvastagodást, amely megint a „szegletcollenchyma“ (Eckencollenchym)-nak felel meg.

IV. Peristomialis fogak szerkezete A M. FLEISCHER úr küldötte anyag igen alkalmas volt peristomialis fogak finomabb szerkezete megvizsgálására is.

Egészen fiatal tok peristomiauma keresztmetszetén (III. tábla 3. rajz) a sejtek igen vékonyfaluak, chloroplastisokkal zsufoltak. Az epidermis (III. tábla 3. rajz, 1) alatt levő sejtek, a peristomialis fogak anyasejtjei

¹ cf. Hedwigia XXXVIII. 1899: (10); Annal. de Buitenz. 2^e ser. T. II.: 70 Flora v. Buitenz. V. part. III.: 947.

² Annal. de Buitenz. 2^e ser. T. II. Pl. II. Fig. 1.

³ Die Musci d. Flora v. Buitenz. III. Bnd: 946, Fig. g.

⁴ Vide in den Natürl. Pflanzenfam. I. T. 3. Abt. II. H.: 917, Fig. 673, Bl. — Mellékesen jegyzem meg, hogy a család neve különbözőképpen említettik. FLEISCHER legelőször in Hedwigia XXXVIII. 1899: (10): „Nematoceae“-t ír, így ír BROTHERUS in den Natürl. Pflanzf. I. c.: 916, míg az Indexben (p. 1244) Nemataceae van, ugyanígy MAX FLEISCHER-nél in Musci d. Fl. v. Buit. III.: XXI, 943. Mivel τὸ νῆμα, -τος, -τα-ból származik, a helyes neve: Nematocaeae.

⁵ Annal. du Buitenz. 2^e ser. T. II. Pl. II. Fig. 1.

osztódását igen szépen láthatjuk s pedig elébb 2 fióksejtre, majd a periphéria felé eső fióksejt radiális irányú sejtfallal ismét kettéoszlik s a keletkezett 3 fióksejt mindegyike az egymással érintkező szegleteikben erősen megvastagodnak. A III. tábla 3. rajzán feltüntetett esetben a megvastagodott sejtfalrészletek (3, 4), amelyek a későbbi peristomialis fogak szerepét játsszák — még teljesen egyneműek — főleg a „külső lemezek“ (3) veendőik tekintetbe, homogéneusak voltak, semminemű szerkezetet nem mutattak, annyira fiatal volt még a tok. Úgyszintén nyomát se látjuk még itt az endostomium-nak. De különben a toknak ebben az egészen fiatal állapotában már megállapítható az *Ephemeropsis*-nak a „Diplolepideae“¹ közé való tartozandósága.

Felette érdekes itt is, miként minden más mohánál a peristomialis fogak hosszmetsete, főleg annak alapi része. M. FLEISCHER rajza² főleg csak a nagyjában való tájékoztatásra szolgál s apróságánál fogva sem, de egyébként se tünteti fel a pontos részleteket, pedig a peristomium hosszmetsetére vonatkozólag valami sok adattal nem rendelkezünk. E tekintetben még most is LANTZIUS-BENINGA³ gyönyörű szép, színes ábrákkal ékesített tanulmánya a legrészletesebb.

Egy peristomialis fog alapi részének hosszmetsetét mutatja a III. tábla 2. rajza. Az urna (1) és a toksüveg (2) epidermisen tágüregű chloroplastissal telt sejtekből áll, mindnyája nagy. Annál feltűnőbb a — különben velük teljesen megegyező — két kisebb sejt (3), amelyek a „gyűrű“ (annulus)-t alkotják. Az epidermis alatt egy-, néha kétrétegű, kis sejtekből álló réteg következik, amely már a peristomialis fog „külső lemez“-ével (5) érintkezik. A „külső lemez“ (plaque extérieure, Aussenplatte) sejtjei kicsinyek, laposak, vagyis radialisan nyúltak (5); mind-egyik igen nagyfokú lemezes megvastagodást tüntet fel, úgy, hogy egymásra helyezett kis lemezkék oszlopaként tűnnek fel. Ezek a lemezkék élesen fénytörők, a sejt teljes szélét átfogják. Igen sok esetben villás elágazódást mutatnak. A „külső lemez“-nek ezt a leveles szerkezetét M. FLEISCHER is feltünteti, habár kissé vázlatosan.⁴

A „belső lemez“ (plaque intérieure, Innenplatte) sejtjei (6) szintén laposak, jóval szélesebbek, mint magasak. A sejtfallal megvastagodása igen nagyfokú, de egynemű szerkezetet mutat, úgy, hogy a sejtüreg csak mint kis jelentéktelen részlet marad fenn. A megvastagodás a falak mentén nyúlik legtovábbra, így a peristomialis fog belső felülete az

¹ PHILIBERT: De l'importance du péristome pour les affinités naturelles des mousses — 2^e art. — Rev. Bryol. 11. 1884: 69.

² Flora v. Buit. III: 946 e.

³ S. LANTZIUS-BENINGA: Beiträge zur Kenntnis des inneren Baues der ausgewachsenen Mooskapsel, insbesondere des Peristoms — Nova Acta Acad. Caes. Leopold. — Carol. curios. Vol. XXII. P. II. Breslau u. Bonn. 1850: 561—604, Tab. 56—66.

⁴ cf. Annal. de Buitenz. 2^e ser. T. II. Pl. II. Fig. 2.

ismeretes és jellegzetes csipkés körvonalat nyeri. Az endostomium csak mint vékony hártya tűnik fel. (III. tábla 2. rajz, 7). A peristomialis fog alján egynéhány nagyobb sejt (8) képezi mintegy a „fundamentum“-ot, („fundamentális sejtek“-GY.) amelyek alá vannak támasztva boltozat módjára működő és szabálytalanul megvastagodott sejtekkel. A környező összes sejtek chloroplastisokkal teltek, amelyek keményítővel vannak zsúfolva. A metszet K in JK-ban sötétkék szemecskék tömegétől kis nagyítás mellett egész feketének tűnik fel.

V. Légző nyílások (stomata) és szellőztető dombok. MAX FLEISCHER eleinte azt írja a légzőnyílásokra vonatkozólag: „... mit deutlichem Halsteil, in welchem eine Reihe cryptophore Spaltöffnungen wahrnehmbar sind“¹ s ilyeneknek is rajzolja le.² Újabban azonban így jellemzi: „im deutlichen Halsteil mit einer Reihe phaneroporer, auch scheinbar cryptoporer Spaltöffnungen“³ s rajzán⁴ a többi epidermalis-sejttel egy színvonalban állónak tünteti fel.

Már ez a habozás gyanút kelthet bennünk.

Meg kell mindenekelőtt állapítanunk azt az igen szemebetűnő s elébb már felemlített tényt, hogy a tok nyaki részén kiemelkedéseket (II. tábla 6—7. rajz, III. tábla 7—8. rajz) kidúdorodásokat látunk. Ezeknek a kiemelkedéseknek a közepén, ezek tetején, elszórtan, de korántsem sorokba rendezetten leljük a nagyon csekély számú: 4—5—6 légzőnyílást. Ebben az övben a légzőnyílások minden szabályos elhelyezkedés nélkül lehettek; ugyanis egyiknek hossz tengelye párhuzamos a tok hossz tengelyével, a másiké már éppen derékszöveget (II. tábla 9. rajz), vagy ferde szöveget (III. tábla 6. rajz) képez vele. Rendszerint egyesével lehettek, de egy ízben láttam iker-stomát is (III. tábla 1. rajz), amely a tekintetben is eltérő viszonyt mutat a normalisakétól, hogy a két légzőnyílás hossz tengelye tompa szöveget zár be.

Általában a stomák eléggé conformusak, sőt a Virágosaknál szinte mondhatni: egyenlő alakúak és nagyságúak szoktak általában lenni.

Az *Ephemeropsis* légzőnyílásaira a legjobb szándékkal sem süthetjük rá az uniformis bélyeget. A III. tábla 1. rajza inkább hosszában, a II. tábla 9. és III. tábla 6. rajza már széltében elnyúlót tüntet fel. Igen jellemző az *Ephemeropsis* légzőnyílására az a tulajdonság is, hogy a középső hasíték (Centralspalte) hol rendes nagyságú (III. tábla 1. és 6. rajz), hol pedig nagyon széles elnyúlt (II. tábla 9. rajz) amikor is az azt körülvevő két zárósejt sejtfalrészlete szabálytalan megvastagodásokat mutat. Ezt azért kell kiemelnem, nehogy valaki a II. tábla 9. rajzát látva — rajzbeli hibának minősítse.

¹ cf. Hedwigia XXXVIII. 1899: (10) et Annal. de Buitenz. 2^e Ser. Tom. II.: 70.

² Annal. de Buitenz. 2^e Ser. T. II. Pl. II. Fig. 5.

³ Die Musci d. Fl. v. Buitenz. III. Bnd.: 947.

⁴ Flora v. Buitenz. V. part. III. Bnd.: 946, Fig. *h* (bár két *h*. van.)

A légzőnyílások kétalakúságát egyébként M. FLEISCHER is észrevette, ha szóvá nem istette. Elvitázhatatlanul mutatja egyik rajza¹ ebbeli megfigyelését.

Egy olyan légzőnyílásnak, amely a kicsi centrális hasitékkal ellátottak csoportjából való s mintegy általános típusként odaállítható, mérete a következő: 32 μ hosszúság mellett 49 μ szélesek; a centrális hasiték 9 μ hosszú és 6 μ széles.

A mohok légzőnyílásából keresztmetszetet készíteni — a legjobb türelmi próba, de az *Ephemeropsis*-nál a véletlen játéka. Fentebb mondtam, hogy a tok nyakán a légzőnyílások organicus tengelyükkel rendszer nélkül elhelyezve, össze-vissza fejlődnek ki s a kérdések-kérdése, hogy akár hossz-, akár k. m.-én a metszési sík éppen a centrális hasitékon át találja-e a stomát, vagy se?

A M. FLEISCHER úr küldötte, ritka, nagyértékű anyagnak legnagyobb része áldozatul esett a stoma k. m.-e után való metszésnek, amíg végre aztán sikerült néhány jót is találnom.

Igy, a collaris rész keresztmetszetén tűnik fel az az említett tulajdonság, hogy a légzőnyílások kis dombocskák tetejében lelhetők (II. tábla 4—5. rajz és III. tábla 5. rajz). A collum szövete ily helyeken kiduzzad, apró domb módjára, amely közepén legmagasabb s a szélek felé fokozatosan lejt. A rajta lévő légzőnyílások a szomszédos epidermalis sejtekkel egy színvonalban fekszenek (II. tábla 4—5., III. tábla 5. rajz) tehát határozottan: phaneroporus-ak a stomák.

A II. tábla 4. és a III. tábla 5. rajza olyan légzőnyílás kereszt-, illetve hosszmetsetet mutat, amelyeket a metszési sík nem talált el a centrális hasitékon. Mindkettőnél nagy belső légudvar (3) s ezzel összeköttetésben álló nagy sejtközi üregek láthatók. A III. tábla 5. rajzán a zárósejtek felett látható pontozott vonallal jelöltem meg egyik szomszédsejtnek a körvonalát. T. i. több esetben a szomszédsejtek egyike-másika magasabb szintvonalban fekszik, mint maguk a zárósejtek (III. tábla I. rajz 1.). Ha már most az ilyen sejthez viszonyítjuk a zárósejtek helyzetét, akkor alásülyesztett stomának (cryptoporusnak) tarthatnánk könnyen a légzőnyílást, amint a III. tábla 5. rajzán k. m.-ben is tényleg a pontozott vonallal jelzett sejt magasabban is fekszik. Egynehány mérésnél kitűnt, hogy az ilyen sejteknél 3 μ -nal fekszik mélyebben a zárósejt.

Olyan légzőnyílás k. m.-et, amelyet a metszési sík éppen a centrális hasitékon át talált, — mutat a II. tábla 5. rajza. A zárósejtek nagyfokú elkülönülést mutatnak, amennyiben úgy a felső, mint az alsó cuticuláris sarkantyúi ki vannak fejlődve. Az alsó cuticulás sarkantyút különben a II. tábla 4. rajzán is láthatjuk. Mivel mindkét cuticulás sarkantyúja ki van fejlődve, — Tschirch kifejezésével élve, úgy az eisodialis, — mint az opisthialis — udvar² látható a zárósejteknél.

¹ Flora v. Buitenz. V. part. III. Bnd.: 946, Fig. h.

² МОНЕ elnevezése szerint: „Vor“- és „Hinterhof“.

A Mohok légzőnyílása legtöbbször phaneroporus, de ismerünk több cryptoporus-t¹ is. De u. n. „kiemelkedő“ légzőnyílásokat én csak — a phylogenetikailag magasabban organizált²: májmoháknál³ ismerem; a lombosmohák közt — legjobb tudomásom szerint — kiemelkedő stomák eddigelé ismeretlenek.

Így az *Ephemeropsis* tokja magasfokú fejlettségét, vagyis a levegőbeni élethez való igen nagyfokú alkalmazkodását a légzőnyílások mutatják a legfényesebben.

MAX FLEISCHER az *Ephemeropsis* termőhelyére vonatkozólag azt mondja, hogy: „In den feuchten Urwäldern der Bergregion auf Blättern und Stengeln von Quercus-Acrostichum-Arten etc. an besonders feuchten Stellen längs der Bachläufe“.⁴

Így az előfordulási viszonyokból kitetszik, hogy e moha vizsük-ségletet nem szenved epiphyticus volta mellett sem, sőt ellenkezőleg. A csapadékvíz egész bizonyosan igen sokáig tartja fogva a moha sűrű nemezszerű kuszadékjá, s ezért kell az ivartalan nemzedéknek, a levegőbeni élethez alkalmazkodott toknak, fokozottabb transpirációról gondoskodni, — amit miként valószínűleg a Virágos növények,⁵ úgy az *Ephemeropsis* is kiemelkedő légzőnyílásai segítségével ér el.

Mint már többször említém, a légzőnyílások kis dombok tetejében ülnek. A tokok nyaki részén levő eme kiemelkedések (II. tábla 8., III. tábla 4. rajz) 540—600—700 μ magasságra emelkednek a collum epidermise niveauja felé. E kiemelkedések k. m.-ben igen jellemző képet mutatnak. A dombocska szélső része k. m.-én (III. tábla 4. rajz) mindenekelőtt szabálytalan felületet látunk, a külbőr gidres-gödrös, a sejtek elég vastagfalúak, helyenként erősen megvastagodottak. Egészen eltérő már e kiemelkedések középső részéből készített k. m.-i kép, amit a II. tábla 8. rajza mutat. A külbőrsejtek (1) itt is egyenetlen felületűek, de nagy üregűek, s a levegővel érintkező sejtfalrészletek kivételével vékonyfalúak. Az epidermis alatt laza szövetet nagy sejtközi üregekkel (3) az ú. n. szivacs-parenchyma sejtjeit (2) lelünk, amelyek chloroplastisokkal vannak telve.

¹ Hogy éppen csak példát említsek: *Buxbaumia aphylla* (Bot. Centralbl. 1890. Bd. XLII. Nr. 20—25 Taf., Fig. 7—8), *Orthotrichum anomalum* (s. ebenda Fig. 9.), *Mnium cuspidatum* (Jahrb. f. wiss. Bot. XVII. Bnd, Taf. XXVI., Fig. 1, 4), *Plagiobryum Zierii* (Magy. Botan. Lapok V. 1906. Taf. IV. Fig. 1.) — Sőt egy ugyanazon fajnál mindkét fajta is előfordulhat (cf. Hedwigia XLV. Bnd, Taf. I. Fig. 3, Taf. II. Fig. 4.)

² cf. VON WETTSTEIN: Handbuch d. syst. Bot., Dr. O. Porsch: Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie. 1905.

³ Például *Fegatella conica* (KAMERLING in Flora Erg. Bd. zu Jahrg. 1897 [84. Bnd.] Taf. III., Fig. 22), *Targionia hypophylla* (KAMERLING ibidem. Taf. III. Fig. 24.) (Dr. K. MÜLLER: Die Lebermoose 1906—1911, I. Abt. p. 232, Fig. 145), *Reboulia hemisphaerica* (Fr. CAVERS in New Phytologist Vols, IX. et X. 1910—11, Sep.-Abdr. p. 39, Fig. 20 E), *Sauteria alpina* (Dr. K. MÜLLER: Die Lebermoose etc. p. 245, Fig. 151), *Peltolepis grandis* (Dr. K. MÜLLER ibidem p. 248, Fig. 153 b).

⁴ Flora v. Buitenz. V. part. III. Bnd: 948.

⁵ HABERLANDT: Physiol. Pflanzenanat. IV. Aufl. 1909.: 430.

Az *Ephemeropsis* tokjának tehát a „légrés“-e (Luftraum) át van gyengén szöve a szivacsparenchyma laza sejtjeivel.

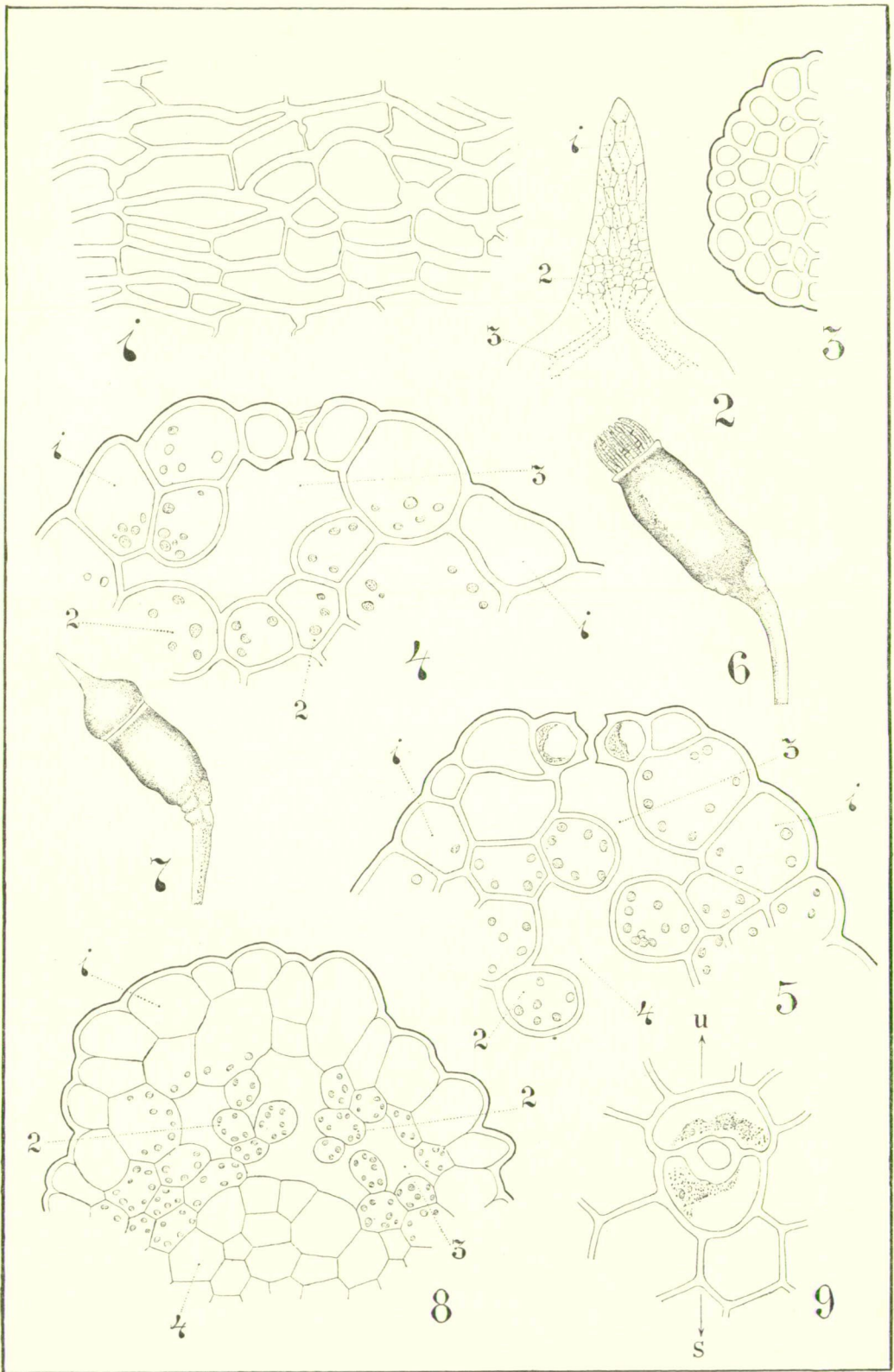
A sejtközi üregek azonban tetemes nagyok, így ez a belső berendezkedés is újjal mutat arra, hogy fokozott transpirációt kell a „légbeli nemzedék“-nek, a toknak végezni, amit különben, mint már előbb láttuk a légzőnyílások is mutatnak. Ezek a tok collaris részén levő kiemelkedések valóságos „szellőztető domb“-ok.

VI. Toknyél (seta). A tok nyele k. m.-én (II. tábla 3. rajz) a külbőrsejtek boltozatosan kidomborodók, bár vastagfalúak, de olyan erősen megvastagodottnak, miként az eddig között rajzokon¹ látható, sohasem tapasztaltam.

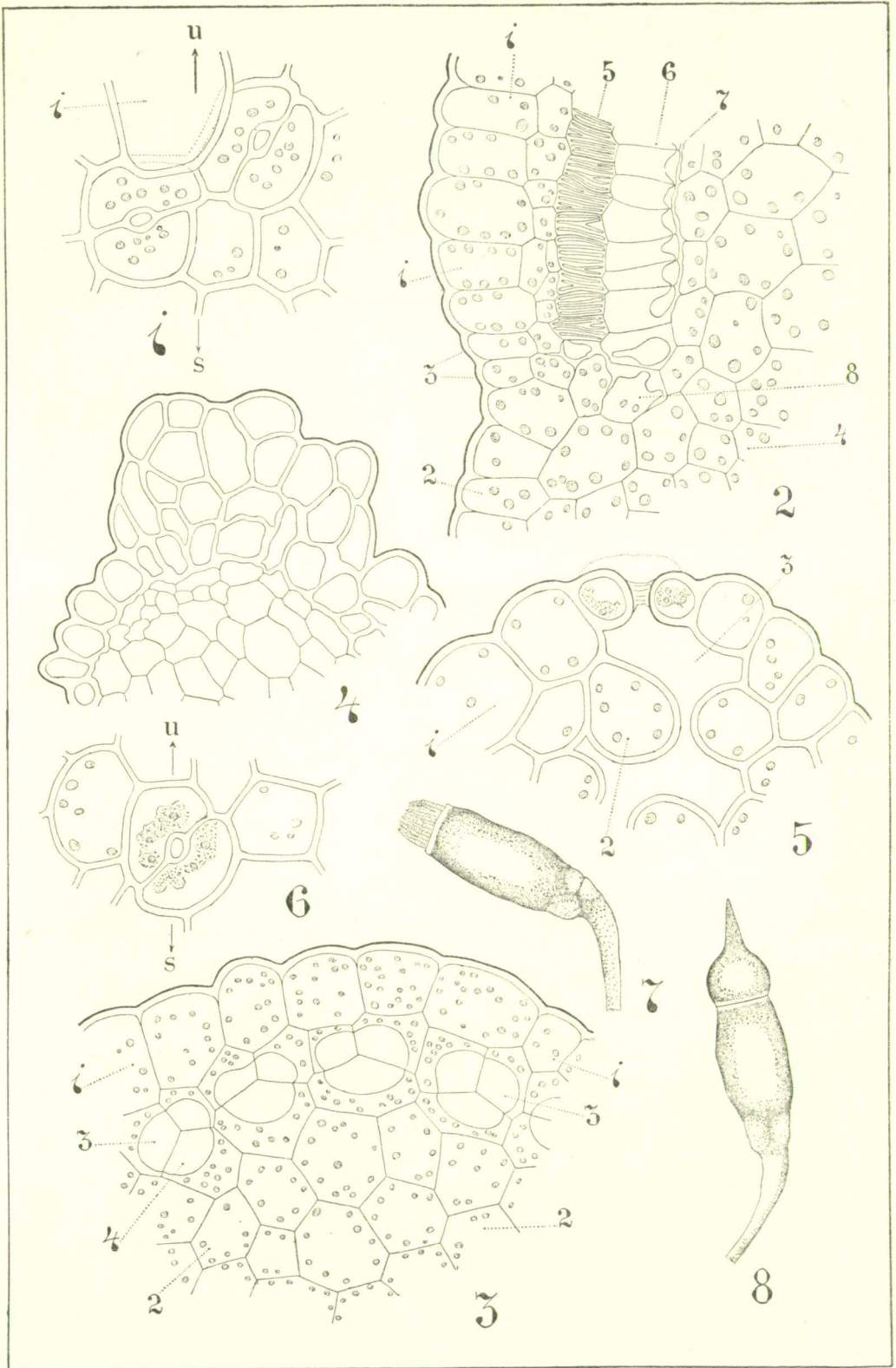
Nem mulaszthatom el, hogy őszinte köszönetemet ne nyilvánítsam Dr. DEGEN ÁRPÁD úrnak, a m. kir. áll. vetőmagvizsg. állomás igazgatójának és Dr. FILARSZKY NÁNDOR úrnak udvari tanácsos, a M. N. M. növénytári osztálya igazgatójának néhány könyv szíves kölcsönadásáért s mindenek előtt — mint már említém is — MAX FLEISCHER és H. LOVINK (a buitenzorgi botanikus kert igazgatója) urakat érje hálás köszönetem.

E cikket az Erdélyi Múzeum Egyesület természettudományi szakosztálya egyik, 1912 dec. 16-án tartott ülésén még 1912 dec. 16-án bemutattam volt (v. ö. Erd. Muz. Egy. Évkönyve 1912. évre; Kolozsvár 1913: 50). Kézíratomat akkor azzal a céllal hagytam volt Kolozsvárott, hogy a Növénytár folyóiratában fog megjelenni. De mivel erre nem volt remény, kézíratomat visszakértem s a német részt a rajzokkal együtt kiküldöttem (1914 jan. 3.-án) Buitenzorg (Java)-ba az „Annal. du Jardin botan. de Buitenzorg“ részére a következő címmel: „Beiträge zur Histologie einiger interessanteren exotischen Moose. I. Ephemeropsis tjiobensis Goebel“. Java-ból 1914 április 15.-én keltezetten kaptam az értesítést: „dass wir Ihrem Beitrag über die Moose recht gern einen Platz in den „Annales“ einräumen werden. Das Manuskript wurde bereits nach Leiden (Holland) geschickt . . . etc.“ (J. C. KONINGSBERGER in litt. ad me — Lőcsére 1914 V/12-én). Mivel az e cikkhez tartozó rajzokat még Dr. RICHTER A. professor clicheiroztatta s a dúcok így rendelkezésre állnak, elhatároztam, hogy újból magyarra lefordítva, itt közreadom annál inkább, mivel ugyan referatumokat [Botan. Centralbl. Band 129. Nr. 6. 1915. — Nr. 32, 36. Jahrg. II. Band Nr. 6: 153—154; Hedwigia LVII.: (60)] olvastam arról, hogy cikkem megjelent (Ann. Jard. bot. Buit. 2. Sér. XIV. 1915: 36—51), de sem Egyetemünk könyvtára mint abbonens: az „Annales“ illető számát, sem magam mint szerző: correcturát vagy különlenyomatot mind máig nem kaptunk — bizonyosan a világháború forgataga miatt. (1916 VII/15-én).

¹ Annal. de Buitenz. 2^e Ser. T. II. Pl. II. Fig. 8, 9.



ad nat. delin. Györfly



ad nat. delin. Györfi

Ábramagyarázat

Statio materiae in liquore alcohol conservatae:

Ephemeropsis tjibodensis GOEB. Java, Gedeh supra Tjibodas 1550 m. supra mare. 23. XII. 1910 leg. M. FLEISCHER.

Tab. II.

Fig. 1. Érett tok urna részének epidermise felületi képen; a külbőr sejtjei typicus „lemezcollenchymá“-s megvastagodást mutatnak. (215-szörös nagyítás.)

Fig. 2. Fiatal tok toksüvege felső része; 1 = a tokcsőr megnyúlt felső sejtjei, 2 = ugyanazon résznek alsó négyszegletes sejtjei, 3 = a peristomialis fogak körvonala. A víztisztaszínü átlátszó tokcsőrt belül kitöltő sejtek jellemző rézsütös vonalba helyezkednek, amely belső sejtek elrendezését pontozott vonallal jelöltem. (150-szeres nagyítás.)

Fig. 3. Toknyél-keresztmetszet. Az epidermalis sejtek kidomborodók. (215-szörös nagyítás.)

Fig. 4. Tok nyaki része hosszmeteszete egy részlete, t. i. a „szellőztető domb“ hosszmeteszete légzőnyílás k. m.-tel, amelynek zárósejtjeit a metszési sík nem találta el éppen közepén: a centralis hasítékon. 1 = külbőrsejt, 2 = szivacsparenchyma sejtjei chloroplastisokkal telve, 3 = belső légudvar. (320-szoros nagyítás.)

Fig. 5. Tok nyaki részének, a „szellőztető domb“-nak k. m.-e; 1 = külbőr-, sejtek, 2 = szivacsparenchyma chloroplastis-szal telt sejtjei, 3 = belső légudvar, 4 = átszellőztetésre szolgáló sejtközi üregek (320-szoros nagyítás.)

Fig. 6. Érett alcoholban conservált tok és vízben vizsgálva. A peristomium jellegzetesen borúl össze; a tok nyaki részén kiemelkedések láthatók. (16-szoros nagyítás.)

Fig. 7. Fiatal toksüveggel ellátott s alcoholban conservált tok vízben vizsgálva. (16-szoros nagyítás.)

Fig. 8. A tok nyaki részén levő „átszellőztető domb“ k. m.-e; 1 = epidermis 2 = szivacsparenchyma sejtek, 3 = sejtközi üregek, 4 = a húsos oszlopocska (columella) sejtjei. (320-szoros nagyítás.)

Fig. 9. Légzőnyílás felületi képe; U = urna, s = toknyél felé eső rész. (320-szoros nagyítás.)

Tab. III.

Fig. 1. Iker-légzőnyílás felületi képe; egyik oldalon az 1-gyel jelzett külbőrsejt a zárósejtek felé emelkedik 3 μ -nal; U = urna, s = toknyél felé eső rész. (320-szoros nagyítás.)

Fig. 2. Hosszmeteszete a peristomialis fog alapi részéből; 1 = a toksüveg, 2 = az urna külbőrsejtje; 3 = „gyűrű“ (annulus)-sejtjei; 4 = oszlopocska (columella) szövete; 5 = a peristomialis fog „külső lemez“-sejtjei a rendkívül jellemző réteges megvastagodással; 6 = az egynemű, structurát nem mutató „belső lemez“ sejtjei; 7 = az endostomiumot képviselő sejtfalrészlet; 8 = a „fundamentalis sejtek“. (320-szoros nagyítás.)

Fig. 3. Fiatal tok toksüvege k. m.-e; 1 = (operculum) toksüveg külbőrsejtje; 2 = a columella toksüvegbe folytatódó szövete sejtjei; 3 = „külső lemez“; 4 = „belső lemez“. (215-szörös nagyítás.)

Fig. 4. A tok nyaki részén levő „szellőztető domb“ szélének k. m.-e; felülete egyenetlen, görcsös; a sejtek különböző fokú megvastagodást mutatók. (215-szörös nagyítás.)

Fig. 5. „Szellőztető domb“ k. m.-e légzőnyílás zárósejtjeivel, amelyeket a met-szési sík nem talált el középen; 1 = külbőrsejtek; 2 = szivacsparenchyma sejtjei; 3 = belső légudvar. (320-szoros nagyítás.)

Fig. 6. Légzőnyílás felületi képe; *U* = urna, *s* = toknyél (seta) felé eső rész. (320-szoros nagyítás.)

Fig. 7. Éredett, alcoholban conservált tok vízben vizsgálva; peristomium jellegzetesen összeboruló, tok nyaki részén kiemelkedések láthatók. (16-szoros nagyítás.)

Fig. 8. Teljesen kifejlődött, toksüvegét még le nem vetett tok, vízben vizsgálva. (16-szoros nagyítás.)

Megjegyzés. Mindkét táblán a tokok finom pontozottsága — amellyel eredeti rajzomon a plasticitást visszaadtam — a hibás duckésztítés következtében csak hiányosan, fogatékosan és durván adódik vissza. (Weinwurm cég.)

Beiträge zur Kenntnis der Histologie von *Ephemeropsis tjibodensis* Goebel.

(Mit 17 Orig.-Abbild. auf Tafeln II—III.)

Von I. Györfly

Ein sehr seltenes Moos und wegen seiner Eigenschaften unbedingt eines der interessantesten ist *Ephemeropsis tjibodensis*.

Bekanntlich war PRINGSHEIM der erste, der auf den wichtigen phylogenetischen Zusammenhang hingewiesen hat, welcher in der Homologie der Sporogonen der *Coleochaete* und der Moose obwaltet.¹ Diesen Zusammenhang der Moose mit den Algen zeigt in dem Bau seines vegetativen Körpers sehr auffallend *Ephemeropsis tjibodensis*, und mit Recht sagt in seinem monumentalen Werk der unermüdete Forscher der Moosflora von Java M. FLEISCHER²: „Denn die bis in Kleinigkeiten gehende Übereinstimmung des Vegetationskörpers mit gewissen Arten der Algengattung *Trentepohlia* ist so auffallend, dass sie unmöglich durch den sogenannten Parallelismus erklärt werden kann.“³ Schon der Umstand, wie schwer dieses Moos seinen Namen erworben hat, ist interessant.

Prof. K. GOEBEL erwähnt und illustriert teils⁴ zuerst das Moos unter dem Namen „Ephemeracee“ (?), welches er zuerst in ♂ und ste-

¹ cf. Die Natürl. Pflanzenfam. I. T. 3. Abt. I. H.: 6.

² Flore de Buitenzorg. V^e part.: Die Musci der Flora von Buitenzorg zugleich Laubmoosflora von Java, mit Berücksichtigung aller Familien und Gattungen der gesamten Laubmooswelt. III. Bnd, Leiden 1906—08.

³ MAX FLEISCHER l. c.: 944.

⁴ K. GOEBEL: Morphologische und biologische Studien. -- Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. VII. Leide 1888: 66—69, Pl. IX. Fig. 94—101.