propre aux racines. C'est que ces tiges flottantes sont assujetties à des effets de traction ce qui, ordinairement, n'est pas le cas pour les tiges, mais ce qui est toujours le cas pour les racines souterraines. Or, une tige chargée d'absorber de l'eau parce que sa racine lui manque, devra s'adapter à ce genre de fonction en développant des cellules-passage. Hâtons-nous de dire que les cas ne sont pas identiques, ils ne sont que vaguement semblables. — En préférant, par contre, parler d'une racine proprement dite, on s'en tient tout simplement à la tradition et au fait que, jusqu'ici, les cellules-passage n'ont été observées que chez les seules racines.

Le seul fait qu'il importe de mettre en relief, c'est que M. Assa a été le premier à révéler l'existence, chez l'Hyménophylle, *d'un organe ayant la fonction d'une racine.* Quant à la question de préciser les rapports de morphologie intérieure permettant de s'entendre définitivement au sujet des termes «tige» et «racine», il faudrait une étude comparée des détails anatomiques propres à toutes les étapes évolutives de l'organe en question.

L'étude de M Assa se trouve ci-jointe, avec les photogravures à l'appui.

Ed. PIERRET.

Die Wurzel des Hymenophyllum tunbridgense.

Von J. P. ASSA — Diekirch.

Seit der Veröffentlichung über *Hymenophyllum tunbridgense* durch Prof. Dr. EDM. J. KLEIN im Jahre 1916 ist kaum etwas weiter über dieses «Juwel des Luxemburger Sandsteins» aus inländischen wissenschaftlichen Kreisen veröffentlicht worden. Das Studium des in mehrfacher Hinsicht interessanten Hautfarns scheint seitdem am toten Punkt angekommen zu sein. Ich freue mich daher, als erster nach fast einem Dezennium diesen bescheidenen Beitrag zum Studium des innern Aufbaues des *Hymenophyllum tunbridgense* liefern zu können.

Hymenophyllum tunbridgense, dieser Liliputaner unserer einheimischen Farne, hat in vielen Stücken den Habitus der Jungermanniaceen, die es in zahlreichen Arten umringen und sich gerne darunter mischen. Wie diese hängt es an den senkrechten Wänden mancher Schlüfte im Sandstein der «Luxemburger Schweiz» und hält sich mit seinen kriechenden Stengeln an der Felswand und im spärlich angehäuften Humus fest.

Diesen Kriechstengel in seinem anatomischen Aufbau zu studieren, hatte ich mir, auf Anraten des Herrn KLEIN, zur Aufgabe gemacht. Ich stellte mithin eine große Anzahl mikroskopischer Quer- und Längsschnitte her; sie gaben mir sozusagen alle dasselbe Bild.

Fig. 1 stellt einen dieser Querschnitte dar und soll zum bessern Verständnis des weiter Gesagten beitragen.

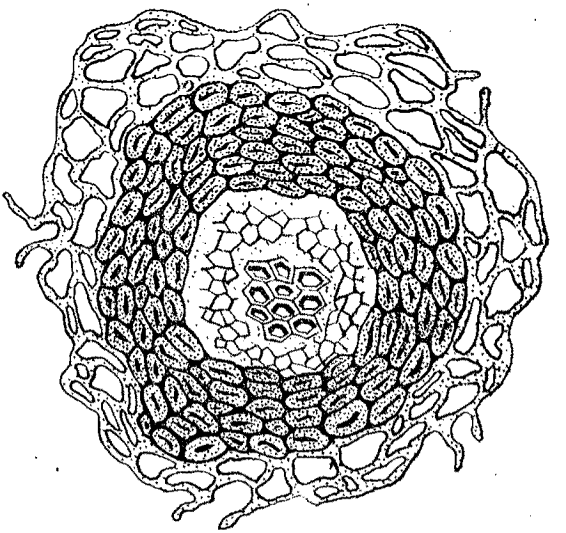


Fig. 1. Querschnitt durch den Kriechstengel von Hymenophyllum tunbridgense.

Das Charakteristischste der innern Struktur des Kriechstengels ist auf jeden Fall der Sklerenchymring resp. Sklerenchymzylinder. Er besteht aus sehr verdickten Sklerenchymfasern. Diese sind spindelförmig verlängert und, in genügend dünnen Schnitten, von einer schönen orangegelben Färbung. Der mechanische Ring nimmt mit dem Alter des Stengels an Mächtigkeit zu. Bei den älteren Stengeln besteht er aus vier bis fünf nahezu konzentrischen Schichten von Sklerenchymfasern mit sehr kleinem Zellumen. Bei jüngern Stengeln aber verringert sich der Ring bis auf eine oder zwei Reihen von Fasern. Hier ist das Zellumen etwas größer. Niemals wurde jedoch in Kriechstengeln der Sklerenchymzylinder durch unverdickte Zellen unterbrochen gefunden. Überall umgibt er das Leitbündel aus echten Holzgefäßen mit leiterförmiger Verdickung. Diese sind beständig in ein weiches Gewebe eingebettet, das etwas diffus erscheint. Manchmal hingegen zeigt

es große periphere Zellen, die nach dem Zentrum hin etwas kleiner werden. Auch besitzt dieses zentrale Gewebe, das mit einem Parenchym zu vergleichen ist, stets eine chlorophyllgrüne Farbe. Doch ließen sich niemals echte Blattgrünkörner unterscheiden. Der Sklerenchymzylinder wird nach außen von etwas dunkleren Zellen umschlossen. Diese Zellen sind alle abgestorben und bilden um das Ganze eine Art Rinde.

Nun war mir aufgefallen, daß die Dicke des mechanischen Zentralzylinders progressiv mit dem Durchmesser des Kriechstengels abnahm. Dies führte mich dazu, die sehr kleinen wurzelähnlichen Verzweigungen der Stengel zu verfolgen, um so vielleicht das allmähliche Verschwinden des Sklerenchymzylinders zu beobachten. Er war hier überall vorhanden, jedoch nur mehr von einer einzigen Schicht verdickter Zellen gebildet. Das Vorhandensein von wurzelhaarähnlichen Auswüchsen (Fig. 2) machte mich anfangs stutzig. Weitere Querschnitte bestätigten mir aber, daß keine Wurzelhaare vorhanden sind. Dagegen zeigten dieselben Querschnitte mir etwas Unerwartetes. Der Sklerenchymzylinder war durch eine unverdickte Zelle unterbrochen: eine echte Durchlaßzelle (Fig. 2 u. 3).

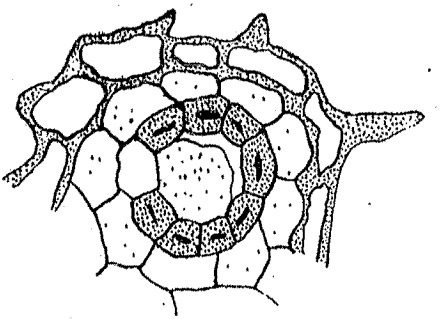


Fig. 2. — Querschnitt durch die Wurzel von Hymenophyllum tunbridgense.

Die beiden Figuren zeigen eine große Ähnlichkeit mit der vorhergehenden. Hier wie dort finden wir den mechanischen Zylinder, welcher eine weiches, grünliches Gewebe umschließt, worin die Gefäße (Fig. 2) eingebettet liegen. Das Ganze wird von einer Art Rinde umschlossen, die hier nicht gänzlich aus toten Einheiten besteht. Meistens wird der Zentralzylinder von einer oder höchstens zwei Reihen lebender Zellen umringt. Die Abgrenzung gegen die Außenwelt geschieht durch einen Kranz toter Zellen. Der einzige grundlegende Unterschied zwischen

diesen Querschnitten und jenem des Kriechstengels besteht in dem Vorhandensein der D u r c h l a ß z e l l e.

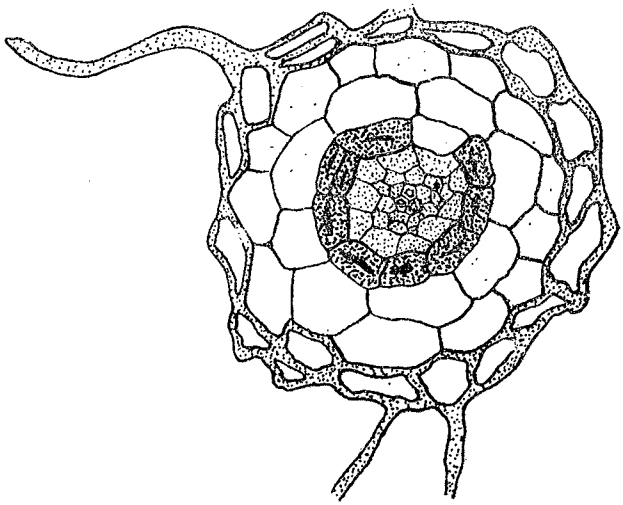


Fig. 3. — Querschnitt durch die Wurzel von Hymenophyllum tunbridgense.

Durchlaßzellen finden wir n u r i n W u r z e l n. So ist z. B. der Endodermring in den Wurzeln mancher Pflanzen nach der Innenseite sehr verdickt, aber dann und wann von unverdickten Durchlaßzellen unterbrochen. Wir haben es also, allem Anschein nach, ebenfalls hier mit einer Wurzel zu tun. Das Vorhandensein von Wurzeln bei *Hymenophyllum tunbridgense* wurde aber bis heute überall in der Literatur verneint. Professor KLEIN schreibt in der eingangs erwähnten Schrift: «Die weitaus meisten tropischen Hymenophyllaceen sind Überpflanzen, die sich mit wurzelhaarartigen Gebilden an andere Gewächse heften; die Haare entspringen nicht nur den Stengeln, sondern auch Blattstielen und Blättern. Echte Wurzeln fehlen ganz, was wiederum eine Annäherung an die Moose bedeutet.» Prof. Dr. FRIEDR. VON MORTON, Wien, dem die vorliegenden Resultate mitgeteilt wurden, hält auch heute noch an der Bezeichnung «Kriechstengel» fest, bezeichnet ihn aber als «Kriechstengel mit Durchlaßzellen». Dennoch wäre, meiner Ansicht nach, die Bezeichnung Wurzel vorzuziehen, da wir ja Durchlaßzellen ausschließlich in diesen Organen vorfinden. Dabei stütze ich mich auf die Autorität keines Geringeren als die des Professors J. MASSART in Brüssel, der Herrn KLEIN gegenüber mündlich betonte, daß wir es dort, wo

Durchlaßzellen vorhanden sind, stets mit echten Wurzeln zu tun haben. *Hymenophyllum tunbridgense* hätte also, entgegen der Ansicht früherer Autoren, wirklich echte Wurzeln aufzuweisen.

Bibliographie.

1° **Les haustoriums de la Cuscute et les réactions de l'hôte,** par *Justin Zender.* — Thèse de doctorat, Genève, 1924.

2° **Algues de la région du Grand St.-Bernard,** par *Robert Chodat,* avec la collaboration de M. *Justin Zender.* — Extrait du bulletin de la Société Botanique de Genève, 1923.

3° **Contributions à la géobotanique de Majorque,** par *Lucie Chodat.* — Thèse de doctorat, Genève, 1924.

La thèse de M. Justin Zender néglige, à dessein, les travaux antérieurs à l'année 1893.

En 1893, Peirce a traité les suçoirs des Cuscutes et, en 1894, la physiologie générale de ces parasites. Les données de Peirce sont soumises à une critique approfondie. Aussi, à côté des résultats concordants, M. Zender a-t-il dû opposer, par endroits, des manières de voir sensiblement divergentes.

La monographie la plus complète sur la tribu des Cuscutées a été publiée en 1900, par Mirande. Mirande envisage également, quoique d'une façon plutôt incidente, les réactions et les moyens de défense de l'hôte.

Parmi les autres publications qui ont servi de pierre de touche aux savantes recherches de notre jeune compatriote, citons Mrs. Thoday (1911), Gertz (1915) et Molliard (1918).

Les Cuscutes sont des mauvaises herbes qui appartiennent à la famille des Convolvulacées et qui sont représentées, chez nous et ailleurs, par des espèces plus ou moins répandues. Ce sont pour ainsi dire des lianes indigènes, mais des lianes en miniature, à caulome filiforme et d'un carné soyeux, d'où les noms allemands «Seide» et «Teufelszwirn». La Muse espiègle à laquelle nous devons notre patois en a fait également le fil à coudre du diable: «Deiwelszwir». Les feuilles, fortement espacées, sont réduites à des squamules incolores, tandis que les fleurs sont nombreuses et réunies en glomérules plus ou moins touffus et plus ou moins serrés.

Ces mauvaises herbes représentent des parasites redoutables. La langue allemande leur a donné le nom significatif d'étrangleuses (Pflanzenwürgerinnen). — Citons entre autres Cuscuta Europaea