

Chlorophyllkörner der Fasern *in situ* erkennen. Bei älteren Stengeln löst man die Rinde bis zum Kambium ab und legt die Faserenden durch Auseinanderzerren der Rinde frei.

Schon in Pflanzen von 3 cm Länge (Hypokotyle) sind die Chloroplasten mehr oder weniger über den ganzen Faserinhalt verteilt und bis in Faserspitzen von 5  $\mu$  Durchmesser hinein sichtbar; besonders deutlich treten sie in den Faseranschwellungen (vgl. SCHILLING<sup>1</sup>) in Erscheinung. Mit der Zunahme der Wanddicke ist Chlorophyll nur noch in Teilstücken der Fasern zu finden, zwischen denen Faserteile mit völlig verdickter Wandung und winzigem Lumen ohne Chlorophyll liegen. Es konnten aber noch bei Wanddurchmessern von 15  $\mu$  in Lumina von 3  $\mu$  Durchmesser Chloroplasten gefunden werden. Offenbar verhalten sich Teile des Faserinhalts wie getrennte Zellen, was vielleicht eine Folge der Vielkernigkeit der Flachsfaser ist (vgl. auch CELÂL<sup>2</sup>).

Bei 3 Monate altem Material erhielten wir Plasmolyse mit 1 Mol KNO<sub>3</sub>; im regenreichen Sommer 1948 konnten wir sogar 5 Monate alte, grüne Teilstücke von Faserinhalten aus Stengelmitten mit 1,5 Mol Rohrzuckerlösung plasmolisieren (diese Pflanzen trugen im September reife und unreife Früchte sowie Blüten). Benachbarte weiße Faserinhalte ließen sich dagegen nicht mehr plasmolisieren. – Mit einem Fluoreszenzmikroskop gelang es, die grünen Farbstoffträger einwandfrei als Chlorophyllkörner zu diagnostizieren. Wir danken Herrn Prof. Dr. A. FREY-WYSSLING vom Pflanzenphysiologischen Institut der ETH., Zürich, für die gütige Überlassung des Instruments.

Bei allen 4 Aussaaten des Sommers 1948 (April bis Juli) ließ sich noch Mitte September rotes Aufleuchten der grünen Körner beobachten, besonders schön in den Faseranschwellungen. Die Zellwände junger Fasern besitzen noch keine Eigenfluoreszenz; bei 4 Monate alten Pflanzen tritt sie nur zonenartig auf, so daß auch hier die Rotfluoreszenz des Chlorophylls deutlich feststellbar ist. Die lebenden Chloroplasten sind diskusförmig, mit Durchmessern von etwa 1–2,5  $\mu$  (Rindenchloroplasten 5–7  $\mu$ ); beim Absterben nehmen sie häufig eine zackige Umrißform an, und in alten Fasern verkleben sie gruppenweise zu grünen Agglomeraten, die aber immer noch rote Fluoreszenz zeigen.

Das Vorkommen von Stärkekörnern ist bekannt (TAMMES<sup>3</sup>), manche Faserteile scheinen dicht mit Chlorophyll- und Stärkekörnern angefüllt zu sein (Nachweis mit Jodchloralhydrat nach A. MEYER, 1883). In den chlorophyllfreien Teilen der Lumina fanden wir dagegen keine Stärke; sie kann aber auch in chlorophyllhaltigen verschwinden (wahrscheinlich in Zusammenhang mit der Witterung). – Der Chlorophyllgehalt erlaubt wohl einen Vergleich der Flachsfaser mit chlorophyllführenden Kollenchymzellen (vgl. TOBLER<sup>4</sup> über Kollenchym): beide Zelltypen sind zu einer bedeutenden Durchmesserzunahme befähigt; die Flachsfaser kann bekanntlich während ihrer ganzen Lebensdauer an Durchmesser zunehmen. Teilinhalte der Fasern bleiben samt den Chlorophyllkörnern, wie oben gezeigt wurde, 4–5 Monate am Leben. Das Chlorophyll dürfte für die *Erzeugung osmotisch wirksamer Stoffe* sowie bei der *Bildung von Membransubstanz von Bedeutung sein*. Das Verschwinden der Stärkekörner, namentlich in den Endstadien des Faserwachstums, läßt sich vielleicht folgendermaßen interpretieren: Die Stärke geht in lösliche Kohlehydrate über, die beim Aufbau der Wand-

schichten Verwendung finden, wobei die Stärkekörner bis aufs letzte aufgebraucht werden können.

HELEN SCHOCH-BODMER, P. HUBER und E. STEINMANN

St. Gallen und Zürich, den 3. Januar 1949.

#### Summary

Chloroplasts were found in living fibres of flax-plants: in very young hypocotyls as well as in the middle and upper parts of four to five months old stems. They are disk-shaped, with diameters of about 1–2,5  $\mu$  and were identified by means of a fluorescence microscope. In young plants, they are spread all over the contents of the fibres and even penetrate into fibre tips of very small diameters (5  $\mu$ ). Starch grains may occur in all fibres containing chlorophyll. In fibres of adult plants (wall diameter 15  $\mu$  and more) the green cell contents are restricted to small isolated parts of the fibre lumen, separated by tracts of dead material with a very narrow lumen. The green parts of these old fibres can still be plasmolysed.

The chloroplasts might play an important role in the increase of fibre diameter, in osmoregulation, and in the formation of wall material. The starch grains are probably changed into soluble carbohydrates, which contribute to the formation of the cellulose layers of the fibre walls.

#### The Pore-Systems of the *Desmidiaceae*<sup>1</sup>

Considerable attention has been paid by many algologists to the surface structures of the *Desmidiaceae*. These structures may be divided into 3 groups: striæ,

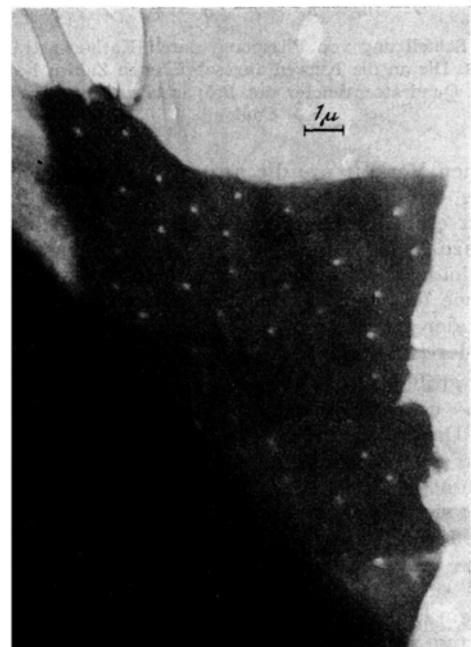


Fig. 1. – The pore-system of *Cosmarium tetraophthalmum* Bréb.

granules, and the pore-system, which is connected with a gelatinous envelope in many species. The pore-system has been studied by many authors, particularly with the use of staining methods.

<sup>1</sup> A preliminary report.

<sup>1</sup> E. SCHILLING, Ber. Dtsch. bot. Ges. 39, 379 (1921).

<sup>2</sup> M. CELÂL, Ber. Dtsch. bot. Ges. 54, 372 (1936).

<sup>3</sup> T. TAMMES, l. c.

<sup>4</sup> F. TOBLER, l. c., b).

While studying these systems I used the electron microscope in the Institute of Physics of Charles University. The most important problem was the preparation of the materials. I have employed pure cultures of algae that have been concentrated by centrifugation in liquid media. The cells were freed from plastids and protoplasm by 24 hours immersion in sodium hypochlorite (Eau de Javelle). Emptied membranes were introduced into paraffin by means of an alcohol-xylene series and cut into small pieces. A water suspension of membrane fragments was obtained by reversing the procedure; this suspension was mounted on the films of the electron microscope.



Fig. 2. – The cell wall structure of *Closterium moniliferum* (BORY) EHRLG.

In this paper I am reporting the results of investigations on the species: *Cosmarium tetraophthalmum* BRÉB., *Cosmarium Botrytis* MENEGH., *Staurastrum muticum* BRÉB., *Closterium moniliferum* (BORY) EHRLG. (order *Desmidiaceae*) and *Mesotænum Endlicherianum* NAEG. (order *Mesotæniales*) which are as follows: The well-known pores of the species *Cosmarium tetraophthalmum* BRÉB. and *Cosmarium Botrytis* MENEGH. were measured and the diameter was determined to be 0.1 to 0.2  $\mu$ . In the species *Staurastrum muticum* BRÉB. pores of a diameter of 0.1  $\mu$  were discovered. In the species *Closterium moniliferum* (BORY) EHRLG. which was previously believed not to possess any structure whatever, an irregular striation was observed (the distance between separate striæ was 0.2 to 0.3  $\mu$ ). Pores of uniform dimension were dispersed among the striæ. No structure was observed in the species *Mesotænum Endlicherianum* NAEG. in agreement with earlier examinations of this species by means of the optical microscope.

Investigations on further species are being continued.

O. LHOTSKÝ

Institute of Plant Physiology, Charles University, Prague, November 10, 1948.

### Zusammenfassung

In dieser vorläufigen Mitteilung wird über die Untersuchung der Zellwandstrukturen bei einigen Algen der Gruppen *Desmidiaceae* und *Mesotæniales* berichtet. Sie wurden mit Hilfe des Elektronenmikroskops untersucht. Es wurden die Durchmesser der bekannten Poren bei *Cosmarium tetraophthalmum* BRÉB. und *Cosmarium Botrytis* MENEGH. festgestellt. Bei *Staurastrum muticum* BRÉB. ließ sich ein noch nicht bekanntes Porensystem ermitteln. Auch bei *Closterium moniliferum* (BORY) EHRLG. wurde eine bis jetzt unbekannte Zellwandstruktur gefunden.

### Über den Zusammenhang von Gehör und Vibrationssinn bei Vögeln

Seit den Untersuchungen von EWALD<sup>1</sup>, der in seinen Befunden eine wesentliche Stütze seiner Schallbildtheorie sah, ist bekannt, daß Vögel ohne Labyrinth auf Töne unter 1000 Hz mindestens ebenso deutliche Schreckreaktionen zeigen wie normale Kontrolltiere. Die Lokalisation dieser Sinnesleistung ist auch zahlreichen Nachuntersuchern nicht eindeutig gelungen, doch hat sich die Überzeugung durchgesetzt, daß es sich um einen Hautsinn handle. Da das Gehör bei Wirbeltieren an das Labyrinth gebunden ist<sup>2</sup>, muß die Aufnahme von mechanischen Schwingungen durch andere Organe als Vibrationssinn bezeichnet werden. Über die Beziehungen und Abgrenzungen beider Sinne bei Vögeln bestehen erhebliche Unklarheiten. Insbesondere ist noch in neuerer Zeit vermutet worden, daß bei Vögeln neben dem «echten» Gehör ein zweiter Mechanismus für den Empfang von Luftschall physiologisch bedeutungsvoll sei (vgl. Zusammenfassung bei v. BUDDENBROCK<sup>3</sup>).

Um Gehör und Vibrationssinn gegeneinander abzugrenzen, wurden an einer größeren Anzahl von Singvögeln, in erster Linie Dompfaffen (*Pyrrhula p. minor* BREHM), durch Dressur die Schwellen für Reaktionen auf mechanische Schwingungen ermittelt, und zwar an normalen Vögeln, an Vögeln nach Schädigung des Mittelohrs und an solchen, denen Cochlea und Lagena operativ entfernt worden waren.

Die Mittelwerte aus im einzelnen statistisch gesicherten Schwellenbestimmungen auf Luftschall an vier normalen Dompfaffen zeigt Tab. I. Als Reiz dienten reine

Tabelle I  
Hörschwellen normaler Dompfaffen

Frequenz (Hz)	Schalldruck ( $\mu$ bar)
100	$2,0 \cdot 10^{-1}$
200	$5,3 \cdot 10^{-2}$
400	$1,6 \cdot 10^{-2}$
800	$2,8 \cdot 10^{-3}$
1600	$2,6 \cdot 10^{-4}$
3200	$1,1 \cdot 10^{-4}$
6400	$7,3 \cdot 10^{-4}$
12800	*

\* Bei dieser Frequenz wurden Dressuren durchgeführt, doch war eine einwandfreie Eichung der Anordnung auf Schalldruck nicht möglich. Die Schwellen lagen erheblich über der menschlichen.

<sup>1</sup> J. R. EWALD, *Physiologische Untersuchungen über das Endorgan des Nervus Octavus* (Wiesbaden 1892).

<sup>2</sup> K. v. FRISCH und H. STETTER, Z. vgl. Physiol. 25, 686 (1936).

<sup>3</sup> W. v. BUDDENBROCK, *Grundriß der vergleichenden Physiologie* (2. Auflage, Berlin 1937), Bd. I.