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

heiten und der Gesundheitspflege. München, R. Oldenbourg 1877.
Das Mikroskop, Theorie und Anwendung desselben von C. NÄGELI und S. SCHWENDENER. Zweite verbesserte Auflage. Leipzig, Engelmann 1877.
Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntniss. Vortrag in der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1877. Im Tageblatt, und abgedruckt in mehreren Zeitschriften. — Englische Uebersetzung: The limits of natural knowledge in der Zeitschrift Nature 1877, N. 416 und 417. — Französische Uebersetzung: Les bornes de la science in der Revue scientifique 1878.
Theorie der Gährung. Ein Beitrag zur Molecular-Physiologie. Abh. XIII, 2 1879, und bei R. Oldenbourg, München 1879.
Untersuchungen über niedere Pilze aus dem Pflanzenphysiologischen Institut in München. R. Oldenbourg 1882.
Ueber Gährung ausserhalb der Hefenzellen. Zeitschr. für Biologie 1882.
Der Uebergang von Spaltpilzen in die Luft von C. NÄGELI und H. BUCHNER. Centralblatt für die medicin. Wissenschaften 1882.
Mechanisch-physiolog. Theorie der Abstammungslehre. Mit einem Anhang: 1. Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntniss. 2. Kräfte und Gestaltungen im molecularen Gebiet. München, R. Oldenbourg, 1884.

Mittheilungen.

I. J. B. de Toni und Julius Paoletti: Beitrag zur Kenntniss des anatomischen Baues von Nicotiana Tabacum L.

Mit Tafel XI—XII.

Eingegangen am 8. September 1891.

Nicotiana Tabacum L. ist, wie bekannt, eine im wilden Zustande einjährige Solanacee, als deren Vaterland Amerika zu betrachten ist, von welchem Lande sie um das Jahr 1560 nach Europa von GONZALES HERNANDES (1559) und NICOT (1560) gebracht wurde.

Ihr Stengel kann unter normalen Verhältnissen die Höhe von $1^1/_2$ bis 2 *m* erreichen, die Blätter sind wechselständig, ganzrandig und in Folge der Drüsenhaare an der Oberfläche mehr oder weniger klebrig; die Blüthen sind in Rispen vereinigt, mit einem glockenförmigen, fünfspaltigen und bleibenden Kelche und einer trichterförmigen, rosenfar-

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

bigen, fünfspaltigen und gefaltenen Blumenkrone versehen; die Röhre der Blumenkrone ist meist länger als der Kelch. Was die Geschlechtsorgane anbelangt, so besteht das Androeceum aus 5 auswärts gebogenen Staubgefässen, das Gynaeceum aus einem gewöhnlich zweifächerigen Fruchtknoten; der letztere trägt einen fadenförmigen Griffel mit einer verbreiterten, fast zweilappigen oder ausgerandeten Narbe. Die Frucht ist eine zwei-, selten vierfächerige, ausserordentlich zahlreiche und kleine, braune Samen enthaltende Kapsel, welche zur Reifezeit an der Spitze aufspringt. Die Resultate unserer Untersuchungen, die wir in diesem Beitrag an's Licht treten lassen, beziehen und beschränken sich zwar auf die obenerwähnte, wichtige *Nicotiana*-Art, obwohl der anatomische Bau von *Nicotiana Tabacum* L. mit jenen der meisten Arten derselben Gattung übereinstimmt.

Wurzel.

Das Urmeristem der Wurzelspitze lässt, wie übrigens bei der Mehrzahl der Dicotylenwurzeln[1]), die Unterscheidung dreier Histogene zu, dessen Dermatogen sich nach der Spitze hin in eine zwei- oder dreischichtige, aus dünnwandigen, farblosen Zellen bestehende Wurzelhaube spaltet, während die innerste Lage als Protoderm aufzufassen ist. Die aus dem Periblem und Plerom entstehenden Zellen sind im Vegetationskegel periklinenartig geordnet; die ersten Spuren der Leitbündel zeigen sich erst ziemlich entfernt von der Wurzelspitze und gehören zu dem diarchen Typus[2]), da sie auf einem Querschnitte zwei in dem Mittelpunkte zusammenfliessende Hadromplatten zeigen.

Beide letzteren bestehen nur aus Ring- und Spiralgefässen und alterniren mit zwei Leptomsträngen, welche wenige enge (8—12 μ breite) von Cambiformzellen umgebene Siebröhren erkennen lassen. Ausserhalb des ganzen, von einem einschichtigen Pericambium umschlossenen Centralcylinders liegt das Rindenparenchym, dessen innere Elemente nur concentrisch, dessen äussere auch radial geordnet sind; dann folgt die äusserste, sich hinter der Wurzelspitze an eine beschränkte Zone haltende Zellschicht, welche in physiologischem Sinne dem Absorptionssystem zuzuschreiben ist. Sie zeichnet sich anatomisch vor der Epidermis durch die Ausbildung der Wurzelhaare aus, die, wie aus Taf. XI. Fig. 2 ersichtlich, ihrer Form nach auf den normalen Typus der anderen Pflanzenwurzeln hinweisen.

Bei weiterem Wachsthum erfüllt die Wurzel eine andere, d. h. die mechanische Function; in der That bildet sich zunächst ein Folgemeristem, das eine ausserhalb der Hadromplatten und innerhalb der

---

1) J. von Hanstein, Die Scheitelzellgruppe im Vegetationspunkte der Phanerogamen. Bonn 1868.

2) A. de Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane, p. 351. Leipzig 1887.

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

Leptomstränge liegende Zone erzeugt, aus welcher Xylem nach innen und Phloëm nach aussen entstehen. Das Xylem zeigt gegen die Wurzelaxe Ring- und Spiralgefässe (8—9 μ breit) und nach aussen behöft-getüpfelte und Leitergefässe (12 bis 24 μ breit); zwischen diesen letzteren Elementen finden sich einige getüpfelte Holzzellen (150 μ lang, 18—24 μ breit) und auch bastartige Holzfasern (460—550 μ lang, 18 bis 22 μ lang).

Die Gesammtmasse des Rindenparenchyms verkorkt sehr schnell, so dass seine innerste Schicht d. h. die Schutzscheide als Phellogen aufzufassen ist.

Die Bildung der seitlichen Wurzeln geschieht aus vier Zellgruppen, die nicht aus dem Pericambium herrühren, sondern innerhalb desselben und zwar zwischen einer primären Hadromplatte und einem primären Leptomstrange liegen, und deshalb sind die seitlichen Wurzeln tetrastich[1]) und nicht wie CLOS[2]) meinte, pentastich geordnet.

Stengel.

Auch hier haben wir eine primäre und eine secundäre Formation zu betrachten. Die Leitbündel besitzen anfangs nur Spiral- und Ringgefässe (9 bis 12 μ breit) und nach aussen behöft-getüpfelte und Leitergefässe (bis 60 μ breit), dann giebt es auch getüpfelte Holzzellen (von derselben Grösse, wie bei der Wurzel) und bastartige Fasern (gleich jenen der Wurzel). An der Basis des Stengels fehlt das Mark, wie in der Wurzel, völlig; dasselbe erscheint erst im oberen Theile und erweitert sich nach und nach, so dass das ganze Xylem auf dem Querschnitte eine ringförmige Gestalt zeigt. Seine Elemente sind radial gereiht.

Was sehr wichtig scheint, ist die Ausbildung des Phloëms. Das Leitbündel des *Nicotiana*-Stengels ist in der That bicollateral, wie es schon DE BARY[3]) erklärt hat. Ausser dem ringsum normal entwickelten Leptom bilden sich in dem Marke mehrere Leptombündel, die nicht, wie GÉRARD[4]) behauptete, von dem äusseren Leptom, sondern wirklich, wie LAMOUNETTE[5]) meint, unabhängig in dem Markparenchym entstehen.

Wenn das Wachsthum des Stengels abgeschlossen ist, so sind einige besondere Bildungen zu bemerken, welche dem mechanischen System

1) Ph. van Tieghem et H. Douliot, Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires. Ann. sc. nat., Botanique, 1888, p. 237.

2) Clos, Ébauche de la Rhizotaxie, p. 32. Paris 1848.

3) A. de Bary, l. c., p. 351.

4) R. Gérard, Recherches sur le passage de la racine à la tige. Ann. sc. nat., Botanique, 1881, p. 279—430.

5) B. Lamounette, Recherches sur l'origine du liber interne. Ann. sc. nat., Botanique, 1890, p. 211.

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

im Sinne SCHWENDENER's zuzuschreiben sind; das Mark verschwindet fast gänzlich; die innersten, persistirenden Siebtheile werden aussen von dem Xylem, innen von den zurückbleibenden Markzellen, deren gegen die Höhle gelegene Wände sich stark verdickt haben, geschützt und gestützt. Das Rindenparenchym verkorkt nicht; der äusserste Theil desselben wird zu Collenchym, der innere theils zu Collenchym, theils zu Sklerenchym, und diese schützen in gleicher Weise das äusserste Leptom.

Blätter.

Die primäre oder Hauptrippe zeigt einen nierenförmigen Bogen (Arcus), welcher mit der concaven Seite nach oben gerichtet ist und aus xylematischen radial gereihten Elementen, wie in dem Stengel, besteht. Secundäre Elemente fehlen ganz. Während im Allgemeinen das Phloëm allein auf die untere Bogenseite beschränkt ist, haben wir in *Nicotiana* einen geschlossenen Phloëmring gefunden d. h. der Bogen wird unmittelbar von einer Leptomzone ganz umgeben; der obere Theil desselben scheint natürlich in Beziehung mit dem markständigen Leptom des Stengels zu stehen. Der Leptomring ist ebenfalls von einigen Schichten grosser, dünnwandiger, bis 60 μ breiter Zellen umfasst, welche mit zahlreichen, äusserst kleinen (ca. 2,5 μ) tetraëdrischen Kryställchen von oxalsaurem Kalk erfüllt und deswegen als Krystallschläuche zu betrachten sind[1]). Diese Kryställchen sind auch in dem Mesophyll nicht selten.

Das Rindenparenchym besteht aus collenchymatischen Zellen, deren Lumen beinahe 30—50 μ Durchmesser erreichen kann; die Intercellularräume sind in der Regel dreieckig oder in Folge des Zusammenfliessens zweier Räume fast viereckig. Endlich zeigen die Epidermiszellen, welche bis 15 μ breit sind, ihre inneren und äusseren Wände stark verdickt und cuticularisirt; die seitlichen Wände sind im Gegentheil verdünnt. Das Mesophyll ist aus einem einschichtigen kurzzelligen Pallisadengewebe und aus einem mit sehr grossen Lücken versehenen Schwammparenchym gebildet. Die Epidermiszellen sind ein wenig unregelmässig, fast isodiametrisch und wachsen hie und da zu ziemlich langen, theils einfachen, theils drüsenführenden Haaren aus. Die Spaltöffnungen sind nach dem gewöhnlichen Typus gestaltet.[2])

Blüthen.

Die Structur des Blüthenstieles gleicht derjenigen des ausgebildeten Stengels, nur behält das Xylem immer seine primäre Structur. Das

1) Vergl. F. G. KOHL, Anatomisch-physiologische Untersuchung der Kalksalze und Kieselsäure in der Pflanze. Mit 8 Taf. Marburg, 1889. G. ARCANGELI, Sulla polvere cristallina e sulle druse d'ossalato calcico. Nuovo Giorn. bot. ital., vol. XXIII. n. 3, 1891, p. 489, tav. IX.

2) Vergl. auch L. PETIT, Le pétiole des Dicotylédones au point de vue de l'anatomie comparée et de la taxinomie. Ann. sc. nat., Botanique, 1887, p. 342.

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

Rindenparenchym ist regelmässiger collenchymatisch. Was den Kelch und die Blumenkrone betrifft, so ist nichts Wichtiges zu bemerken, weil sie von der gewöhnlichen Structur nicht besonders abweichen.

Die Staubbeutel besitzen einige (meist drei) Schichten von Faserzellen (PURKINJE's Zellen), deren Faserverdickungen verschieden gerichtet sind; die besondere Anordnung der inneren gekreuzten Fasern hat eine grosse Wichtigkeit für das Aufspringen der Antheren, wie schon LECLERC DU SABLON[1]) bestätigt hat. Die Fasern der äusseren Wandseite sind alle parallel zur Axe der Antheren geordnet, und demzufolge bewirken sie eine grössere Contraction je nach dem Querschnitte, während die Fasern der inneren Wandseite dicker und verschieden orientirt sind; einige davon sind jenen der äusseren Seite ähnlich, andere sind netzförmig verbunden und bilden sternförmige Plättchen; die Contraction muss also nach dem Querschnitte minder gross sein, als auf der äusseren Wandseite.

Das junge, wenige *mm* lange Gynaeceum besitzt die Gestalt eines von einer stumpfen und fast ausgerandeten Protuberanz überragten conischen Stammes; die untere Masse ist der Fruchtknoten, die zweilappige Ausbreitung ist die erste Spur der Narbe. Was den Griffel anbelangt, so ist in dieser ersten Periode kaum die künftige Bildung angedeutet durch eine leichte Einschnürung an der Stelle, wo seine Verlängerung stattfinden wird.

Der junge Fruchtknoten enthält innerhalb seiner Höhle eine grosse Placenta, die nach HUYSGEN, PAYER und CHATIN[2]) eine axile Bildung sein soll, im Gegensatze zu A. BRAUN[3]), welcher behauptet, dass bei den Nolaneen und *Nicotiana multivalvis* nach dem normalen Umgang von Staubblättern zwei bis drei Gänge von Fruchtblättern vorhanden sind, wovon jedes ein eigenthümliches mit besonderer Placenta versehenes Fach bildet.

Bei der ersten Entwickelungsperiode zeigen sich auf der Placenta zahlreiche, unregelmässig gestaltete Papillen, welche die ersten Entwickelungsstufen der Ovula bilden. Diese bestehen aus kugeligen, körniges Plasma enthaltenden Zellen und erscheinen noch nicht differenzirt.

Bei dem Fortschreiten der Entwickelung aber verlängert sich die untere conische Masse, indem dieselbe die endgültigen Charaktere des Ovariums annimmt; die bemerkbar zweilappige oder ausgerandete Narbe ist von einer fadenförmigen Säule (Griffel) getragen; im Innern der

1) LECLERC DU SABLON, Recherches sur la structure et la déhiscence des anthères. Ann. sc. nat., Botanique, 1885, p. 97—128, 4 pl.

2) J. CHATIN, Études sur le développement de l'ovule et de la graine dans les Scrofularinées, les Solanacées, les Borraginées et les Labiées. Ann. sc. nat., Botanique, 1874, p. 67, pl. 4, f. 18.

3) A. BRAUN, Ueber die Placenta der Solanaceae. Bot. Ver. Prov. Brand. 1874, p. 68.

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

Ovarhöhle wird das Gewebe der Placenta mehr oder weniger schwammig; die Ovula nehmen gleichzeitig die conische Gestalt an, während die Hüllen um den Nucellus erscheinen, dessen Spitze die Mikropylenöffnung überragt. Gleichzeitig fängt das Ei, welches schliesslich in die anatrope Form übergeht, an sich zu krümmen; auch die Structur ändert sich, indem die Zellen des Eikernes an Zahl und Grösse zunehmen und eine polyedrische Gestalt annehmen; dabei werden die Zellen an dem Rande des Ovulums zusammengedrückt und bilden die epidermale Schicht. Die Mikropylenöffnung zieht sich allmählich enger zu; später bemerkt man im Innern des Eikernes den elliptischen Embryosack, dessen Entwickelung in dem Zeitpunkte, wo die Blüthenentfaltung stattfindet, vollendet ist.

CHATIN[1]) hat die Embryogenesis von *Nicotiana Tabacum* L. vorzüglich illustrirt. Nach diesem Verf. bewirkt, sobald die Befruchtung geschehen ist, wohl schnell die Segmentation der Embryosphäre die Bildung eines kleinen, gebogenen, zuerst herzförmigen Embryos mit einem stumpfen, von den noch fast kaum bemerkbaren Cotyledonen überragten Würzelchen. Bald jedoch verlängern und ändern sich die Cotyledonen; der plasmatische Inhalt des Embryosackes organisirt sich zu grossen Zellen, die bei der Theilung die Masse des Endosperms bilden.

Frucht.

Wie schon gesagt wurde, ist die Frucht eine eiförmige, zugespitzte, typisch zweifächerige, mehrsamige, am Grunde von dem bleibenden Kelche umschlossene Kapsel, die an der Spitze aufspringt.

Sehr interessant ist die Structur des Pericarpes, welche nach LECLERC DU SABLON[1]), welcher *Nicotiana rustica* studirt hat, die Art des Aufspringens der Kapseln erklärt.

Aussen befindet sich eine Schicht von weichem Parenchym und innen eine verholzte Schicht; diese letztere ist in der Ebene der Carpelltrennung unter leichter Zurückbiegung gegen das Septum unterbrochen. Die Anordnung und die Gestalt der Elemente des verholzten Theiles sind ziemlich unregelmässig; an dem Rande des Carpells sind die Zellen senkrecht verlängert, während dieselben an den anderen Theilen eher quer zu stehen kommen; hierin liegt die Ursache, weshalb die Klappen mehr in ihrer Mitte als an den Rändern zusammenschrumpfen und folglich sich von einander entfernen.

Es ist noch zu bemerken, dass die äusseren Zellen der verholzten Schicht weniger quer verlängert und mit dickeren Wänden versehen sind, als jene des inneren Theiles; also der äussere Theil wird sich

1) CHATIN, l. c.

2) LECLERC DU SABLON, Recherches sur la déhiscence des fruits à péricarpe sec. Ann. sc. nat., Botanique, VI. sér., tome XVIII., 1884, p. 71.

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

stärker in der Querrichtung zusammenziehen, was wiederum verursachen wird, dass sich die Ränder jedes Carpells nach aussen zurückbiegen, wodurch die Trennung der Klappen begünstigt wird.

Man begegnet bisweilen Tabakskapseln, bei welchen jede Klappe gegen ihre Spitze hin in zwei Lappen gespalten ist; die Entstehung eines solchen secundären Aufspringens ist folgender Anordnung der Zellen des holzigen Theiles zuzuschreiben. Längs der Mittelrippe des Carpells, hauptsächlich in dem oberen Theile sind die holzigen Zellen senkrecht, statt quer, wie in den benachbarten Theilen, verlängert; es ergiebt sich hieraus, dass der mittlere Theil jeder Halbklappe sich mehr als ihre Ränder zusammenziehen wird, indem die Ränder einerseits von der Mittelrippe des Carpells, andererseits von einem Rande desselben gebildet sind; es wird also eine Spannung stattfinden, welche jede Klappe gegen aussen zurückbiegen wird, indem die Klappe von der benachbarten getrennt wird.

Was die Fruchtentwickelung betrifft, so ist die für die Solanaceen von Garcin[1]) gemachte Bemerkung zu erwähnen, dass alle Gewebe von vier Zellschichten herrühren, wovon die mittlere innere immer die Bündel erzeugt; es ist noch anzugeben, dass der Fruchtknoten der *Nicotiana*, um sich in die Frucht umzuwandeln, die Grösse seiner Elemente vermehrt, ohne jedoch die Anzahl derselben zu vermehren, was ausser in den Tabakskapseln auch noch in den *Atropa*-Beeren und *Hyoscyamus*-Pyxidien erfolgt.

Samen.

Der Same, dessen Farbe mehr oder weniger dunkelbraun und dessen Oberfläche mit zahlreichen erhabenen Rippchen, welche ihr eine schwach netzförmige Gestalt geben, versehen ist, ist in der Form fast gleich dem Ovulum, er ist anatrop und in der Nähe der funicularen Einschiebung erblickt man die Mikropyle.

Nach der Grösse der Samen unterscheidet man nach Harz[2]) die verschiedenen *Nicotiana*-Arten. Bei *Nicotiana Tabacum* sind die Samen 0,65—0,80 *mm* lang und 0,50—0,56 *mm* breit, bei *N. rustica* ca. 1,05 *mm* lang und 0,56—0,72 *mm* breit.

Auf einem Längsschnitt des Trophosperms kann man in dem Rhaphetheile einen Fibrovasalstrang mit Tracheen erblicken, der in einigen Fällen sich in divergirende Zweige theilt. Auf einem Aequatorial-Querschnitt der Samen befindet sich im Centrum der Embryo mit jenem eigenthümlichen Gewebe, um den Embryo herum das Eiweiss, dessen fleischige Substanz von geräumigen, polygonalen, dünnwandigen, mit körnigem Inhalte versehenen Zellen gebildet ist.

Die Structur der Samenschale ist ziemlich einfach, indem der

1) A. G. Garcin, Sur le fruit des Solanées. Journal de Botanique, 1888, p. 108.
2) C. Harz. Landwirthschaftliche Samenkunde, p. 1020. Berlin 1885.

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

Same zur zweiten der von STRANDMARK[1]) aufgestellten Klassen (Hartschale mit einer äusseren schützenden Zellschicht) und zur vierten der später von MARLOTH[2]) vorgeschlagenen Klassen (Hartschale mit schützenden Elementen; Eiweiss häufig aber nicht aus dickwandigen Zellen gebildet) gehört. In der That besteht die Hartschale (Testa) aus einer epidermalen Schicht von bräunlichen, tafelförmigen, fast gesternt-lappigen, lückenlos zusammenschliessenden Zellen, die 200—300 μ lang und ebenso oder weniger breit sind. Die seitlichen und unteren Wände sind gelblich und stark verdickt, während der äussere Theil der Membran braunröthlich, nur leicht verdickt und an seiner inneren Seite mit zahlreichen sehr feinen Körnchen versehen ist, wie schon LOHDE[3]) bemerkt hat.

Unter dieser Oberhaut liegen zwei bis drei Schichten von kleinen, dünnwandigen Zellen; endlich folgt eine Schicht von tafelförmigen, bräunlichen (kaum 5—8 μ breiten) Zellen mit fettem, braunen Inhalt, welche Schicht dem Reste des Nucellus entspricht und sich vollkommen dem Aussenrande des Endosperms anschmiegt.

Das Endosperm ist fleischig-ölig, reich an Fett und Eiweisskörpern; seine Zellen sind gross, isodiametrisch, dünnwandig, bis 60 μ breit. Das Aleuron zeigt die Gestalt von kleinen zahlreichen Globoïden mit sehr geringer Grundsubstanz und mit reichlichen Krystalloïden; die Krystalle befinden sich gewöhnlich im Innern der Globoïde. Nach der von LÜDTKE[4]) aufgestellten Classification gehören die Proteïnkörner der Solanaceen zum Euphorbiaceen-Typus.

Der Embryo ist kaum gebogen und stärkefrei, wie das Endosperm; in den jungen Embryonen der *Nicotiana* fehlt jede Spur von Chlorophyll. Nach GODFRIN[5]) ist dies bei allen Solonaceen und vielen anderen Familien der Fall, während das Chlorophyll nach GODFRIN und FLAHAULT[6]) bei vielen anderen Familien vorhanden ist; auch hatte einer von uns[7]) Gelegenheit, dessen Existenz in den Cotyledonen der Geraniaceen zu bestätigen.

---

1) J. E. STRANDMARK, Bidrag till kännedomen om fröskalets byggnad, mit 1 Taf. — Lund 1874.

2) R. MARLOTH, Ueber mechanische Schutzmittel der Samen gegen schädliche Einflüsse von aussen. Engler's Botan. Jahrb. Bd. IV, Heft 3, p. 225—265, Taf. V.

3) G. LOHDE, Ueber die Entwicklungsgeschichte und den Bau einiger Samenschalen. Naumburg a. S. 1874.

4) F. LÜDTKE, Beiträge zur Kenntniss der Aleuronkörner. Berichte der deutschen bot. Gesellschaft. Bd. VII. Heft 1, 1889, p. 287.

5) J. GODFRIN, Recherches sur l'anatomie comparée des cotylédons et de l'albumen, avec 6 pl. — Ann. sc. nat., Botanique, VI. sér., tom. XIX, 1885.

6) C. FLAHAULT, Sur la présence de la matière verte dans les organes actuellement soustraits à l'influence de la lumière. Bull. Soc. Bot. Fr., tome XXVI, 1879, p. 249

7) G. B. DE TONI, Ricerche sulla istiologia del tegumento seminale e sul valore dei caratteri carpologici nella classificazione dei Geranii italiani, c. 5 tavole. Atti R. Ist. Veneto, ser. VI, tomo VI, 1888, p. 14.

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

Es würde sehr wünschenswerth sein, dass diese anatomischen Untersuchungen auch auf andere Gattungen dieser reichen und wichtigen Pflanzenfamilie ausgedehnt würden, da die botanische Litteratur bisher nur für wenige Gattungen, z. B. *Atropa*, *Datura*, *Solanum*, *Petunia* u. s. w. nur sparsame und gelegentliche Notizen aufweist.

Padua, Königliches botanisches Institut der Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Bemerkung. — In den einzelnen Figuren ist die Bedeutung folgender Buchstaben zu beachten: *end.* Endodermis; *ep.* Epidermis; *h.* Haare; *pc.* Pericambium; *phl.* Phloëm; *i. phl.* inneres Phloëm; *rp.* Rindenparenchym; *x.* Xylem; *wh.* Wurzelhaare; *phel.* Phellogen; *int.* Integument; *endsp.* Endosperm.

Tafel XI.

Fig. 1. Wurzelspitze.
„ 2. Querschnitt einer jungen Wurzel.
„ 3. Längsschnitt des Xylems einer jungen Wurzel.
„ 4. Längsschnitt des Xylems einer älteren Wurzel.
„ 5. Leptom der Wurzel und des Stengels.
„ 6. Siebröhren mit Spiralströmungen.
„ 7. Querschnitt einer ziemlich alten Wurzel.
„ 8. Querschnitt des Stengels, schematisch dargestellt.

Tafel XII.

„ 1. Structur des Stengels in einem Sector.
„ 2. Querschnitt des Stieles (schematisch).
„ 3. Collenchym aus dem Blattstiele.
„ 4, Durchschnitt eines Blattes.
„ 5. Epidermis der Blattspreite.
„ 6. Kalkoxalatkryställchen.
„ 7. Structur der Anthere.
„ 8. Pollenkörner.
„ 9. Durchschnitt eines Samens.
„ 10. Epidermis des Samens von oben gesehen.
„ 11. Durchschnitt des äusseren Theiles des Samens.

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

Fig. 1.

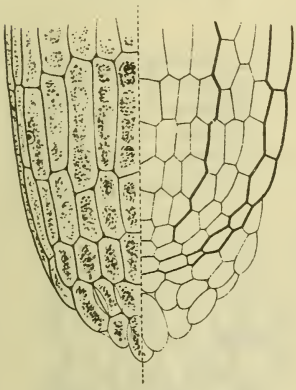


Fig. 2.

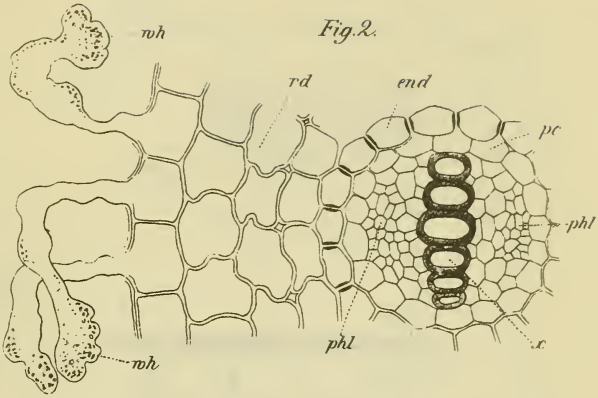


Fig. 4.

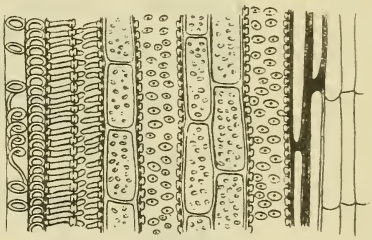


Fig. 3.

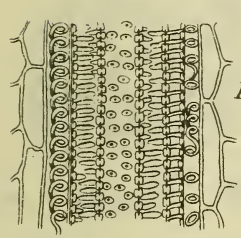


Fig. 7.

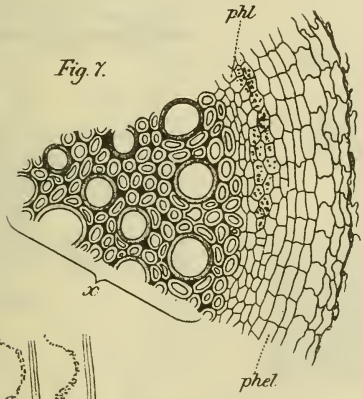


Fig. 5.

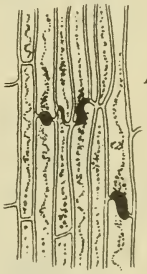


Fig. 6.

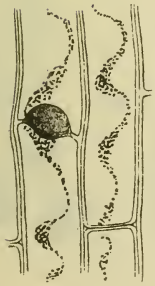
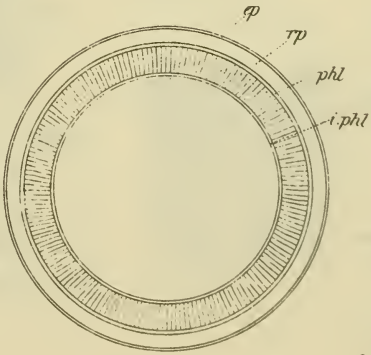
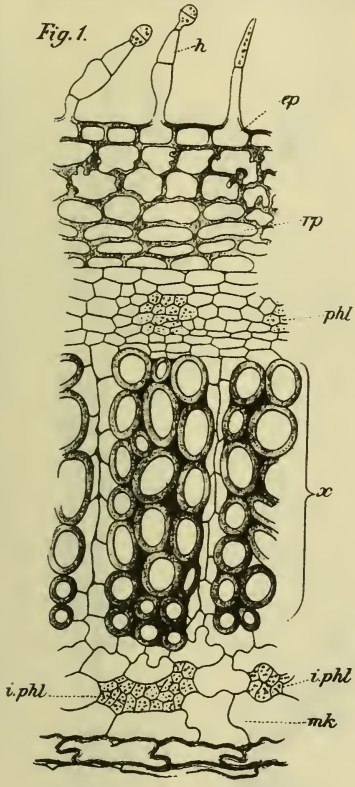


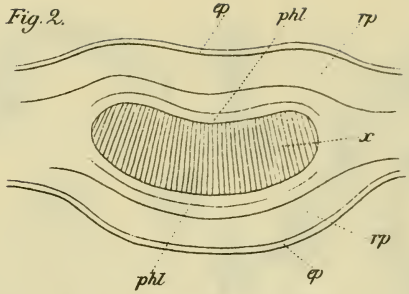
Fig. 8.

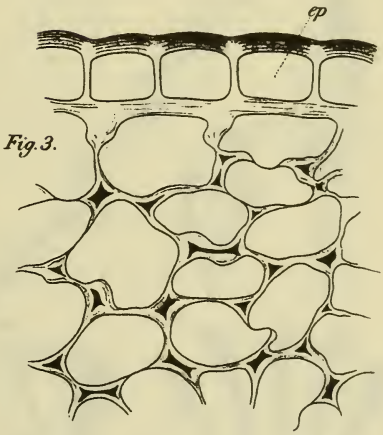


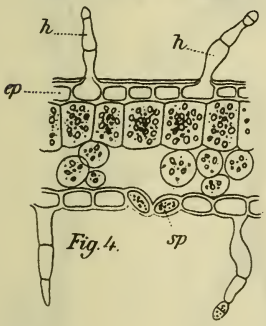
C. Laue lith.

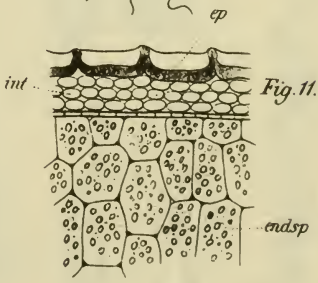
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

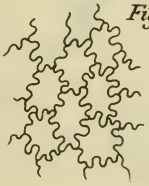












C. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Paoletti Julius, Toni de Giovanni Battista

Artikel/Article: Beitrag zur Kenntniss des anatomischen Baues von Nicotiana Tabacum L. 1042-1050