Band LXXI. No. 7. XVIII. Jahrgang.

Digitized by Smithsonian Institution Libraries, http://www.biodiversitylibrary.org/

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel. in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 33. | **Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.** durch alle Buchhandlungen und Postanstalten. | 1897.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.*)

Ueber Entstehung und Verbreitung des Phelloderms.

Von

Fritz Kuhla

in Berlin.

Mit einer Tafel.

(Schluss.)

Hedera Helix.

Das Periderm entsteht unmittelbar unter der Epidermis durch centrifugal-intermediäre Theilungen; es werden im ersten Jahre mehrere Korkzellen[1]) und eine bis zwei Phellodermzellen gebildet, welche, mit mässig dicken Wänden ausgestattet, Chlorophyll führen. An einem Zweige von ca. 1 cm Durchmesser fand ich

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

[1]) Uber deren Bau vergl. Möller. p. 214.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine vier- bis fünfschichtige Korkrinde, deren innerste Zellen beträchtlich tangential gedehnt und mässig collenchymatisch erschienen. Ein Stamm von 2 cm Durchmesser besass ein fünf- bis achtschichtiges Phelloderm; die Zellen waren auf dem Querschnitt tangential lang gestreckt; auf dem Längsschnitt erschienen namentlich die innersten, ältesten Zellen stark collenchymatisch. An einigen Stellen war Borke entwickelt. Das innere Periderm glich dem Oberflächenkork, eine drei- oder mehrschichtige Korkrinde von relativ zartwandigen, Stärke führenden, meist isodiametralen Zellen schloss sich daran.

Cornus mas.

Die unter der Epidermis liegende Rindenzelle wird zum Phellogen und scheidet im ersten Jahr centripetal-intermediär[1]) eine Reihe zartwandiger Korkzellen und 1 bis 2 Phellodermzellen ab. Letztere sind mässig dickwandig bis auf die innerste, deren tangentiale innere Wand als Rest der Mutterzellenwand beträchtlich verdickt ist. Sie führen Chlorophyll. An zweijährigen Zweigen sind 2 Phellodermzellen das Maximum der Korkrindenmächtigkeit. Dreijährige Sprossen besitzen meist 3schichtiges Phelloderm, dessen Elemente durch das cambiale Wachsthum tangential oft auf das doppelte des ursprünglichen Tangentialdurchmessers gedehnt sind. Borke wird relativ frühzeitig gebildet. Das Periderm unter derselben gleicht dem oberflächlich entwickelten. Das Phelloderm tritt in der Regel in der Mächtigkeit von 4, selten mehr Schichten auf. Die Phellodermzellen sind durch ihren Reichthum an Poren ausgezeichnet, von mässiger Wanddicke; Stärke und hin und wieder Oel ist in ihnen aufgespeichert.

Fraxinus excelsior.

Die Bildung des ersten Periderms vollzieht sich[2]) wie bei *Syringa*. Die Korkzellen gleichen denen der genannten Art, die Wände sind ebenso verbogen und gefaltet, aber etwas dünner. Eine Phellodermzelle wird im ersten Jahr nur selten gebildet. An zweijährigen Zweigen findet man in der Regel eine Chlorophyll führende dünnwandige Phellodermzelle, nur die innere tangentiale Wand ist als Rest der ursprünglichen Initialwand collenchymatisch. Auch an dreijährigen Internodien ist die Mächtigkeit der Korkrinde auf 1 Zellschicht beschränkt. Doch sind auch Korkreihen ohne Phelloderm hier und da anzutreffen. An manchen Stellen ist die tangentiale Dehnung bereits unverkennbar wirksam gewesen. 4- bis 5jährige Sprosse besitzen selten mehr als eine einzige Korkrindenzelle mit nur mässig verdickten Wänden. Wenn die Borkebildung beginnt, also die Entwicklung des Oberflächenperiderms erlischt, ist nur selten mehr als eine einschichtige Korkrinde zu finden, vielfach hat die Bildung einer solchen überhaupt nicht stattgefunden. Während demgemäss also am Ober-

---

[1]) J. E. Weiss, Korkbildung p. 60.
[2]) Sanio, p. 78.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org; www.zobodat.at

flächenperiderm eine Entwicklung von Phelloderm garnicht oder nur in ganz beschränktem Masse stattfindet, ist die Bildung der Korkrinde unter der Borke relativ ungleich lebhafter, sodass 3 bis 4 Phellodermzellen in jeder Radialreihe die Regel sind. Sie sind dünnwandig, radial etwas abgeplattet und führen Stärke und ebenso wie die secundäre Rinde zahllose ausserordentlich kleine Krystalle.

Syringa vulgaris.

In der unterhalb der Epidermis liegenden Rindenzelle werden im ersten Jahre 3 Wände in centrifugal-intermediärer Reihenfolge gebildet[1]) die innerste der so entstandenen 4 Zellen ist die Mutterzelle weiterer Theilungen, sodass also eine Phellodermzelle im ersten Jahr nur ausnahmsweise zu Stande kommt.[2]) Die mässig verdickten Wände der drei erstjährigen Korkzellen sind meist derartig verbogen und gefaltet, dass ihre Abstammung aus einer gemeinsamen Mutterzelle nur schwer zu erkennen ist. Auf dem Querschnitt sind sie radial verlängert, der tangentiale Durchmesser beträgt bis ca. 18 μ, auf dem Längsschnitt erscheinen sie beträchtlich gross (bis 70 μ Längsdurchmesser). An einem dreijährigen Zweige fand ich in der Regel eine Chlorophyll führende Phellodermzelle entwickelt, vielfach war aber auch hier noch die Phellogenzelle die innerste der Radialreihe, während hinwiederum an manchen Stellen zwei Korkrindenzellen sich vorfanden, sodass eine Regel nicht gefunden werden konnte. Aeltere Stämme, an denen aber Borkebildung[3]) noch nicht eingetreten ist, besitzen ein Phelloderm, das selten mehr als 3 tangentiale Reihen besitzt, in der Regel beschränkt es sich auf 2 Schichten. Auf dem Querschnitt ist die Korkrinde durch das secundäre Dickenwachsthum so stark gedehnt, dass der tangentiale Durchmesser bis 54 μ beträgt, also um das dreifache der ursprünglichen Grösse verlängert ist. Das Phelloderm ist sehr stark collenchymatisch und führt Chlorophyll. An alten Stämmen finden wir unterhalb der Borke eine nur schwache Korkhaut, von 3—5 ebenso unregelmässig wie im Oberflächenperiderm liegenden, dünnwandigen, weitlumigen Peridermzellen gebildet. Daran schliesst sich ein Phelloderm von geringer Mächtigkeit, nur 1 bis 3 Zellschichten sind zu constatiren. Ihr tangentialer Durchmesser beträgt ca. 40 μ, der radiale ist etwa halb so gross. Die Zellen sind abgerundet, nur wenig verdickt, schliessen Intercellularen ein und führen in der Regel Stärke.

Nerium Oleander.

In der Epidermis werden im ersten Jahre in centripetaler Folge mehrere radialgestreckte, mässig verdickte Peridermzellen gebildet[4]), die Phellogenzelle schliesst daher nach innen eine jede

---

[1]) Vgl. Sanio, l. c. p. 79.
[2]) Vgl. J. E. Weiss, p. 57.
[3]) Vgl. Hanstein, Bau und Entwicklung der Baumrinde. 1856. p. 50.
[4]) Vgl. Sanio p. 57.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Radialreihe ab, Phelloderm ist demzufolge hier nicht zu erwarten. Auch an einem mehrjährigen Zweige von ca. 1 cm Durchmesser habe ich stets als innerste Zelle einer radialen Korkreihe die Phellogenzelle gefunden, nur local waren zuweilen 1 bis 2 Phellodermzellen entwickelt, die Chlorophyll führten. Dagegen besass ein von mir untersuchter etwa 2—3 cm im Durchmesser betragender Stamm, an dem Borke [1]) noch nicht abgeschieden war, an allen Stellen 2 bis 3 Phellodermzellen, die beträchtlich collenchymatisirt waren und Chlorophyll sowie Krystalle und Oel führten. Die Angabe de Bary's, [2]) wonach bei *Nerium* Phelloderm nicht gebildet wird, trifft demgemäss nicht zu.

Solanum Dulcamara.

Die Epidermis wird im ersten Jahre zum Phellogen und bildet 3 Wände centripetal. [3]) Zwei zu Periderm werdende Zellen und die Phellogenzelle sind dadurch abgegrenzt. Im zweiten Jahre wird die Theilungsfolge centripetal-intermediär, wodurch eine oder häufiger 2 Phellodermzellen zu Stande kommen. Sie sind mässig dickwandig, radial abgeplattet und Chlorophyll führend. An einem Stamm von ca. 1 cm Durchmesser fand ich eine 4schichtige Korkrinde. Die Zellen sind hier nicht unbeträchtlich collenchymatisch verdickt, was namentlich der radiale Längsschnitt sehr instructiv zeigt. Ein Stamm von ca. 2 cm Durchmesser besass bis 5 Chlorophyll führende Phellodermzellen. Borke habe ich nicht beobachtet.

Sambucus nigra.

Die erste Korkbildung vollzieht sich in der obersten Rindenzellschicht in centripetal-intermediärer Folge. [4]) Es entsteht hier im ersten Jahre neben mehreren Peridermzellen in der Regel eine Chlorophyll führende Phellodermzelle, zuweilen ist aber auch die Phellogenzelle die innerste Zelle der betreffenden Radialreihe. Auf dem Querschnitt sind die Phellodermzellen nur wenig radial abgeplattet, die innere tangentiale Wand ist als Rest der Initialmembran collenchymatisch, die übrigen sind relativ dünn. Auf dem radialen Längsschnitt ist das Phelloderm axial langgestreckt. Im zweiten Jahr kommt in der Regel eine Korkrindenzelle hinzu, so dass meist zweischichtiges Phelloderm zu beobachten ist; lokal findet sich aber auch gar kein Phelloderm, während andererseits auch 3 bis 4 Schichten hin und wieder anzutreffen sind. Poren habe ich nur in der innersten, also ältesten Phellodermzelle beobachtet, sie stimmen im Bau mit den in dem Parenchym der primären Rinde vorkommenden Poren überein und gehörten der Rindeninitiale offenbar schon an, ehe sie die Phellogenthätigkeit aufnahm. Das lokale Auftreten der Poren nur in der innersten Korkrindenzelle ist ein Beweis für das lokalisirte Wachsthum

---

[1]) Möller, Baumrinden p. 166.
[2]) Vgl. Anatomie p. 166.
[3]) Sanio p. 62.
[4]) Vgl. Sanio p. 74.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Radialwände in der Initiale; denn bei Annahme eines gleichmässig vertheilten Wachsthums müssten ja die ursprünglich nahezu auf die ganze Wand vertheilten Poren auch auf den Radialwänden der Theilungsproducte zu finden sein. Im dritten Jahre kommt hin und wieder eine Korkrindenzelle hinzu, meist ist aber der Bestand auf 2 Phellodermschichten beschränkt. Vierjährige Internodien besitzen in der Regel 2- bis 3schichtiges Phelloderm, dessen innerste Zellen bereits beträchtlich gedehnt sind. Die Borkebildung tritt bei *Sambucus* ziemlich früh ein, 5- bis 6jährige Zweige besitzen fast stets inneres Periderm. An diesem findet man in der Regel 2 bis 3 Phellodermzellen. Diese haben relativ dünne Wände, sind radial etwas abgeplattet und führen Stärke.

Das Phelloderm von *S. racemosa* bietet nur geringe Verschiedenheiten von dem der vorigen Art, auch seine Mächtigkeit ist meist die gleiche. (Fig. 3.)

Symphoricarpus racemosa.

Das Periderm entsteht am einjährigen Zweige tief im Innern der primären Rinde innerhalb der primären Bastbündel centrifugal-intermediär; es besteht aus weitlichtigen, mässig dickwandigen Zellen. Daran schliesst sich ein meist zwei- bis dreischichtiges, Chlorophyll führendes Phelloderm von radial etwas abgeplatteten und relativ dünnwandigen Zellen. Im zweiten Jahre wird das Phelloderm vierschichtig, zuweilen kommen auch 2 und mehr Zellen neu hinzu. Sehr frühzeitig tritt Borke auf, vielfach schon an dreijährigen Zweigen. Die inneren Periderme scheiden Ringelborke ab; sie bestehen aus nur 2—3, selten mehr Zellschichten. Daran schliesst ein meist nur ein- bis zweischichtiges Phelloderm, welches aus zartwandigen Elementen gebildet ist.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Querschnitt durch einen einjährigen Zweig von *Ptelea trifoliata.* Die äusserste Rindenzellreihe wird zum Phellogen. a und b hat sich einmal getheilt. Beachtenswerth ist die plötzliche Verdünnung in den Radialwänden. In Zelle c eine weitere Theilung. Vergr. 280.

Fig. 2. Weitere Stadien auf dem gleichen Querschnitt. Nur in der Region der dünnen Radialwand erfolgen weitere Theilungen. Vergr. 280.

Fig. 3. Querschnitt durch einen zweijährigen Zweig von *Sambucus racemosa.* pd = Phelloderm pg = Phellogen, in dem die ersten Theilungen am Beginn der zweiten Vegetationsperiode auftreten. Auch hier lokalisirtes Wachsthum der Radialwände im Phellogen p. = Periderm. Vergr. 280.

Fig. 4. Querschnitt durch die Borke von *Robinia Pseudacacia.* Bei a Poren, die auf die innerste Zelle beschränkt sind. Der Theil der Wand, auf dem sie sich befinden, ist also bei der Entwicklung des Periderms p unbetheiligt gewesen.

Fig. 5. Querschnitt durch die Grenze zwischen Borke und lebender Rinde von *Robinia Pseud-Acacia.* Die Phellogenzelle pg, die im vorigen Jahre das Periderm p entwickelt hat, hat am Anfang der diesjährigen Vegetationsperiode vier Wände centrifugal abgeschieden. Die Radialwände sind hier ebenfalls plötzlich verdünnt. c = collabirte Siebröhren. Verg. 280.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 6. Querschnitt durch die Rinde eines ca. 1 dcm dicken Stammes von *Sorbus Aucuparia*. p = Periderm, pg = Phellogen, pd = Phelloderm, stark collenchymatisch. Verg, 280.
Fig. 7. Längsschnitt durch die Rinde desselben Stammes. Zeichen wie in Fig. 6. Vergr. 280.

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Schydlowsky, A., Ueber eine Methode der mikrochemischen Behandlung und Einbettung von sehr kleinen und zarten Objecten. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. XIII. No. 2.)

Auf die Mitte eines Objectträgers wird dünn eine Eiweissschicht gestrichen, auf diese wird das Object gebracht. Wenn es kleine lebende Organismen, Schwärmer, Infusorien etc. sind, so lässt man einen möglichst kleinen Wassertropfen zugleich mit den Wesen von oben auf die Eiweissschicht herabfallen. Dann werden die Objecte sofort, noch ehe das Eiweiss in den Tropfen diffundirt, fixirt, wobei das Eiweiss unter der Einwirkung des Fixirungsmittels coagulirt und das Object an der Unterseite so stark befestigt wird, dass es sich bei weiterer Behandlung nicht mehr ablöst.

Sollen die Objecte zum Schneiden vorbereitet werden, so werden sie in ganz gleicher Weise auf Photoxylinplatten aufgeklebt, die später, wenn mehrere Objecte vorhanden sind, unter dem Präparirmikroskop in beliebige Stücke zerschnitten werden können, deren jedes ein Object trägt. Das Photoxylin löst sich bei der Behandlung mit absolutem Alkohol wieder.

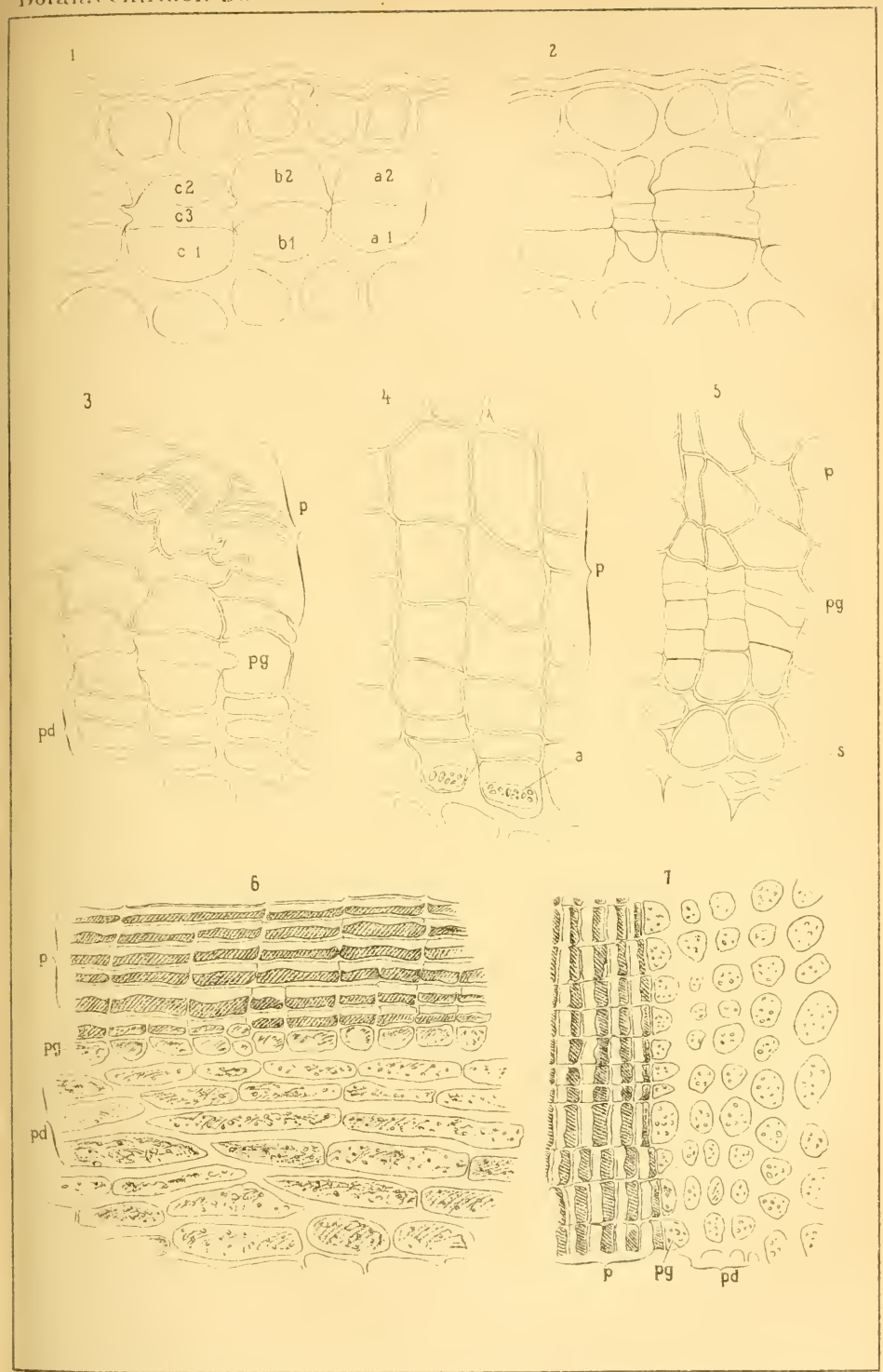
Es empfiehlt sich, das Präparat möglichst früh, um es nicht aus dem Auge zu verlieren, mit einer schwer abwaschbaren Farbe, z. B. Congoroth, zu färben. Nach der Auflösung des Photoxylins geschieht die Behandlung nicht durch Uebertragung in andere Gefässe, sondern durch Wechsel der Flüssigkeiten, wofür der Verf. auch noch Rathschläge giebt.

Jahn (Berlin).

Rhumbler, L., Bemerkungen zur Einbettung kleiner Objecte. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. XIII. No. 3.)

Eine Orientirung mikroskopischer Objecte für das Mikrotom ist bei einiger Behutsamkeit auch nach der Einbettung noch möglich. Alle Objecte werden vorher, um sichtbar zu bleiben, mit Eosin gefärbt, das sich später entfernen lässt und beliebigen Nachfärbungen keine Schwierigkeiten in den Weg legt. Die Einbettung geschieht in einem Uhrgläschen, das zuvor mit Glycerin eingerieben ist, so dass der Block sich später leicht ablöst. Da das Object in der untersten Schicht des herausgenommenen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Fritz Kuhla del.

Artist. Anst. Gebr. Gotthelft, Cassel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: 71

Autor(en)/Author(s): Kuhla Fritz

Artikel/Article: Ueber Entstehung und Verbreitung des Phelloderms. (Schluss.) 225-230