

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet 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. 4.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1898.

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 Originalmittheilungen.*)

Beiträge zur Anatomie der Kapsel Früchte.

Von

A. Weberbauer

in Breslau.

Mit 2 Tafeln.**)

(Fortsetzung.)

Samolus und besonders *Ardisiandra* und *Trientalis* haben eine Eigenthümlichkeit in der Wandverdickungsform der Contractionschichten gemeinsam, welche sie von den übrigen Arten unterscheidet. Die Porenspalten sind nämlich durchgehends sehr lang, auf den Radialwänden der Zellhöhe, auf den Tangentialwänden

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

***) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

der Zellbreite nahezu gleichkommend, ausserdem im Vergleich mit den verdickten Partien ziemlich breit, so dass eine ring- oder treppenförmige Wandverdickung zu Stande kommt. Die Früchte der übrigen Arten dagegen zeigen grosse Verschiedenheiten in der Länge der Tüpfel ein und derselben Zelle, dieselben sind theilweise, namentlich in den unteren Contractionsschichten, recht kurz, ferner schmal im Verhältniss zu den verdickten Wandpartien. Abgesehen von der Tüpfelung, pflegt die Wandverdickung ein und derselben Contractionszelle ziemlich gleichmässig zu sein. Auszunehmen sind *Trientalis*, dessen längsgestellte Radialwände die tangentialen an Dicke übertreffen, und *Aretia*, *Douglasia*, *Androsace*, in deren oberster Contractionsschicht Aussen- und oberer Theil der Radialwände die weitaus am stärksten verdickten Theile sind. Es findet hier also eine ähnliche Steigerung der Contractionsenergie durch Anhäufung des mechanisch wirkenden Materials in der Nähe der Oberfläche statt, wie sie oben bereits erwähnt wurde. Diese Zellen sind auch insofern etwas eigenartig gestaltet, als ihr Querschnitt, nicht wie gewöhnlich kreisförmig bis quadratisch ist, sondern in radialer Richtung einen beträchtlich grösseren Durchmesser besitzt, als in quer-tangentialer.

Grössere Mannigfaltigkeit als die Contractionselemente, wenigstens hinsichtlich der Vertheilung der Wandverdickung, bieten die Zellen der Widerstandsschicht. In den meisten Fällen erreicht die innere Tangentialwand die grösste Dicke, seltener sind alle Wände annähernd gleich stark (*Dodecatheon*, *Naumburgia*, *Samolus*, *Ardisiandra*) oder vorwiegend die radialen (*Primula* [Dicke der Radial- und inneren Tangentialwände oft gleich], *Soldanella*, *Dionysia*), noch seltener vorwiegend die äusseren Tangentialwände verdickt (*Trientalis*).*) Die Querschnittsform ist gewöhnlich kreisförmig bis quadratisch, bei *Trientalis*, *Androsace*, *Douglasia* überwiegt die Dicke gegenüber der Höhe, bei *Soldanella*, *Dionysia* und *Cortusa* herrscht das umgekehrte Verhalten.

Ein Vergleich der Höhe der Widerstandselemente einerseits und der Contractionselemente andererseits lehrt häufig, dass erstere niedriger sind als jede Zelle der zweiten Art. Hingegen lassen *Coris*, *Soldanella*, *Kaufmannia*, *Cortusa*, *Primula*, *Dionysia* keine durchgreifenden Verschiedenheiten in der Höhe der Contractionsschichten erkennen.

Kurze Erwähnung mögen einige histologische Einrichtungen finden, welche die Trennung der Zahnspitzen von einander unterstützen. Während dieser Vorgang dann wenig begünstigt erscheint, wenn die mechanischen Gewebe sich aus der Zahnspitze in den Griffel hinein fortsetzen (*Dionysia*, *Douglasia*, *Kaufmannia*, *Coris*), da hier beim Aufspringen der Frucht meist eine Spaltung des Griffels erforderlich ist, tritt in anderen Fällen eine Erleichterung dadurch ein, dass am Griffelgrunde das mechanische, derbwandige Gewebe plötzlich aufhört und zartwandiges an seine Stelle tritt. Ein derartiges „Trennungsgewebe“ ist ausser den oben genannten allen in diesem

*) Bei obigen Angaben wird unter Radialwand die zwei benachbarten Zellen gemeinsame, unter äusserer Tangentialwand nur derjenige Theil verstanden, welcher zur untersten, also zur Widerstandsschicht, gehört.

Abschnitt behandelten Früchten eigen. Besonders ausgedehnt ist dieses zarte den Griffelgrund umgebende Gewebe bei *Primula*, *Cortusa*, *Dodecatheon* und noch mehr bei *Soldanella* und *Bryocarpum*.

Den besprochenen *Primulaceen* stehen im Bau der Früchte nahe die *Lentibulariaceen* *Pinguicula vulgaris* (Tafel I. Figur 9) und *Genlisea violacea*. Auch hier ist die unterste Schicht des Kapselzahnes als Widerstandsgewebe ausgebildet. An dieses schliesst sich das Contractionsgewebe, und über letzterem liegen mehrere Schichten zartwandiger Elemente, die von einer schwachen Epidermis bedeckt sind. Die längs verlaufenden Radialwände der Contractionselemente sind theilweise stark gewellt.

Ich betrachte zunächst *Pinguicula*. Auch die Tangentialwände der Contractionselemente sind hin und wieder verbogen, die quer gestellten Radialwände dagegen meist gerade. Die Contractionselemente treten in 2—3 Schichten auf. Ihre Poren sind quer gestellt, strichförmig, von ungleicher, aber hinter der Zellhöhe und meist auch hinter der Zellbreite beträchtlich zurückstehender Länge. Im Uebrigen ist die Verdickung an allen Wänden ein und derselben Zelle ziemlich gleichmässig, wie auch zwischen den verschiedenen Schichten des Contractionsgewebes keine deutlichen Unterschiede hinsichtlich der Wandstärke hervortreten. Die unterste Contractionsschicht pflegt höher zu sein als die darüber liegenden. Ihre Zellen zeigen häufig, im oberen Theil des Zahnes fast durchgehend, ein Ueberwiegen des Querdurchmessers gegenüber dem Längsdurchmesser. Die Zellen der Widerstandsschicht tragen auf den Radialwänden punkt- oder strichförmige und im letzteren Falle längs oder schief orientirte Poren. Die stärkste Verdickung herrscht an den Innenwänden und dem unteren Theil der Radialwände. Ihrer Gestalt nach sind die Widerstandszellen längs gestreckt, zugespitzt und geradwandig oder an den Radialwänden schwach verbogen. Die Höhe übertrifft den Querdurchmesser. Mit der untersten Contractionsschicht verglichen zeigt die Widerstandsschicht beträchtlichere Zelllänge und durchschnittlich dieselbe Zellhöhe als jene. In der Widerstandsschicht sind die Wände stärker verholzt als in den Contractionsschichten, von denen wieder die oberen schwächere Verholzung aufweisen als die unteren.

Für die Krümmungen der Kapselzähne von *Pinguicula* lassen sich somit folgende Ursachen anführen.

1. In den Contractionsschichten häufigeres Auftreten quer gestellter (durch normale Schrumpfung bezw. Ausdehnung der Schichten wirksamer) Radialwandpartieen als in der Widerstandsschicht. Die Radialwände der Contractionsschichten sind theilweise in ihrem ganzen Verlauf quer gerichtet, theils hauptsächlich längs-, in Folge der Wellung aber stellenweise auch quengerichtet. Die Häufigkeit quer gestellter Radialwände hängt auch mit der Verkürzung des Längsdurchmessers der Zellen zusammen.

2. Unterschiede in der Porenstellung (Micellar-structur.)

3. Wahrscheinlich auch Unterschiede im Quellungsvermögen.

Ganz ähnlich gebaut ist die Frucht von *Genlisea*. Doch ist das Contractionsgewebe überwiegend einschichtig, nur hier und da, namentlich an der Zahnspitze, zweischichtig. Die derbwandigen und verholzten Zellen treten somit hier nur in 2–3 Schichten auf. In den Contractionszellen übertrifft niemals der Querdurchmesser den Längsdurchmesser.

†† Oberste Schicht des Zahnes stets mechanisch wirksam, verholzt, innerer Theil der Fruchtwand aus mechanisch unwirksamem, mehrschichtigem, zartem, unverholztem Gewebe bestehend. Hierher gehören die *Caryophyllaceen* *Ubelinia abyssinica*, *Agrostemma Githago*, (Taf. II. Fig. 4 und 5), *Viscaria viscosa*, *Silene venosa*, *Lychnis Coronaria*, *Petrocoptis pyrenaica*, *Heliosperma quadrifidum* (Taf. II. Fig. 3), *Melandryum album* (Taf. II. Fig. 1 und 2), *Arenaria serpyllifolia*, *Moehringia trinervia*, *Thylacospermum rupifragum* und *Dolophragma polytrichoides*.

In der obersten Schicht sind die Aussenwände weit stärker verdickt als die übrigen und von tiefen, quergestellten, mitunter sehr engen Porenspalten durchsetzt. Die oberste Schicht führt in manchen Fällen auch für sich allein Krümmungen aus, was Steinbrinck (l. c.) bei *Melandryum album* („*Lychnis vespertina*“) beobachtet und eingehend erklärt hat. Ich sah an *Petrocoptis* selbständige Imbibitionskrümmungen der isolirten obersten Schicht, die jedoch weit schwächer waren, als die vom gesammten mechanischen Gewebe ausgeführten.

Die in diesem Abschnitt zu behandelnden Früchte lassen sich in zwei Gruppen theilen, je nachdem vorwiegend Differenzen in der radialen Schrumpfung und Quellung der Wandungen oder vorwiegend solche in der tangentialen (die Ausdrücke „radial“ und „tangential“ beziehen sich hier auf eine einzelne Zelle) für das Zustandekommen der Krümmungen ausschlaggebend sind. Anatomisch erkennbar sind die erstgenannten Differenzen an der in den verschiedenen Zellschichten verschiedenen Häufigkeit und Dicke der quergestellten Radialwände, die andern hauptsächlich an der verschiedenen Lage und Gestalt der Poren.

Zur der ersten Gruppe gehört *Agrostemma*, zur zweiten die übrigen Arten. Es sei zunächst *Agrostemma* betrachtet. In der obersten Schicht übertrifft der Längsdurchmesser der Zellen stets den Querdurchmesser. Die Höhe übertrifft den Querdurchmesser und ist dem Längsdurchmesser höchstens gleich. Die Porenspalten in der Aussenwand sind sehr undeutlich. Die auf die oberste folgenden 3–4 Lagen, besonders die äusserste unter ihnen, fallen dadurch auf, dass der Querdurchmesser den Längsdurchmesser entschieden übertrifft, ja sogar häufig überhaupt die grösste Ausdehnung der betreffenden Zelle darstellt, so dass die-

selbe als quergestreckt zu bezeichnen ist. Das Zellumen erscheint als quergestellte Spalte von entsprechend grösserer oder geringerer Ausdehnung in der Querrichtung. Auf dem Längsschnitt sind in der zweiten, d. h. in der auf die oberste folgenden oft auch in der dritten Lage Porenkanäle mit Sicherheit nicht zu erkennen; auf dem Querschnitt fehlen sie in der zweiten Lage gleichfalls, in der dritten dagegen bemerkt man viele Porenkanäle von cylindrischer Gestalt. Die folgenden 2 oder 3 Schichten zeigen derartige Porenkanäle sowohl auf Längs- wie auch auf Querschnitten. Von der vierten Schicht an beginnen nach innen Quer- und Längsdurchmesser der Zellen sich auszugleichen, und schliesslich überwiegt der letztere meistens; nimmt gleichzeitig die Zellhöhe ab, welche innerhalb der 3—4 äussersten Schichten sich ziemlich gleich geblieben war. Es treten somit im inneren Theil des derben Gewebes isodiametrische und schliesslich längsgestreckte Elemente auf; die Poren sind von punktförmiger Querschnittsform.

Die längsgerichteten Imbibitionskrümmungen der Kapselzähne von *Agrostemma* erleiden durch Entfernung der obersten Schicht keine merkbare Veränderung, werden aber aufgehoben, wenn man die inneren Schichten so weit beseitigt, dass nur die 2—3 äussersten Lagen übrig bleiben. Die verschiedenen Spannungen kommen offenbar vorwiegend dadurch zu Stande, dass von der zweiten Schicht nach innen die Zahl der quergestellten Radialwände mit der Zunahme des Längsdurchmessers der Zellen abnimmt.

In der zweiten Gruppe zeigen die auf die oberste folgenden Lagen niemals ein Ueberwiegen des Querdurchmessers der Zellen; derselbe ist dem Längsdurchmesser höchstens gleich (besonders oft bei *Lychnis*), häufiger steht er demselben nach. Diese Gruppe lässt sich folgendermassen in 2 Unterabtheilungen gliedern:

1. Nur die beiden obersten Schichten derbwandig, verholzt und mechanisch wirksam (*Ubelinia*, *Petrocoptis*, *Heliosperma*, *Moehringia*, *Arenaria*).

2. Mehrere obere Schichten derbwandig, verholzt und mechanisch wirksam (*Viscaria*, *Silene*, *Lychnis*, *Melandryum*). Die Elemente der obersten Lage zeigen stets ein Ueberwiegen der Höhe über den Querdurchmesser. Der Längsdurchmesser wird bei *Lychnis* und besonders *Melandryum* von der Höhe übertroffen. Ein häufiges Ueberwiegen des Längsdurchmessers über die Höhe ist an *Heliosperma* zu bemerken und bildet die Regel für *Moehringia*, *Ubelinia* und *Arenaria*. Von der äussersten Schicht nach innen nimmt die Zellhöhe ab, die Länge gewöhnlich zu, an Stelle der querspaltenförmigen Poren treten allmählich punkt- oder längspaltenförmige. Die Radialwände sind in den inneren derbwandigen Schichten bei *Viscaria* häufig verbogen.

Die Kapselzähne der oben aufgezählten *Caryophyllaceen* zeigen noch einige anatomische Eigenthümlichkeiten, welche zu den Imbibitionskrümmungen in keiner unmittelbaren Beziehung stehen, aber kurze Erwähnung finden mögen. In der zweitobersten Schicht des Kapselzahnes von *Ayrostemma* bemerkt man zahlreiche Zellen, welche sich von den benachbarten durch

ihre kugelige Gestalt, ihre geringe Wandverdickung, sowie endlich dadurch unterscheiden, dass sie von je einer Calciumoxalat-Druse ausgefüllt werden. Weniger häufig treten derartige Krystallbehälter weiter im Innern des Zahnes auf. — Am Grunde der Kapselzähne von *Silene*, *Lychnis* und *Agrostemma*, in der Gegend, wo die eigentlichen Imbibitions Gewebe aufhören, was man besonders aus dem Schwinden der charakteristischen Tüpfelformen erkennt, nimmt die Dicke der Fruchtwand unter gleichzeitiger Vermehrung der Zellschichten ziemlich plötzlich zu, um sich dann wenig unterhalb wieder zu verringern. Innerhalb einer die untere Hälfte dieser Verdickung und das unterhalb angrenzende Gebiet umfassenden Zone, trägt bei *Lychnis* jede Zelle der obersten Schicht einen dem oberen Zellende genäherten, mitunter einen feinen Kanal enthaltenden Höcker. Weniger ausgeprägt zeigt *Silene* diese Höckerbildung; dieselbe dehnt sich hier bis auf den oberen Rand der Verdickung aus. Die derbwandigen Elemente reichen entweder nur bis zum Griffelansatz, so dass im Griffel selbst nur dünnwandiges Gewebe auftritt, oder sie setzen sich in den Griffel fort. Besonders reich an kräftigen dickwandigen Zellen sind die zur Zeit der Fruchtreife zurückgebogenen, den Kapselzähnen dicht anliegenden Griffel von *Lychnis*. Die morphologisch oberste Schicht besteht hier aus Zellen, die denen ähnlich sind, welche im Zahne die oberste Schicht bilden. Die Verdickung der Aussenwände ist auf der dem Zahne zugekehrten Seite des zurückgebogenen Griffels stärker, als auf der gegenüberliegenden. Die inneren Gewebe der Griffel werden hauptsächlich von den Gefässbündeln gebildet.

2 Randständige Widerstandsstränge. *Dianthus superbus*. *Tunica prolifera**, *Vaccaria segetalis*. *Gypsophila panniculata*. *Saponaria officinalis* (Taf. II. Fig. 6). *Velezia rigida*. *Sagina nodosa*. *Buffonia macrosperma*. *Drymaria cordata*. *Ortegia hispanica*. *Polycarpaea corymbosa*. *Stipulicida setacea*. *Microphytes littoralis*. *Loefflingia hispanica*.

Auch hier besteht der innere Theil der Fruchtwand aus zartem, unverholztem Gewebe, die oberste Schicht aus mehr oder weniger verholzten Elementen, mit überwiegend verdickter, von quergestellten oft durch die Wandverdickung nahezu verdrängten Porenspalten durchsetzter Aussenwand. Die zu Stande kommenden Krümmungen können auch hier in manchen Fällen schon von der obersten Schicht, deren äussere Theile Sitz der stärksten Schrumpfung und Quellung sind, während die inneren Widerstand ausüben, allein ausgeführt werden, und die Wirksamkeit der randständigen Stränge kommt dann nur unterstützend hinzu. Steinbrinck (l. c.) beobachtete dies an *Tunica* („*Dianthus*“) *prolifera* und *Saponaria*, ich selbst an *Dianthus superbus*.

Einige unter den hierher gestellten Früchten weisen nur sehr unbedeutende Imbibitionskrümmungen auf,**) und hiermit stehen die sich aus der nachfolgenden vergleichenden Betrachtung der Bewegungsgewebe zwischen den angeführten Arten ergebenden Unterschiede zum Theil in Zusammenhang.

Dianthus, *Tunica*, *Saponaria*, *Gypsophila* und *Velezia* lassen die charakteristischen tiefen Porenspalten in den Aussenwänden

*) Vgl. Steinbrinck l. c.

**) Besonders auffällig sind die schwachen Krümmungen, welche die Zähne der grossen Kapsel von *Vaccaria* ausführen. Die an der Spitze der aufgesprungenen Frucht vorhandene Oeffnung ist merkwürdig klein im Vergleich mit der Grösse der Samen.

der obersten Schicht deutlich erkennen. Auf eine kleine Region im obersten Theile der Kapsel beschränkt sich das Vorkommen der Poren bei *Sagina*, *Buffonia*, *Drymaria*, *Polycarpaea*, *Microphytes*, *Loefflingia*; auch dringen sie nur wenig in die Wandung ein. Letzteres gilt auch für *Vaccaria*: in den Aussenwänden erscheinen statt der Porenspalten nur seichte Rinnen; überdies treten an den Seiten- und Innenwänden nur punktförmige Tüpfel auf. Bei *Ortegia* und *Stipulicida* kommen Porenspalten in den Aussenwänden der obersten Schicht überhaupt nur sehr vereinzelt vor. Die Höhe der die oberste Schicht zusammensetzenden Zellen übertrifft den Längsdurchmesser stets bei *Dianthus*, *Tunica* und *Vaccaria*. Bei *Saponaria* unterscheiden sich beide gar nicht oder nur wenig, so dass in der Nähe der Zahnspitze die Höhe, am Zahngrunde der Längsdurchmesser überwiegt. Aehnlich verhalten sich *Gypsophila* und *Velezia*, nur bleibt die Höhe noch mehr hinter dem Längsdurchmesser zurück. Das Ueberwiegen des letzteren gilt als Regel für die übrigen Arten. Leicht verbogene Grenzlinien zwischen den Zellen der äussersten Schicht (wenigstens in deren äusserem Theile) charakterisiren *Ortegia*, wellig verbogene, im unteren Theil des Zahnes *Gypsophila* und *Vaccaria*. Durch die geringe Verholzung der Aussenwände fallen *Sagina*, *Buffonia*, *Drymaria*, *Ortegia*, *Polycarpaea*, *Microphytes* auf.

Auch im Bau der randständigen Stränge treten Unterschiede und vielfach Unvollkommenheiten zu Tage. Mit kräftigen randständigen Strängen, die sich aus derbwandigen, langgestreckten und zugespitzten, längsgestellte Porenspalten sehr häufig und deutlich zeigenden Widerstandselementen zusammensetzen, sind die Kapselzähne von *Tunica*, *Dianthus* und *Saponaria* ausgestattet. Noch ziemlich zahlreiche, aber weniger derbwandige Widerstandszellen weisen *Vaccaria*, *Polycarpaea*, *Stipulicida*, *Buffonia* auf. *Gypsophila*, *Velezia*, *Drymaria*, *Ortegia*, *Microphytes* besitzen ein nur ein- bis zweischichtiges, aus Zellen von geringer Wandverdickung und oft mehr parenchymatischer als prosenchymatischer Gestalt bestehendes, *Loefflingia* ein überhaupt nur schwach angedeutetes Widerstandsgewebe, dargestellt durch eine aus zwei bis drei Reihen bestehende Schicht von Zellen, deren Wände kaum stärker sind als die des angrenzenden zarten Gewebes.

Während an den Zahnrändern unmittelbar unter der obersten Lage die Widerstandsstränge liegen, schliessen sich derselben, abgesehen von *Vaccaria* und *Tunica*, in den übrigen Theilen zarte Gewebe an. Nur an der Spitze schalten sich zwischen die oberste Schicht und die zarten Gewebe noch derbwandige, vorwiegend isodiametrische mit punktförmigen Tüpfeln versehene Elemente ein, welche indes, abgesehen von *Dianthus*, nur eine kleine ein- bis zweischichtige Gruppe bilden. Bei *Dianthus* liegen unter der obersten Lage unmittelbar an der Zahnspitze etwa 5 Schichten derbwandiger grösstentheils isodiametrischer Zellen. Weiter abwärts nehmen dann die derbwandigen Elemente mehr und mehr längsgestreckte Formen an und treten in immer weniger Schichten auf, um sich schliesslich in einiger Entfernung von der Zahnspitze zu verlieren. *Dianthus* stellt in dieser Hinsicht ein Bindeglied dar zwischen *Tunica* und *Vaccaria* einerseits und den übrigen in dieser Gruppe genannten Früchten andererseits. *Tunica* und *Vaccaria* wiederum verbinden die vorangehende mit dieser Gruppe, indem die (abgesehen von den Zahnrändern) sich zwischen die oberste

Schicht und das zarte Gewebe einschaltenden derbwandigen und verholzten Elemente noch weiter abwärts reichen als bei *Dianthus*. Die Wandverdickungen dieser Zellen sind indess verhältnissmässig gering, und dieselben dürften daher kaum mechanisch wirksam sein. An der Zahns Spitze treten bei *Tunica* diese Elemente in zwei Lagen auf und sind in der unteren isodiametrisch, in der oberen schief zur Oberfläche gestreckt. Weiter abwärts erscheinen sie nur in einer Schicht, zunächst isodiametrisch, dann quer gestreckt. Die Poren sind an den längs verlaufenden Radialwänden punktförmig oder schief bis längs-strichförmig. *Vaccaria* lässt zwischen der obersten Schicht und dem zarten Gewebe an der Zahns Spitze 3, weiter abwärts zwei Lagen von Zellen mit verholzten und schwach verdickten Wänden erkennen; dieselben sind dort isodiametrisch, hier längs gestreckt. Das den inneren Theil der Frucht einnehmende zarte Gewebe ist bei *Vaccaria* auffällig umfangreich.

4. Widerstandselemente zu einem medianen Pfeiler vereinigt:

Ceratostigma Griffithii. (Tafel II. Figur 7 und 8.) Die Kapsel dieser Pflanze ist schon äusserlich dadurch ausgezeichnet, dass sie sich am Grunde öffnet, eine Eigenthümlichkeit, die sich unter den in dieser Arbeit berücksichtigten Früchten nur noch bei der später zu besprechenden *Portulacacee* *Lewisia rediviva* vorfindet. Die untere Hälfte der Frucht besteht aus zartem Gewebe, welches schliesslich von den an der Spitze ziemlich fest zusammenhängenden Klappen bei der Oeffnungsbewegung zerrissen wird. Sitz der Imbibitionskrümmungen ist also die obere Fruchthälfte, auf deren Bau ich nunmehr eingehe. Die Zellen der obersten Schicht zeigen, von oben betrachtet, eine deutliche, nur selten unterbrochene Anordnung in Längsreihen, ferner ein Ueberwiegen des Querdurchmessers über den Längsdurchmesser, welches am unteren Ende des derben Theils am ausgeprägtesten ist und von da nach der Spitze sich vermindert, bis endlich in einer kleinen Region an der Spitze der Unterschied in der Grösse des Längs- und Querdurchmessers verloren geht. Die Zellgrenzen schneiden sich mit vereinzelt Ausnahmen rechtwinklig, so dass sie also von oben gesehen an der Spitze Quadrate, im Uebrigen quergestreckte Rechtecke bilden. Die Zellhöhe übertrifft den Querdurchmesser ganz bedeutend, nur am Beginn des zarten Theils der Frucht findet ein Ausgleich statt. Während die Höhenabnahme nach unten sehr allmählich stattfindet, erniedrigen sich die Zellen der obersten Schicht in der Nähe des Griffels ziemlich plötzlich. Seiten- und Innenwände bleiben ziemlich schwach, dagegen ist die Aussenwand überall sehr stark verdickt. Sie lässt in der Gegend der Krümmungsachse zahlreiche quer gestellte Porenspalten erkennen, welche aber nie wie bei den *Caryophyllaceen* durch die ganze Wand hindurch sich ausdehnen, sondern ziemlich klein sind und zerstreut, sowohl über als nebeneinander auftreten; ähnliche Poren tragen Seiten- und Innenwände. Bei der Contraction der obersten Schicht spielt offenbar die mächtig verdickte Aussenwand die Hauptrolle und zwar in erster Linie vermöge ihrer micellaren Structur; hierzu kommt noch unterstützend die Schrumpfung derjenigen Schichten, welche den querverlaufenden Mittellamellen parallel anliegen; das Auftreten solcher Schichten

wird durch die Querstreckung der Zellen begünstigt. Hierdurch ist auch ein häufiges Vorkommen quergestellter Radialwände bedingt, die durch Schrumpfung ihrer Schichten gleichfalls die Contraction befördern. Auf diese eigentliche Contractionsschicht folgt nach innen an den Klappenrändern zartwandiges Gewebe, an den übrigen Theilen zunächst Zellen von geringer Wandverdickung, nach der Orientirung ihrer Tüpfel, theils die Mitte zwischen Contractions- und Widerstandselementen haltend, theils jenen näher stehend, aber bei ihrer geringen Wandverdickung wohl nirgends von erheblicher Wirksamkeit. Sie führen gewöhnlich Reste von Chlorophyllkörnern. Im obersten Theil der Frucht sind sie schief zu deren Oberfläche gestreckt, ihre längsgestellten Radialwände mit strichförmigen, gleichfalls zur Fruchtoberfläche orientirten Tüpfeln versehen. Sie bilden am Griffelgrund eine Lage, dann nimmt die Zahl der Schichten bis auf etwa 5 zu. Ungefähr von der Mitte abwärts verringert sich die Zahl der Schichten wieder bis auf eine, und gleichzeitig nehmen die Elemente isodiametrische Formen an. Die strichförmigen Tüpfel der längsgestellten Radialwände erscheinen nunmehr radial orientirt. Beim Uebergang in den zarten Theil der Frucht wandelt sich schliesslich die isodiametrische Form in eine längsgestreckte um, und es schwindet der Unterschied von dem gleichfalls in zartwandige Elemente übergehenden Widerstandsgewebe, zu dessen Besprechung ich nunmehr schreite. Das Widerstandsgewebe ist ein zwei- bis vierschichtiges Bündel aus längsgestreckten faserförmigen Zellen, deren derbe Wände schief- bis längsorientirte Porenspalten tragen. Von der Spitze der Frucht bis zu deren zartem unteren Theil nimmt die Breite des Widerstandsbündels zu, und zwar nicht nur in absolutem Sinne, der Verbreiterung der ganzen Fruchtklappe entsprechend, sondern auch relativ. Sowohl an den beiden Seiten, an den Zahnrändern, als auch auf der Unterseite wird der Widerstandspfeiler von zartem, zur Zeit der Fruchtreife geschrumpftem Gewebe bedeckt. (Fortsetzung folgt.)

Cellulose-Enzyme.

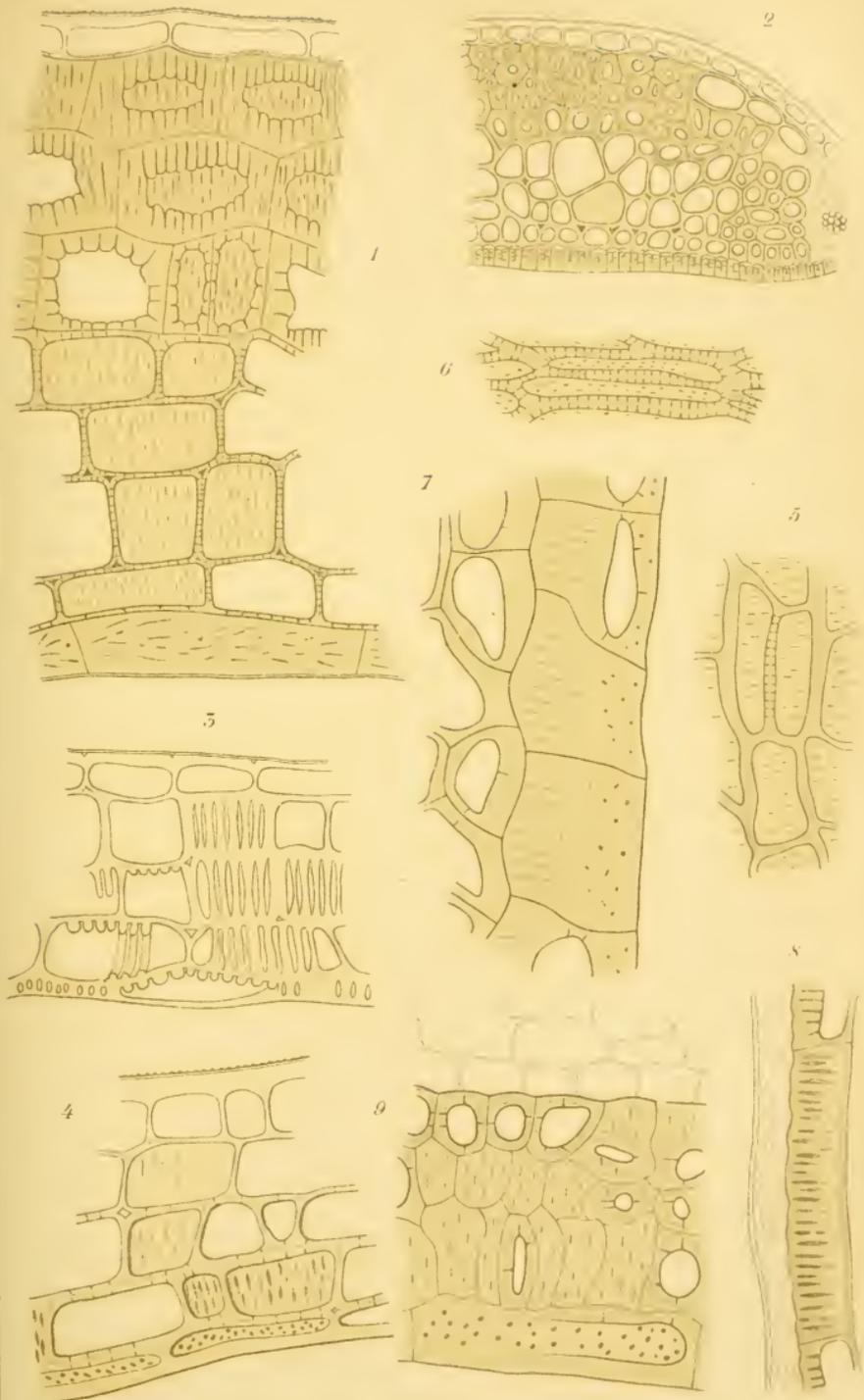
Vorläufige Mittheilung.

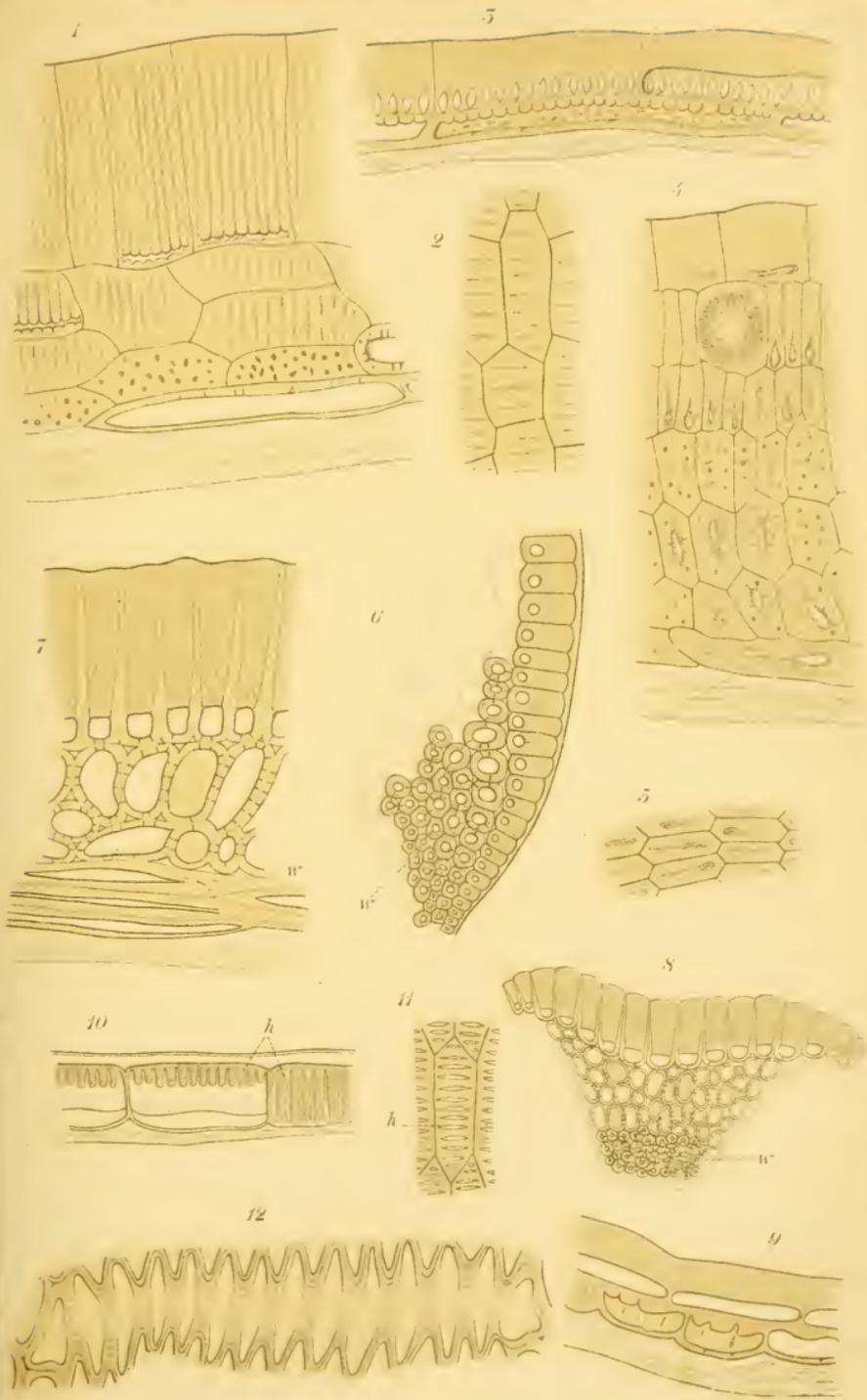
Von Dr. F. C. Newcombe,

Ann Arbor, U. S. A.

I. Enzyme und das Verhalten derselben gegen Reservecellulose.

Ausser einigen Bakterien kennen wir nur drei Pflanzen, aus denen Cellulose-Enzyme ausgezogen worden sind. Diese sind eine *Peziza*, von de Bary erwähnt, eine andere angebliche *Peziza*, von Marshall Ward beschrieben, und die Keimpflanzen der Gerste, worüber Brown and Morris früher ausführlich berichtet haben. Es giebt vielleicht noch eine andere Pflanze, nämlich die Keimpflanze der Dattel, von der ein Cellulose-Enzym schon ausgezogen worden ist,





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [73](#)

Autor(en)/Author(s): Weberbauer August

Artikel/Article: [Beiträge zur Anatomie der Kapsel Früchte.
\(Fortsetzung.\) 97-105](#)