

Untersuchungen einzurichten. In welcher Weise er diese Aufgabe gelöst hat, schildert Verf. in dem vorliegenden Berichte, aus dem wir erfahren, dass drei Arbeitszimmer eingerichtet sind, welche alles Material für mikroskopische und physiologische Untersuchungen enthalten. Für dieselben braucht sich also der auswärtige Botaniker, wenn er nicht ganz besonders complicirter und von ihm selbst nicht herstellbarer Apparate bedarf, nur das Mikroskop und die Schneidewerkzeuge mitzubringen, alles andere, auch eine reichhaltige Bibliothek, findet er in der Station.

Möbius (Heidelberg).

**Hicks, G. H.,** The botanical laboratory. (The Speculum. Agricult. College, Mich. Vol. XII. 1892. No. 4. p. 51—52.)

Verf. beschreibt die Einrichtung des neuerbauten botanischen Laboratoriums der landwirthschaftlichen Schule von Michigan, welches das schönste Gebäude von Amerika sein dürfte, das ausschliesslich der Botanik gewidmet ist. Es enthält Räume für das Herbarium, für die Herstellung von Herbarpflanzen, für mikroskopische Untersuchungen, für andere Untersuchungen, ein Directionszimmer u. A. Auch eine kleine Bibliothek, Wandtafeln, Präparate, Apparate und andere Gegenstände zum Demonstriren und Experimentiren sind vorhanden. Eine nach photographischer Aufnahme hergestellte Tafel zeigt das zweistöckige, im altenglischen Styl errichtete Gebäude.

Möbius (Heidelberg).

## Referate.

**Bieliadjew, W.,** Ueber Bau und Entwicklung der Antherozoiden. I. *Characeen*. 49 pp. Mit 1 color. Tafel. Warschau 1892. [Russisch.]

Verf. beginnt mit einer Zusammenstellung der bereits recht ausgedehnten Litteratur über die Entwicklung der pflanzlichen Antherozoiden. Die von den verschiedenen Forschern ausgesprochenen Ansichten lassen sich in 3 Gruppen theilen:

1. Der Kern der Mutterzelle löst sich im Protoplasma auf und das Antherozoid bildet sich an der Peripherie des homogenen Zellinhalts (Naegeli, Strasburger, Sachs).

2. An der Bildung des Antherozoids theiligen sich sowohl Kern als Protoplasma (Schmitz, Zacharias, Leclerc du Sablon, Bieliadjew in seinen früheren Mittheilungen).

3. Das Antherozoid entsteht aus dem Kern (Schacht, Goebel, Carnoy, Campbell, Buchtien, Guignard).

Die Cilien lassen alle Autoren aus dem Protoplasma hervorgehen, aber nur Leclerc du Sablon und Guignard machen einen Versuch, die Entstehung derselben aufzuklären. Das Bläschen (das bei den *Characeen* bekanntlich fehlt) halten alle für den Rest des Protoplasmas, nur Schmitz ist abweichender Ansicht.

Die Arbeiten Guignard's sind zeitlich die letzten und gleichzeitig die eingehendsten; den Ausgangspunkt derselben bilden ebenfalls die *Characeen*, welche weitaus das günstigste Untersuchungsmaterial darstellen.

Was die Technik der Untersuchung anbetrifft, so befolgte Verf. meist dasselbe Verfahren wie Guignard: Fixirung mit Osmiumsäure und Alkohol oder mit Flemming's Gemisch und Doppelfärbung mit Fuchsin und Jodgrün (letzteres gibt die nämlichen Resultate, ist aber empfehlenswerther, als das von Guignard benutzte Methylgrün). Untersucht wurden mehrere Arten von *Chara* und *Nitella flexilis*.

### 1. Bau der reifen Antherozoiden.

Die Antherozoiden von *Chara* bilden bis zu  $3\frac{1}{2}$ , diejenigen von *Nitella* bis zu  $2\frac{1}{2}$  Schraubenwindungen. Verf. unterscheidet an ihnen einen dünnen vorderen, einen mittleren und einen verdickten hinteren Theil; der vordere und der hintere Theil umfassen je ca.  $\frac{1}{2}$  Schraubenwindung oder wenig mehr. Der vordere Theil färbt sich mit dem Farbstoffgemisch roth. Derselbe trägt die sich ebenfalls rothfärbenden Cilien; aber, entgegen den Angaben sämtlicher Autoren, mit alleiniger Ausnahme Thuret's, sind die Cilien nicht an der Spitze des Antherozoids inserirt, sondern wesentlich unterhalb der Spitze, unweit der Basis des vorderen Theils. — Der mittlere Theil färbt sich blaugrün und erscheint auf den ersten Blick ganz homogen, nur mit Mühe unterscheidet man auf seiner Innenseite eine dünne, körnige, rothgefärbte Einfassung, bei intensiver Fuchsinfärbung erkennt man in der ganzen Länge des mittleren Theils eine äusserst zarte, rosa gefärbte Hülle. — Der hintere Theil färbt sich roth, aber weniger intensiv, als der vordere. Man unterscheidet in ihm auf der Aussenseite ein sehr schwach tingirtes, homogenes Band, und auf der Innenseite eine Einfassung mit stark gefärbten Körnchen und oft unebenem Contour.

Aus diesen Thatsachen ist bereits zu entnehmen, dass nur der mittlere Theil des Antherozoids sich aus dem Kern der Mutterzelle bildet. Dasselbe zeigt auch das Verhalten der reifen Antherozoiden zu anderen kernfärbenden resp. plasmafärbenden Tinctionsmitteln.

### 2. Entwicklungsgeschichte der Antherozoiden.

Verf. beschreibt zunächst die Structur und Theilung der Zellen der Antheridienfäden vor der Entstehung der definitiven spermatogenen Zellen. Die Kerne enthalten ein äusserst feinkörniges Chromatingerüst, so dass sie fast homogen erscheinen, und 2—3 deutlich unterscheidbare Nucleolen. Die Zellen sind keineswegs dicht mit Plasma erfüllt, sondern enthalten einen Wandbeleg und eine Vacuole, in der der Kern an Plasmafäden suspendirt ist. Bei der Kerntheilung steht die Axe der Spindel nie parallel der Längsaxe der Zelle, sondern sie liegt in deren Diagonale, und zwar ist sie in benachbarten Zellen gewöhnlich in verschiedener Richtung geneigt; erst nach vollzogener Zusammenziehung der

Tochtersegmente an den Polen geht eine Verschiebung vor sich, zufolge deren sich die Spindel gerade richtet. Die Kerntheilung selbst verläuft (entgegen der Angabe Johow's) ganz nach dem allgemeinen Schema; die Chromatinsegmente haben bei *Chara* die Gestalt dicker Körner, bei *Nitella* dagegen diejenige dünner Fäden. — Nachdem die Querwand gebildet worden ist, entsteht unterhalb der Tochterkernanlagen eine Querreihe von Vacuolen, durch deren Vergrößerung der Rest der Kernspindel nach der Querwand zurückgedrängt wird; aus den diese Vacuolen trennenden Plasmabrücken gehen die Fäden hervor, an denen der ruhende Zellkern suspendirt ist.

Indem bei den successiven Theilungen die Zellen immer niedriger werden, entstehen schliesslich die flachen Antherozoid-Mutterzellen; in diesen begeben sich die frisch gebildeten Kerne alsbald in eine seitliche Stellung (so dass sie von der Seitenwand nur durch eine kaum bemerkbare Plasmaschicht getrennt bleiben) und nehmen hier allmählig die typische Structur ruhender Kerne an; in gut fixirten Präparaten befinden sie sich in gleichen Abständen von beiden Querwänden. Nunmehr contrahirt sich der Zellinhalt (an fixirtem Material ziemlich stark, an frischem schwächer, und zieht sich von der Mitte der Seitenwand zurück, so dass sich eine flache, ringförmige Furche um den Zellinhalt herum bildet; dabei werden die Vacuolen kleiner, ohne indess zu verschwinden.

Jetzt beginnt die Bildung des Antherozoidkörpers damit, dass aus dem Protoplasma, hart an der Grenze des Kerns, aber durchaus ohne Betheiligung dieses, eine kleine compacte Warze hervortritt, welche in die ringförmige Furche hineinragt; dieselbe trägt zwei noch kurze Cilien, von denen die eine nach links, die andere nach rechts gerichtet ist; die Cilien sind von Anfang an in ihrer ganzen Länge frei, d. h. stehen ausser ihrer Insertionsstelle nirgends mit dem Protoplasma in Berührung und verlängern sich weiterhin zweifellos durch Wachstum an ihrer Basis\*) (entgegen der Angabe Leclerc du Sablon's und Guignard's, nach denen die Cilien in ihrer definitiven Länge aus dem peripherischen Plasma gewissermassen herausgeschnitten werden). In diesem Stadium erinnert die Antherozoid-Mutterzelle, bei Ansicht von oben, auffallend an eine Algen-Zoospore.

Die Warze verschiebt sich weiter entlang der Peripherie des Plasmas, von dem Kern weg; sie bleibt aber mit ihrer ursprünglichen Insertionsstelle durch einen oberflächlichen Streifen dichten, homogenen Plasmas verbunden, welcher sich mit Fuchsin intensiv roth färbt; so wird das Vorderende des Antherozoids differenzirt. Zu gleicher Zeit entsteht auf der entgegengesetzten Seite des Kerns, ebenfalls ohne Betheiligung dieses, ein zweiter homogener, oberflächlicher Plasmastreif, welcher bedeutend dicker ist und sich weit

---

\*) Ref. möchte hier darauf aufmerksam machen, dass nach seinen Beobachtungen die Cilien der Zoosporen von *Saprolegnia* sich in der nämlichen Weise entwickeln (siehe Cohn's Beiträge. V. p. 322). Sonstige Beobachtungen über die Entstehungsweise der Cilien bei pflanzlichen Organismen liegen, soweit dem Ref. bekannt, nicht vor.

schwächer färbt, als der erstere; dieser Streif, dessen Spitze aus dem Protoplasma in die ringförmige Furche schnabelförmig vorragt, ist die Anlage des hinteren Theiles des Antherozoids. Beide Enden wachsen einander entgegen. Gleichzeitig verlängern sich auch die Cilien; indem die eine derselben sich an der Basis umwendet und eine Schleife bildet, sind nun beide nach hinten gerichtet. Sie befinden sich in der ringförmigen Furche und umkreisen den Zellenleib in einer schnell zunehmenden Zahl von Spiralwindungen. Bei Seitenansicht der Mutterzelle sieht man die Durchschnitte der Cilien an zwei Stellen in Form mehrerer rother Pünktchen.

Der Plasmastreif, welcher das hintere Ende des Antherozoids repräsentirt, tritt mehr und mehr aus dem Körper der Mutterzelle hervor und bildet ein gekrümmtes, stabförmiges Anhängsel, an dem man bereits die Structur des Hintertheils des reifen Antherozoids unterscheidet. Der vordere Plasmastreif bleibt dagegen mit dem Zellkörper in Verbindung, bis die an seiner Spitze befindliche Warze die dem Kern gegenüberliegende Stelle (die Bauchseite der Zelle) erreicht hat; erst von da an beginnt die Spitze schnabelförmig aus dem Protoplasma hervorzuwachsen. Die Insertionsstelle der Cilien, welche sich bis dahin an der Spitze befand, rückt aber nicht mit vor und verschiebt sich somit mehr und mehr auf den Rücken des Antherozoid-Körpers. Sind beide Enden des letzteren an der Bauchseite der Zelle angelangt, so kreuzen sie sich und wachsen an einander vorbei.

Während dieser Prozesse gehen auch im Kern Veränderungen vor sich; seine Structur schwindet, der Kern färbt sich homogen blaugrün; er wird zuerst ellipsoidal, dann halbmondförmig und schliesslich mehr und mehr sichelförmig. Er umfasst jetzt eine centrale Masse körnigen Plasmas, aus der die beiden freien Enden des Antherozoids vorragen; diese sind an ihrer Innenseite ebenfalls deutlich von körnigem Plasma eingefasst, welche deutlich die directe Fortsetzung der centralen Plasmamasse bilden.

Jetzt sind alle drei Theile, die im reifen Antherozoid unterschieden wurden, bereits ganz deutlich angelegt, und die weiteren Veränderungen bestehen wesentlich nur noch in der Streckung derselben. Der vordere und der hintere Theil strecken sich nur noch wenig, der mittlere Theil dagegen streckt sich noch bedeutend, bis er die definitive Zahl von Schraubenwindungen gebildet hat. Diese Streckung vollzieht sich auf Kosten der centralen Plasmamasse, welche zusehends schwindet, bis schliesslich von ihr nur eine zarte Einfassung an der Innenseite des Antherozoids übrig bleibt; im reifen Antherozoid wird auch diese körnige Einfassung am vorderen Theil nicht mehr und am mittleren Theil kaum erkennbar.

Verf. hält es für sehr wahrscheinlich, dass nicht nur bei den anfänglichen, sondern auch bei den späteren Veränderungen das Plasma der active Theil ist und dass die Formänderungen des Kerns nur passiv sind. Ausserdem geht aus dem Mitgetheilten

deutlich hervor, dass jedenfalls an der Bildung des Antherozoids das Protoplasma materiell in hervorragender Weise betheilt ist, und dies ist von principieller Bedeutung.

In dem kurzen dritten Theil seiner Arbeit beschreibt Verf. die Einwirkung verschiedener Reagentien nach Zacharias und Fr. Schwartz (10% Chlornatrium, 0,5% Salzsäure, künstlicher Magensaft, Trypsin etc.) auf die reifen Antherozoiden und auf deren Mutterzellen. Die Resultate der Vergleichung bestätigen die anderweitig erhaltenen Resultate; der mittlere Theil des Antherozoids (abgesehen von einer sehr zarten Hülle) verhält sich mikrochemisch so, wie der Kern der Mutterzelle, der vordere und hintere Theil verhalten sich so, wie das Protoplasma der letzteren.

Rothert (Kazan).

**Weibel, E.**, Ueber eine neue, im Brunnenwasser gefundene Vibrionenart. (Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. XIII. 1893. No. 4. p. 117—120.)

Anlässlich der bakteriologischen Untersuchung eines inficirt gewesenen Brunnenwassers erhielt Verf. einen neuen Bacillus, welcher in vieler Beziehung den Choleravibrionen und noch mehr dem *Vibrio aquatilis* Günther's glich, sich aber doch wieder von beiden hinlänglich unterschied. Im Allgemeinen ist derselbe etwas grösser, als der Choleravibrio, obschon seine morphologischen Verhältnisse sehr schwanken. Auf Plattenculturen erschienen mattweisse, kreisrunde, scharf umgrenzte Kolonien von homogener Structur, welche die Nährgelatine sehr rasch und in charakteristischer Weise verflüssigten. Häufig geht dieser Verflüssigung erst noch eine flache mattweisse Auflagerung auf der Oberfläche der Gelatine voraus. In alkalischer Bouillon bildet sich meist kein Häutchen auf der Oberfläche, sondern ein zarter, randständiger Ring, welcher der Wandung des Gläschens locker anhaftet und bei leichter Erschütterung zuweilen, ohne zu zerreißen, zu Boden sinkt. Das Temperaturoptimum liegt bei + 37° C, das Temperaturmaximum bei + 55°. Auf Kartoffeln konnte kein Wachstum erzeugt werden. Im hängenden Tropfen zeigten die Vibrionen meist nur tanzende und wackelnde Molekularbewegung.

Kohl (Marburg).

**Goebel, K.**, *Archegoniaten*-Studien. (Flora. Ergänzungs-Band. 1892. p. 92—116. Mit Tafel VIII—XI.)

Die interessante Abhandlung zerfällt in zwei Abschnitte.

### 1. Die einfachste Form der Moose.

Bekanntlich hat Goebel wahrscheinlich zu machen gesucht, dass die beblätterte Farnpflanze nicht von dem Moosporangium herzuleiten sei, dass wir vielmehr beide, die Farnpflanze und die Moospflanze, von einer algenähnlichen Urform herzuleiten haben, die aus verzweigten Zellfäden mit daransitzenden Geschlechtsorganen bestand. Einen Typus, der unter den Lebermoosen dieser Urform noch am nächsten stand, fand Goebel in *Metzgeriopsis*. Von den

Laubmoosen schliesst sich *Buxbaumia* zunächst an diesen Urtypus an. Dies zu zeigen, ist der Zweck des ersten Abschnittes:

Die männlichen Geschlechtsorgane von *Buxbaumia* waren bisher ganz ungenügend bekannt. Die älteren Angaben von Gumbel sind immerhin noch besser, als jene von Schimper. Die zwei europäischen Arten der Gattung verhalten sich untereinander ganz gleich, *Buxbaumia Javanica* scheint mit ihnen übereinzustimmen.

Die *Buxbaumien* sind diöcisch. Die männlichen Pflanzen sind äusserst klein und sitzen als kurze Seitenäste dem Protonema auf. Sie bestehen nur aus einer blattartigen Hülle, die von Gumbel und von Schimper für das Antheridium genommen wurde, und einem einzigen Antheridium. Ein Stämmchen fehlt. Das Antheridium wird von der chlorophylllosen, muschelförmigen Hülle ganz umgeben, es communicirt nur durch einen Spalt mit der Aussenwelt. Von Gestalt eiförmig-kugelig und langgestielt, ähnelt es mehr einem *Sphagnum*- oder Lebermoosantheridium, als einem Laubmoosantheridium. Die Hülle dürfte als Wasserreservoir dienen.

Die Entwicklungsgeschichte wurde an Material verfolgt, das durch Aussäen von *Buxbaumia*-Sporen auf ausgekochte Walderde erhalten worden war. Das chlorophyllreiche Protonema unterscheidet sich von jenem der *Bryineen* dadurch, dass seine Aeste vielfach mit einander in Verbindung treten. Ein starker Ast bildet sich zum Antheridienträger aus. In seiner Endzelle tritt eine schräg geneigte Wand auf, die das künftige Antheridium herausschneidet, eine zweite, ebenfalls schräg geneigt und senkrecht auf der ersten stehend, bildet die Mutterzelle der Hülle. Der Stiel des Antheridiums, das mit zweischneidiger Scheitelzelle wächst, wird durch einfache Quertheilungen gebildet, abweichend von der Entwicklung des Stieles der *Bryineen*-Antheridien. Auch das Hüllblatt wächst nicht durch Theilungen einer zweischneidigen Scheitelzelle, wie das Laubmoosblatt, die erste Wand halbirt vielmehr die Anlage der (künftigen) Längsrichtung parallel. Durch die weiteren Theilungen entsteht ein System am Scheitel schwach divergirender Antiklinen.

Die weibliche Pflanze besitzt bekanntlich ein kleines Stämmchen und ein einziges Archegonium. Als Hülle functioniren einige Blätter, die auf ähnliche Weise, wie das eine Hüllblatt der männlichen Pflanze, entstehen, also ohne (zweischneidige) Scheitelzelle. Sie sind chlorophylllos, ihr Rand lässt bekanntlich Haare hervorstechen, die nach Goebel einerseits — wenn sie in den Boden dringen — als Haarwurzeln functioniren können, andererseits wegen ihrer Verfilzung Wasser festhalten mögen. Das Auftreten der Haare stützt die Ansicht, dass die Hüllblätter als verbreiterte Protonema-äste aufzufassen seien. Trotz des Chlorophyllmangels der Hüllblätter braucht *Buxbaumia* doch nicht saprophyt zu sein. Einerseits kann das Sporogon assimiliren, andererseits mag auch eine Ernährung der ungeschlechtlichen Generation durch das chlorophyllreiche Protonema stattfinden, wodurch die zahlreichen Verbindungen der Protonemafäden untereinander erklärt würden: sie hätten die Stoffzufuhr zu erleichtern.

*Buxbaumia* ist nach alledem sehr abweichend von dem Typus der Laubmoose, sie ist nicht als ein rückgebildeter, sondern als ein auf niedriger Entwicklungsstufe stehengebliebener Moostypus zu betrachten. — Das verwandte *Diphyscium* nähert sich, was den Bau der Kapsel anbetrifft, mehr den „archaistischen“ Laubmoosen, *Sphagnum* und *Andreaea*; die Seta fehlt ihm. Der fussförmige Theil der Kapsel lässt seine Oberflächenzellen zu Schläuchen auswachsen, die in das Gewebe des Stämmchens eindringen. Das männliche Pflänzchen entspricht ganz jenen der übrigen Laubmoose. Die Blätter wachsen mit zweischeidiger Scheitelzelle.

Der Verf. schlägt vor, die *Buxbaumien* aus dem Gros der Laubmoose, unter das sie bisher gestellt wurden, auszuscheiden und sie als eigene Gruppe neben *Sphagnaceen* und *Andreaeaceen* aufzuführen.

## 2. Ueber die Geschlechtsgeneration der *Hymenophyllaceen*.

Von den Farnpflanzen schliessen sich die *Hymenophyllaceen* mit fadenförmigen, einem Moosprotonema ähnlichen Prothallien am nächsten der postulirten Urform der Farne und Moose an. Verf. fand in Südamerika die Prothallien zweier *Trichomanes*-Arten, die neue interessante Verhältnisse boten.

*Trichomanes rigidum*. Das Prothallium ist durchaus fadenförmig, wie ein Moosprotonema. Die Endzellen sind allein theilungsfähig. Die unterirdischen Achsen sind nicht so stark entwickelt und besitzen auch keine schiefen Querwände, wie die Moosprotonemen. Sie vermehren sich durch Brutknospen, die als kugelige Zellen auf den verjüngten Enden von Traggzellen (Sterigmen) entstehen und sich in einer Richtung, quer zur Achse der Sterigmen, entwickeln. Die Prothallien sind monöcisch. Die Antheridien sitzen theils an den Enden der Fadenäste, theils seitlich an diesen. Die Archegonien entstehen an Zellkörpern von begrenztem Wachstum (Archegonienträger, Archegoniophore Bower's). Bei *Tr. rigidum* erreichen also — wie bei *Buxbaumia* — jene Aeste des fadenförmigen Vegetationskörpers eine höhere Ausbildung, die Archegonien hervorzubringen haben. Bei den *Hymenophylleen* aber fehlt die Hülle um Antheridien und Archegonien.

*Trichomanes sinuosum*. Das Prothallium besteht zum Theil aus Fäden von unbegrenzter Wachstumsfähigkeit, die dem Substrate anliegen, zum Theil aus abstehenden Zellflächen, die begrenztes Wachstum besitzen und Zellfäden hervorbringen können. Auch hier tritt Bildung von Brutknospen auf, ähnlich wie bei *Tr. rigidum*. Die Antheridien stehen an den Fäden, nur selten an Randzellen der Flächen. Die Archegonien entstehen an Archegoniophoren, die sich aus den Endzellen kurzer Fäden bilden, aus dem Rande der Prothalliumflächen, nie direct an einer Zellfläche. Das Archegoniophor kann als Zellfläche weiter wachsen.

Das Prothallium von *Tr. sinuosum* verbindet also die Prothalliumform von *Tr. rigidum* (mit Zellfäden) mit jener von *Hymenophyllum*. Dieses ist von jenem der übrigen leptosporangiaten

Farne nicht wesentlich verschieden, als Bindeglied kann man die *Vittaria*-Prothallien und *Gymnogramme*-Prothallien betrachten. Es lässt sich also eine fast lückenlose Reihe bilden, von *Trichomanes rigidum* durch *Tr. sinuosum*, *Hymenophyllum*, *Vittaria* und *Gymnogramme* zu den „normalen“ Prothallien leptosporangiaten Farne. Es spricht alles dafür, dass diese Reihe auch den phylogenetischen Entwicklungsgang repräsentiert und dass sie nicht umgedreht werden darf, dass *Tr. rigidum* nicht als Ende einer Reduktionsreihe, sondern als Anfang einer Evolutionsreihe zu betrachten ist.

Correns (Tübingen).

**Macfarlane, J. M.**, Contributions to the history of *Dionaea muscipula* Ellis. (Contributions of the Bot. Lab. of the Univ. of Pennsylvania. Vol. I. 1892. p. 7—44. Mit 1 Taf.)

Im ersten Abschnitt bespricht Verf. den Einfluss, den verschiedene Reize auf das Schliessen der Blätter von *Dionaea muscipula* ausüben. Er beginnt mit den mechanischen Reizen.

In dieser Hinsicht hat er nun zunächst, im directem Gegensatz zu den Angaben der meisten früheren Autoren, nachweisen können, dass eine einfache Berührung der auf der Blattoberseite befindlichen Borstenhaare nicht ausreicht, um das Schliessen der Blätter zu bewirken, dass dieses vielmehr stets erst nach einer zweiten Berührung eintritt. Verf. hat ferner auch eine grössere Anzahl von Versuchen darüber angestellt, wie viel Zeit zwischen der ersten und zweiten Berührung verstreichen kann, ohne dass dadurch die Wirkung der ersten Berührung aufgehoben würde, so dass also nach der zweiten noch ein Schliessen erfolgt. Er fand, dass hierbei die Temperatur und der Entwicklungszustand der betreffenden Pflanzen eine grosse Rolle spielt, dass bei kräftig entwickelten Pflanzen, selbst bei einem Zwischenraum von 50—60 Secunden noch ein Schliessen erfolgt, dass aber bei schwächeren Pflanzen und niederen Temperaturen der durch die erste Berührung geschaffene Reizzustand schon nach 55—60 Secunden vollständig wieder aufgehoben ist.

Verf. konnte übrigens ferner nachweisen, dass ausser den bekannten Borstenhaaren auch die gesammte Ober- und Unterseite der Blätter von *Dionaea* — wenn auch in bedeutend geringerem Grade als jene — gegen Berührung reizbar sind. Die Reizung gelang am besten unter Anwendung einer gewöhnlichen Zange. Auch hier waren aber zwei auf einander folgende Reize nothwendig, um Bewegung hervorzurufen.

Bezüglich der mechanischen Wirkung des Wassers beobachtete Verf., dass Regentropfen und schwache Wasserstrahlen, die auf die Oberfläche des Blattes fallen, wirkungslos sind, dass aber ein feiner, aber mit grösserer Kraft auffallender Wasserstrahl ebenso wie das Eintauchen in Wasser bis zur Benetzung eines der Borstenhaare Bewegung der Blatthälften hervorruft. Die beim Eintauchen eintretende Bewegung führt Verf. auf electricische Leitung

zwischen der Blattober- und Unterseite zurück. In der That unterbleibt die Bewegung beim Eintauchen in Olivenöl, während sie beim Eintauchen in Petroleum in gleicher Weise stattfindet.

Sodann prüfte Verf. noch die Wirkung von mehreren in kurzen Zeitintervallen auf einander folgenden mechanischen Reizen, und fand, dass zwei innerhalb einer viertel Secunde stattfindende Berührungen wie eine einfache Berührung wirken, und dass dann erst bei einer dritten Berührung eine Bewegung eintritt.

Den biologischen Vortheil davon, dass das Schliessen der Blätter erst nach einer zweiten Berührung stattfindet, sieht Verf. darin, dass in der freien Natur leblose Gegenstände die zufällig vom Winde auf die Blätter geführt werden, keine nutzlose Bewegung derselben veranlassen.

Die Wirkung der Temperatur prüfte Verf. zunächst in der Weise, dass er Wassertropfen von verschiedener Temperatur auf die Oberseite von Blättern, die sich noch im Zusammenhang mit der lebenden Pflanze befanden, herabfallen liess. Er fand nun, dass bei niederen Temperaturen (50° C) ein mehrmaliger derartiger Reiz zum Schliessen der Blätter erforderlich ist, während dasselbe bei Anwendung von Tropfen von höherer Temperatur, die eine sofortige Desorganisation der umliegenden Zellen bewirken, schon auf einmaligen Reiz eintritt.

Auf der anderen Seite riefen Eisstückchen und Tropfen von eiskaltem Wasser, wenn sie, ohne die Basis der Borstenhaare zu berühren, auf die Oberfläche der Blätter gebracht wurden, ebenfalls in relativ kurzer Zeit ein Schliessen der Blätter hervor.

Bezüglich der Wirkung des Lichtes ist Verf. noch nicht zu abschliessenden Resultaten gelangt; er fand bisher nur, dass durch concentrisches Sonnenlicht in einem Falle ein allmähliches Schliessen der Blätter bewirkt wurde, während in anderen Fällen keine Bewegung hervorgerufen wurde.

Sodann geht Verf. über zu der Besprechung der chemischen Reize und zählt eine Anzahl von Substanzen auf, die in verschiedenem Grade auf die Blätter von *Dionaea* als Reizmittel wirken; es sei in dieser Beziehung nur erwähnt, dass von allen untersuchten Substanzen Sublimat und 1% Osmiumsäure sich als die am kräftigsten wirkenden Reizmittel erwiesen.

Bezüglich der electricischen Reize bestätigt Verf. die Angaben von Sanderson.

Im zweiten Abschnitte bespricht Verf. sodann die anatomische Structur des Blattes von *Dionaea*. Nach einigen Bemerkungen über die Spaltöffnungen und die Drüsenhaare bespricht er genauer die speciell für den Berührungreiz empfänglichen Borstenhaare, die gewöhnlich zu 3 auf jeder Blatthälfte stehen; gelegentlich beobachtete Verf. aber auch Blätter mit 8—13 Drüsenhaaren. Er unterscheidet nun an denselben 3 Theile: Basis, Verbindungsstück („joint“) und Spitze. Von diesen stellt das Verbindungsstück, das specifisch reizempfindliche Organ, einen Cylinder von in die Länge gestreckten Zellen dar-

und ist ferner dadurch ausgezeichnet, dass es von gar keiner oder wenigstens nur von einer äusserst zarten Cuticula überzogen ist, während die übrigen Theile des Borstenhaares und auch des übrigen Blattes eine relativ mächtige Cuticula besitzen. Ausserdem finden sich hier an der Aussenwandung der Epidermiszellen zahlreiche kleine Tüpfel, von denen es Verf. unentschieden lässt, ob sie vollkommen offen oder durch eine feine Membran verschlossen sind. Verf. hält es nicht für unwahrscheinlich, dass diese Tüpfel das Austreten von Wasser bei der Reizbewegung der Blätter ermöglichen, wenn ihm auch der directe Nachweis eines solchen Wasseraustrittes nicht gelungen ist.

Eingehend hat Verf. sodann auch die Vertheilung der Plasmaverbindungen in den verschiedenen Theilen des Blattes untersucht, wobei er sich zur Quellung der Membranen 25% Schwefelsäure und zur Färbung concentrirter wässriger Eosinlösung bediente. Er fand in dieser Weise, dass sowohl die Epidermis, als auch die Mesophyllzellen durch Plasmaverbindungen mit einander im Zusammenhange stehen, dass aber zwischen diesen beiden Geweben keine derartige Verbindung besteht. Nur die Drüsenhaare stehen sowohl mit der Epidermis, als auch mit dem Mesophyll in directem Zusammenhange.

Im Innern der Blattzellen fand Verf. grosse Stärkemengen, die namentlich bei der Contraction und Secretion eine Rolle spielen sollen. In den Bastzellen sollen sie dann durch Oel ersetzt werden.

Am Plasmakörper verschiedener Zellen beobachtete Verf. sodann eine feine Streifung, von der er aber unentschieden lässt, ob sie durch Reihen von äusserst feinen kugelförmigen Inhaltskörpern oder durch Poren im Protoplasma hervorgebracht wird.

Schliesslich sei aus dem Inhalt dieses Abschnittes noch hervorgehoben, dass Verf. auch die von Gardiner als Rhabdoiden bezeichneten Körper bei *Dionaea* aufgefunden hat. Er konnte jedoch nicht bestätigen, dass dieselben während der Secretion eine Abnahme ihrer Grösse erfahren.

Im dritten Abschnitt, der der Secretion gewidmet ist, weist Verf. zunächst nach, dass nicht nur bei Anwesenheit stickstoffhaltiger Körper eine Secretion stattfindet, dass dieselbe vielmehr auch durch mechanische Reizung mit unlöslichen Substanzen, wie Glas u. dergl., hervorgerufen werden kann. Nur muss diese mechanische Reizung in gewissen Intervallen über einen grösseren Zeitraum wiederholt werden. Ebenso vermögen auch wiederholte electricische Reize eine Secretion hervorzubringen. Das nach mechanischer oder electricischer Reizung ausgeschiedene Secret scheint übrigens auch in seiner Zusammensetzung mit dem nach chemischer Reizung ausgeschiedenen vollkommen übereinzustimmen. In allen Secreten beobachtete Verf. nach Alkoholzusatz das Auftreten reichlicher Mengen von Krystallen.

Im vierten Abschnitt giebt Verf. nach einigen kurzen Bemerkungen über das nachherige Oeffnen der Blätter eine

theoretische Erörterung der Reizbewegungen von *Dionaea*. Er vertritt die Ansicht, dass bei der ersten Reizung die Molekülgruppen im Protoplasma derartig gruppirt werden, dass kleine permeable Stellen entstehen, dass aber bei der zweiten Reizung durch eine Aggregation aller Molekeln eine Contraction des Plasma-schlauches bewirkt wird und der Austritt von Flüssigkeit durch die zuvor gebildeten Poren erfolgt.

Zimmermann (Tübingen).

**Borodin, J.**, Ueber diffuse Ablagerung von Kalkoxalat in den Blättern. (Sep.-Abdr. aus Arbeiten der St. Petersburger Naturforscher-Gesellsch. 1892. 56 pp. mit 1 Tafel.) [Russisch.]

Verf. unterscheidet differenzirte und diffuse Ablagerung von Kalkoxalat. Im ersteren Falle beschränkt sich die Ablagerung auf bestimmte, von den übrigen mehr oder weniger abweichend ausgebildete Zellen; im letzteren Fall findet sich das Kalkoxalat, in grösserer oder kleinerer Menge, in sämtlichen Zellen eines Gewebes. Beispiele für dieses letztere Verhalten sind zwar in der Litteratur vielfach erwähnt, doch ist dasselbe nicht zusammenhängend untersucht worden, und wird von einigen Autoren völlig ignorirt.

Verf. beschränkte sich auf die Untersuchung der Blattlamina. Er untersuchte aufgeweichtes Herbarmaterial im polarisirten Licht, wobei sich die Krystalle durch ihren Glanz bei gekreuzten Nicols verrathen; ihre chemische Beschaffenheit wurde durch Behandlung mit Kalilauge, Essigsäure und verdünnter Salzsäure controlirt. — Die Möglichkeit ist zwar nicht ausgeschlossen, dass im Herbarmaterial Kalkoxalat sich auch da findet, wo es in den lebenden Pflanzen nicht vorhanden ist; doch überzeugte sich Verf. in mehreren Fällen, dass dies nicht der Fall ist.

Das diffus abgelagerte Kalkoxalat kann sich sowohl in der Epidermis, als im Mesophyll finden, doch kommt es fast nie im ganzen Mesophyll vor, sondern ist gewöhnlich auf das Pallisadenparenchym beschränkt, und pflegt um so reichlicher vorhanden zu sein, je näher der Blattoberseite. Findet es sich in der Epidermis, so pflegt es in der oberen Epidermis ausschliesslich oder doch reichlicher vorhanden zu sein, als in der unteren. Das diffus abgelagerte Kalkoxalat ist nämlich stets sog. secundären Ursprungs, und in den genannten Daten drückt sich die Abhängigkeit seiner Bildung zum Licht deutlich aus.

Die Form des diffusen Kalkoxalats kann sehr verschieden sein. — Es finden sich Einzelkrystalle, Drusen, sphäritische Gebilde, zuweilen auch verschiedene dieser Formen nebeneinander bei derselben Pflanze; diese Fälle bezeichnet Verf., sofern in jeder Zelle nur ein Krystall resp. Krystallaggregat sich befindet, als monodiffuse Ablagerung, wobei in jeder Zelle zahlreiche kleine Krystalle (namentlich von nadelförmiger Gestalt) enthalten sind.

Auch bei monodiffusum Vorkommen sind die Krystalle oft nur klein, und daher sind sie in vielen Fällen bisher ganz übersehen worden:

Verf. beschäftigt sich zunächst mit der Verbreitung der differenzirten und diffusen Kalkoxalatablagerung in der einheimischen Flora. Er untersuchte sämmtliche 913 *Angiospermen*, welche für die Flora des Gouv. Moskau angegeben werden, und erhielt folgendes Gesamtergebnis:

	Gesamtzahl der Species.	Differenzirte Ablagerung.	Diffuse Ablagerung.	Kalkoxalat fehlt.
<i>Choripetalen</i>	339	179 (= 52.5%)	5 (= 1.5%)	155 (= 46%)
<i>Gamopetalen</i>	290	37 (= 13%)	28 (= 9%)	225 (= 78%)
<i>Monochlamydeen</i>	74	65 (= 88%)	—	9 (= 12%)
<i>Dicotylen</i>	703	281 (= 40%)	32 (= 4.5%)	390 (= 55.5%)
<i>Monocotylen</i>	210	47 (= 22%)	8 (= 4.4%)	158 (= 75%)
<i>Angiospermen</i>	913	328 (= 35.9%)	40 (= 4.4%)	548 (= 60%)

Vor Allem fällt die grosse Zahl von Pflanzen auf, die überhaupt kein Kalkoxalat enthalten; es wurden allerdings nur Blätter untersucht; doch dürfte es nur wenige Pflanzen geben, die Kalkoxalat nicht in den Blättern, wohl aber in anderen Theilen führen.

Die diffuse Ablagerung ist hiernach relativ selten. Bei weitem am häufigsten ist sie unter den *Gamopetalen*. In erster Reihe stehen die *Labiaten* (mit 18, d. i. fast die Hälfte aller zur Flora gehörigen Species). Relativ häufig ist ferner die diffuse Ablagerung bei den *Gentianaceen* und *Convolvulaceen*. Es findet sich hauptsächlich in solchen Familien resp. Tribus, denen differenzirte Ablagerung fehlt; in einzelnen Fällen können aber beide Arten der Ablagerung bei derselben Species vereinigt sein. Die diffuse Ablagerung des Kalkoxalats ist für die Species constant, kann aber bei anderen Species derselben Gattung fehlen. Irgend welche Beziehung der Erscheinung zu den physiologischen und biologischen Lebensbedingungen der Pflanzen besteht nicht.

Der übrige, umfangreichste Theil der Arbeit ist der Besprechung einiger ausgewählten *Dicotylen*-Familien gewidmet, von welchen Verf. eine möglichst grosse Zahl von Arten, aus allen Welttheilen, auf diffuses Kalkoxalat untersuchte. Ein näheres Eingehen hierauf würde zu weit führen, Ref. beschränkt sich daher auf Wiedergabe der Schlussfolgerungen, welche die oben angeführten in gewisser Hinsicht erweitern.

Bei 7 Familien wurden 853 Fälle von diffuser Ablagerung gefunden, absolut die meisten (230) bei den *Compositae*. In Bezug auf die relative Häufigkeit der diffusen Ablagerung bilden die untersuchten Familien folgende Reihenfolge: *Convolvulaceae* (90%), *Gentianaceae* (62%), *Labiatae* (45%), *Compositae* (18%), *Scrophulariaceae* (12%), *Ranunculaceae* (10%), und endlich *Papilionaceae*. wo diffuse Ablagerung nur in der Tribus *Genisteeae* beobachtet wurde (hier 40%). Bei den *Convolvulaceae* fand sich nicht selten diffuse Ablagerung mit differenzirter gemischt. — Diffuse Ablagerung (fast stets im Mesophyll) ist gewöhnlich für ganze natür-

liche Artengruppen oder selbst Gattungen charakteristisch, so z. B. für *Aquilegia*, *Carlina*, *Convolvulus*, *Erythraea*, *Galeopsis* (und eine Anzahl anderer, vom Verf. namentlich aufgeführter Gattungen). Gattungen, bei denen ein Theil der Arten diffuses, ein anderer Theil überhaupt kein Kalkoxalat enthält, sind: *Genista*, *Gentiana*, *Teucrium*, *Linaria* u. a.; bei den vier genannten Gattungen tritt die Beziehung der Oxalatablagerung zur systematischen Gruppierung der Arten sehr deutlich hervor.

Sehr constant ist auch die Form der Ablagerung. Von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen, haben alle krystallführenden Arten einer Gattung entweder monodiffuse (*Aquilegia*, *Erythraea*), oder polydiffuse Ablagerung (letzteres der gewöhnliche Fall).

Für die Species ist endlich auch die Menge des Kalkoxalats ziemlich constant, so dass man oxalatreiche und oxalatarme Species unterscheiden kann.

Im Ganzen ist die diffuse Ablagerung von Kalkoxalat nicht minder charakteristisch und constant, als die differenzirte, und kann, ebenso wie die letztere, ein gutes Hilfsmittel abgeben für die Beurtheilung der systematischen Verwandtschaft innerhalb engerer Gruppen.

Rothert (Kazan).

**Hildebrand, F.**, Einige Beobachtungen an Keimlingen und Stecklingen. (Botanische Zeitung. 1892. No. 1—3. Mit einer Tafel.)

Verf. schildert zunächst die allmähliche Entwicklung der für die erwachsene Pflanze nützlichen Eigenschaften bei *Cecropia peltata*.

Auf das erste, eilanzettliche, ganzrandige Laubblatt folgen zunächst lanzettliche, gezähnte Blätter, dann eiförmige, am Grunde herzförmige, hierauf dreilappige und endlich fünfblattige Blätter. Mit dem zehnten oder elften Blatt ist die definitive Gestalt, aber noch nicht die definitive Zahl der Blattlappen erreicht. Das erste Laubblatt besitzt zwei getrennte pfriemliche Nebenblätter, die folgenden immer grössere und breitere, die zu dem grossen intrapetiolen Nebenblatt werden, das die Knospe umhüllt. Die Kissenanschwellung am Blattgrund, die die Müller'schen Körperchen trägt, tritt erst etwa beim zwanzigsten Blatt, ganz plötzlich, auf. Die abweichende Ausbildung und längere Lebensdauer der Nebenblätter der Keimpflanze möchte Verf. auf möglichste Steigerung der Assimilation schieben, später müssen sie, schon der Kissen mit den Müller'schen Körperchen halber, bald abfallen. Diese Kissen treten erst auf, wenn der Stengel dick genug ist, Ameisen beherbergen zu können. Vorher soll die Keimpflanze durch kurze blattachselständige Aeste, die nur zwei ungestielte, nach unten gebogene Nebenblättchen tragen, vor den Blattschneiderameisen geschützt sein, wie *Solanum auriculatum* gegen ankriechende Insekten.

Adventivzweige von *Acacia cornigera* — die bekanntlich in ihren hohlen Dornen ebenfalls Ameisen beherbergt — trugen Blätter,

an deren Grunde statt der grossen, hohlen Dornen ganz schwache Dornen standen. Zugleich fehlten die Belt'schen Körperchen an der Spitze der Blättchen; sie treten also erst auf, wenn die Dornen Ameisen beherbergen können. Die Blattbildung der Adventivspresse gleicht höchst wahrscheinlich jener der Keimlinge. Verf. theilt für *Acacia melanoxylon* und *Eucalyptus globulus* entsprechende Erfahrungen mit. Versuche, die Adventivspresse als Stecklinge zu benutzen, gelangen nicht, es konnte also nicht constatirt werden, ob sich die Jugendform auf diese Weise hier wie bei gewissen Coniferen fixiren lässt.

Verfasser bespricht weiterhin Verschiedenheiten in der Keimung bei Verwandten.

Gewöhnlich gleichen sich systematisch verwandte Pflanzen im Keimstadium, auch wenn sie erwachsen sehr verschieden aussehen. Diese Regel ist nicht ohne Ausnahme; eine besonders auffällige bildet die Gattung *Anemone* (bei Hinzuziehung von *Hepatica* Mill. und *Pulsatilla* Mill.). Die Samen müssen gleich nach der Reife gesät werden, sonst keimen sie gar nicht oder sehr spät.

*Anemone nemorosa*. Die Kotyledonen bleiben in der Samenschale stecken und werden unter die Erde gezogen. Das erste Laubblatt mit dreizähliger Spreite entwickelt sich noch in der ersten Vegetationsperiode, das zweite Blatt tritt erst im folgenden Jahre über die Erde. Die Achse über und unter dem ersten Laubblatt bildet sich zu einer dicken Spindel mit drei Wurzeln um.

*A. blanda*. Die ergrünenden, lanzettlich eiförmigen Kotyledonen werden, wie bei *Eranthis*, durch ihre röhrenförmig verwachsenen Stiele über den Boden gehoben. In dieser Röhre liegt die Plumula; das erste Laubblatt, dreizählig, entwickelt sich erst in der zweiten Vegetationsperiode. Aus dem hypokotylen Gliede entsteht ein rundes Knöllchen mit einer unverzweigten Wurzel. Abschneiden der Kotyledonen verursacht — natürlich — Kleinbleiben der Knöllchen.

*A. narcissiflora* keimt ähnlich wie *A. blanda* — wie schon Ir misch fand —, bewurzelt sich aber stärker und entwickelt auch sogleich das erste Laubblatt.

*A. fulgens*. Auf die grünen, länglich-eiförmigen, an langen, getrennt bleibenden Stielen über die Erde tretenden Kotyledonen folgt noch in der ersten Vegetationsperiode sehr rasch das erste Laubblatt mit dreilappiger Spreite, dem bald mehrere andere folgen. Ausnahmsweise wurde Verwachsung der Kotyledonar-Stiele beobachtet, auf ein Drittel bis vollständig.

*A. Hepatica*. Die Kotyledonen treten mit den ganzen (kurzen) Stielen über die Erde, mit ihnen also auch die Plumula. An die Kotyledonen schliessen sich bis zu 4 Niederblätter an, das erste Laubblatt entwickelt sich erst in der zweiten Vegetationsperiode, ausnahmsweise bei guter Ernährung kann auf die Kotyledonen sofort ein dreilappiges oder rundlich-nierenförmiges Laubblatt folgen. Die hypokotyle Anschwellung fehlt; die Wurzel entwickelt sich sehr

stark und verzweigt sich reichlich. Das Auftreten der Niederblätter sieht Verf. als durch die schutzlose Lage der Plumula (auf der Erde) bedingt an. *A. (Hepatica) angulosa* verhält sich sehr ähnlich.

*Pulsatilla pratensis* und *vulgaris*. Zwei oblonge Kotyledonen treten über die Erde, an sie schliessen sich noch in der ersten Vegetationsperiode bis zu sechs Laubblätter an, mehr und mehr zerschnitten. Die Wurzel entwickelt sich unter reichlicher Verzweigung stark.

Aehnliche Unterschiede zeigen auch *Dentaria*-Arten. Auch hier müssen die Samen sofort nach der Reife ausgesät werden.

*Dentaria pinnata*. Die Kotyledonen sind ungleich zweilappig, der kleinere Lappen im Samen nach innen gefaltet. Sie bleiben unter der Erde in der dünnen Samenhaut stecken. In der ersten Vegetationsperiode entwickelt sich nur ein einziges (dreizähliges) Laubblatt. Die folgenden Blattansätze bilden sich als Niederblätter aus.

*D. digitata*. Hier treten die nierenförmigen Kotyledonen über die Erde und vergrössern sich auf das Achtfache; die Plumula bleibt unter der Erde, das erste Laubblatt ist fünffingerig. Das übrige ist wie bei *D. pinnata*.

Bei Bastarden, durch Befruchtung von *D. digitata* mit *D. pinnata* erzeugt, treten die Kotyledonen von der langanhaltenden Samenschale bedeckt über die Erde.

Dann bespricht Verf. das Hinabdringen des Keimlingsgipfels in die Erde, das bereits von Irmisch für *Eranthis* beschrieben wurde. Er fand es bei *Anemone blanda*, bei *Polygonum sphaerostachyum*, das abweichend von anderen *Polygonum*-Arten keimt, sowie bei *Delphinium nudicaule*, bei knolligen *Tropaeolum*-Arten und bei den Adventivzwiebelchen der Tulpen. — Für *Eranthis* wurde weniger tiefes Eindringen des Knöllchens constatirt, sofern die Ernährung — durch Abschneiden der assimilirenden Kotyledonar spreiten — verringert wurde. — Je tiefer die Samen gesät worden waren, desto weniger tief drangen die Keimlinggipfel selbst ein.

Endlich erörtert Verf. die Wirkung äusserer Einflüsse auf die Blattform. Die Keimung und hieran anschliessende Entwicklung von *Oxalis rubella* beschrieb er früher. Er entfernte nun das erste Laubblatt und sah ausnahmslos ein Laubblatt sich entwickeln, statt der ersten Zwiebelchuppe, die sich hätte entwickeln sollen; wurde auch das zweite Laubblatt entfernt, so bildete sich ein drittes. Auch dieses konnte zuweilen nochmals ersetzt werden. Seltener streckte sich ausserdem die Axe des Keimlings, dass sie mit den Blättern über die Erde kam. Bei *Asarum* werden wie bei *Anemone Hepatica* normaler Weise nach den aus der Erde hervortretenden, sich stark vergrössernden Kotyledonen gleich Niederblätter gebildet. Durch reichliche Ernährung, sicherer durch das Gegentheil, durch theilweises oder vollständiges Entfernen der Kotyledonar-Spreiten, lassen sich 1—2 der (noch nicht zu weit ausgebildeten) Niederblätter in Laubblätter verwandeln. Bei *Anemone*

*blanda* und *Eranthis* liess sich in der ersten Wachstumsperiode auf keine Weise die Ausbildung eines Laubblattes hervorrufen.

Correns (Tübingen).

---

**Fellerer, C.**, Beiträge zur Anatomie und Systematik der *Begoniaceen*. [Inaug.-Dissert. Preisarbeit.] 8°. XII, 239 pp. 3 Tafeln. München 1892.

Die umfangreiche Arbeit zerfällt nach der Einleitung in 4 Theile. Der erste, allgemeine soll uns Aufschluss geben über alle bei den *Begoniaceen* vorkommenden anatomischen Verhältnisse mit Einschluss ihrer systematischen Verwerthbarkeit. Der zweite, specielle Theil beschreibt den anatomischen Charakter der einzelnen Species und Sectionen unter Berücksichtigung des Systems A. De Candolle's. Der dritte Theil behandelt die Verwandtschaft der einzelnen von A. De Candolle aufgestellten Sectionen, und der vierte besteht in einer tabellarischen Uebersicht, die ein Bestimmen von unvollständigem Material mit Hilfe der Blattanatomie ermöglichen soll.

Wir werden uns hauptsächlich mit dem ersten Theile, der die allgemeine Anatomie, und zwar wesentlich des Blattes, behandelt (p. 1—71), zu beschäftigen haben. Verf. bespricht hier der Reihe nach die einzelnen Gewebe und Zellformen. Er unterscheidet das Oberhautgewebe in eine Epidermis und ein Hypoderma wegen der Einfachheit in der Bezeichnung, obwohl er weiss, dass letzteres (wahrscheinlich immer) dermatogenen Ursprungs ist. Die Epidermiszellen sind meistens regelmässig polygonal, weniger häufig unregelmässig polygonal oder schwach undulirt. Doch ist ihre Form systematisch weniger verwerthbar, als ihre Grösse, die für gewisse Sectionen oder auch nur Arten ziemlich constant ist. Auch die bisweilen auftretende papillöse Ausstülpung ist zu beachten. Physiologisch ist die Epidermis ein Wassergewebe, wie das Hypoderma, welches bei 121 Arten von 282 untersuchten constatirt werden konnte. Die Zahl der Schichten ist eine wechselnde, selbst bei einer Art, so dass es nicht in der Systematik zu verwerthen ist, doch kann hierfür die Grösse der Zellen benutzt werden, ebenso, wie die Zahl der einer Hypodermzelle aufliegenden Epidermiszellen. Die Spaltöffnungen finden sich immer nur auf der Unterseite der Blätter und niemals in grosser Anzahl. In ihrer Grösse, d. h. Längen- und Breitendurchmesser des Schliesszellenpaares, ist ein gutes systematisches Merkmal zu sehen. Immer sind 3 oder 6 Nebenzellen, also ein einfacher oder doppelter Ring von ihnen, vorhanden. Das Ganze zusammen nennt Verf. den Spaltöffnungsapparat, der verschiedenartig mit den anderen Epidermiszellen verbunden sein kann. Wo die Spaltöffnungen in Gruppen vereinigt sind, da ist die Art der Verbindung derselben mit den umgebenden Epidermiszellen für die Systematik wichtig; Verf. unterscheidet hier übergreifende und nicht übergreifende Spaltöffnungsgruppen. Wasserspalten kommen vereinzelt vor. Die Behaarung der *Begoniaceen* ist zwar im Allgemeinen eine mässige, dafür ist der Formenreichtum

der stets mehrzelligen Haare ein sehr entwickelter. Wir unterscheiden köpfchenlose und köpfchentragende Haare. Erstere sind wieder: a) vielzellige Haargebilde, deren Längsaxe ungefähr das 10—15fache der Basis beträgt. b) vielzellige, peitschenförmige Haare, deren Länge ungefähr 2—3 mm beträgt. c) Stern- und Büschelhaare. Auch von den Köpfchenhaaren giebt es mehrere Formen. Es kommen ausserdem hinzu: 1. Die Perldrüsen Meyen's, 2. zweiarmlige Haare, 3. Köpfchenhaare, deren Stiel sich zum grössten Theile aus scheibenförmigen Zellen aufbaut, 4. flächen- oder schülferchenartige Gebilde. Die Haargebilde sind bei den *Begoniaceen* stets ein bedeutungsvolles Artmerkmal und erlangen selbst den Werth eines Sectionscharakters in den aus wenigen Arten bestehenden Sectionen. Aus dem Mesophyll, das sich immer aus Pallisaden- und Schwammgewebe zusammensetzt, kann nur die relative Grösse der Pallisadenzellen zu den darüber liegenden Epidermiszellen systematisch verwendet werden, d. h. die Anzahl der unter einer Epidermiszelle liegenden Pallisadenzellen, sonst höchstens die Zahl der Lagen im Schwammparenchym. Von den Inhaltskörpern kommen nur die Krystalle und die cystolithenartigen Körper in Betracht. Erstere, aus Kalkoxalat bestehend und immer dem quadratischen System angehörend, sind theils Solitäre, theils Drusen. Sowohl die Art ihres Auftretens, als auch der Ort ihres Vorkommens ist systematisch wichtig, wenn wir dabei berücksichtigen, dass der Stoffwechsel das spärliche und reichliche Vorkommen beeinflusst. Die cystolithenartigen Körper sind früher von Radlkofer und Hildebrand untersucht worden; im Ort ihres Vorkommens herrschen grosse Schwankungen, doch kann man sagen, dass, wenn sie überhaupt bei einer Art auftreten, sie dann sicher in der Laubblattspreite zu finden sind. Verf. unterscheidet 3 Formen, deren Beschaffenheit und Entwicklung er eingehend studirt hat und beschreibt:

„1. Cystolithenartige Bildungen, welche bei trocken gefertigten, an der Luft liegenden Schnitten weisse, trüb-durchscheinende Körper darstellen, die in Wasser zu einer durchsichtigen, scheinbar structurlosen Masse quellen. 2. Solche, welche bei trocken gefertigten, an der Luft liegenden Schnitten gelblich, lichtbrechend, eine feinkörnige Structur verrathen und bei Zuflüssen von Wasser grau werden, zugleich die körnige Structur und eine Schichtung deutlich hervortreten lassend. Letzteres Aussehen besitzen die Körper auch in der lebenden Pflanze. 3. Von den vorhergehenden Formen mehr oder weniger verschieden aussehende Gebilde, welche bei trocken gefertigten, an der Luft sowohl als im Wasser liegenden Schnitten eine weisslich-gelbe bis bräunliche, stark lichtbrechende, brüchige, gelatinöse Masse darstellen und in der lebenden Pflanze als flüssiges, hellglänzendes, trüblich weisses bis gelbes Secret, in einem besonderen Sack eingeschlossen, vorkommen.“ Genauere Untersuchung ergibt, dass die erste und zweite Form durch Uebergänge verbunden sind und eine gleiche Entwicklung besitzen. Die dritte Form dagegen ist etwas Besonderes und die ihr angehörigen Gebilde sind zwar bei den *Begoniaceen* zahlreich vorhanden, aber doch in geringere-

Menge, als die ersteren; das in den Zellen enthaltene Secret besitzt offenbar eine harzartige Natur. Die Gebilde gehören aber alle drei zusammen, da die Verschiedenheiten nur auf Ungleichheit in der Ausbildung der ursprünglichen Anlagen beruhen. Sie schliessen sich jedenfalls am nächsten an die von Penzig für *Momordica*-Arten beschriebenen Doppelcystolithen an, deren Entwicklung Verf. noch selbst untersucht hat. Er hält es für gleichgiltig in der Theorie der Sache, ob der sich einlagernde Stoff Kieselsäure, kohlen-saurer Kalk, Holz oder Harz ist, und weist darauf hin, dass auch bei manchen echten Cystolithen die Grundmasse keine Cellulose-reaction giebt. Um sie aber von den eigentlichen Cystolithen zu unterscheiden, nennt er die geschichteten und schleimigen Gebilde nach Radlkofer Cystotylen und die nicht geschichteten harzigen Cystosphären. In beiden sieht er Secretablagerungen. In ihrem Vorkommen oder Fehlen, ihrer Form und Grösse und dem Ort ihres Auftretens muss ihnen in der Systematik eine hervorragende Bedeutung eingeräumt werden (s. unten), besonders wichtig ist aber, dass sie für die schon vermuthete Verwandtschaft der *Begoniaceen* mit den *Cucurbitaceen* entschieden sprechen. Anhangsweise bespricht hier Verf. die von Leitgeb beschriebenen kugeligen Zellwandverdickungen in der Wurzelhülle von *Sobralia* und anderen *Orchideen*.

Von den mechanischen Elementen ist das Collenchym am allgemeinsten verbreitet, deshalb auch systematisch am wenigsten von Bedeutung, während das sclerenchymatische Prosenchym nicht bloss für Arten, sondern auch für Sectionen ein diagnostisches Merkmal bildet, abgesehen davon, dass es dem untersuchten Blatt, obwohl für die Art typisch, gelegentlich fehlen kann. Ebenso verhält es sich mit den Stabzellen, als welche Verf. langgestreckte Sclerenchymzellen mit stumpfen Enden in der Begleitung der Gefässbündel bezeichnet. Weitlumige Steinzellen kommen vor, doch ohne systematische Bedeutung. Diese kommt aber sowohl für Arten als auch Sectionen den Spicularzellen zu. Was das Gefässbündelsystem betrifft, so kann als Familiencharakter der *Begoniaceen* betrachtet werden, dass alle Bündel im Blatt anastomosiren und freie Endigungen innerhalb der Maschen nicht vorkommen. Die Zahl der in das Blatt tretenden Stränge scheint systematisch verwerthbar zu sein, doch konnten diese Verhältnisse nicht näher untersucht werden. Das Auftreten markständiger Bündel im Blattstiel ist nur für gewisse Arten charakteristisch. In der Section *Dysmorpha* werden die Bündel begleitet von weiten tonnenförmigen Zellen mit spiraliger Verdickung, die Verf. mit den von Pfitzer für *Aërides* beschriebenen Faserzellen vergleicht; ein Excurs über dieselben schliesst den allgemeinen Theil.

Im speciellen Theil (p. 72—203) werden die einzelnen Gattungen, Sectionen und Arten der Reihe nach mit anatomischen Diagnosen aufgeführt. Es ist hier zu bemerken, dass Verf. von vielen Arten zahlreiche Exemplare untersucht hat, um die individuellen Abweichungen kennen zu lernen und daraufhin erst den Artcharakter zu bestimmen.

Aus dem 3. Theil ergibt sich, dass die von A. De Candolle gegebene Eintheilung durch die Anatomie durchaus bestätigt wird, indem Verf. nur sehr wenige Sectionen fand, bei welchen nicht durchgreifende anatomische Verhältnisse mit den morphologischen Hand in Hand gehen. Er bringt die Sectionen von *Begonia*, incl. *Casparia* und *Mezierea*, in 4 grosse Reihen, die folgendermaassen anatomisch charakterisirt sind:

1. Cystolithenartige Körper fehlen, Hypoderma fehlt meist, Spaltöffnungen zerstreut.
2. Cystolithenartige Körper fehlen, Hypoderma fehlt meist, Spaltöffnungen zerstreut oder in Gruppen.
3. Cystolithenartige Körper fehlen, Hypoderma fehlend oder vorhanden, Spaltöffnungen in Gruppen.
4. Cystolithenartige Körper vorhanden, Verhältnisse von Hypoderma und Spaltöffnungen schwankend.

Innerhalb dieser Reihen werden weiter Abtheilungen bis auf die Sectionen gebildet.

Im 4. Theil werden zunächst die zur Untersuchung gelangten Sectionen zusammengestellt und darauf folgt die Bestimmungstabelle. In dieser sind zunächst 3 Gruppen nach dem Auftreten der Spaltöffnungen gebildet und in jeder werden alle andern systematisch verwertbaren anatomischen Eigenschaften zur weiteren Eintheilung gebraucht.

Möbius (Heidelberg).

**Herder, F. ab,** *Plantae Raddeanae apetalae. V. Cannabineae, Urticaceae, Ulmaceae, Juglandaeae, Betulaceae, Myriceae, Coniferae et Gnetaceae a cl. Dre Radde et nonnullis aliis in Sibiria orientali collectae.* (Acta horti Petropolitani. Vol. XII. 1892. No. 3. p. 31—132.)

Mit diesem fünften Hefte schliesst die Bearbeitung der *Plantae Raddeanae apetalae* ab. Gegenstand der Bearbeitung war das im Herbarium des Kaiserl. botanischen Gartens befindliche russische Material an folgenden Arten:

*Cannabineae*: *Cannabis sativa*, *Humulus Lupulus*, *H. Japonicus*; *Urticaceae*: *Urtica urens*, *U. dioica*, *U. cannabina*, *Parietaria micrantha*, *Pilea pumila*; *Ulmaceae*: *Ulmus campestris*, *U. montana*; *Juglandaeae*: *Juglans Mandshurica*, *J. stenocarpa*; *Betulaceae*: *Betula alba*, *B. fruticosa*, *B. Middendorffii*, *B. intermedia*, *B. nana*, *B. glandulosa*, *B. humilis*, *B. Davurica*, *B. Schmidtii*, *B. ulmifolia*, *B. Ermanni*, *Alnus viridis*, *A. maritima*, *A. rubra*, *A. glutinosa*, *A. incana*; *Myriceae*: *Myrica Gale*; *Gnetaceae*: *Ephedra distachya*, *E. monosperma* (*E. procera*); *Coniferae*: *Pinus inops*, *P. sylvestris*, *P. Cembra*, *P. Koraiensis*, *P. parviflora*; *Larix Dahurica*, *L. Sibirica* (*L. Europaea*); *Picea vulgaris*, *P. obovata*, *P. Ajanensis*, *P. Glehnii*, *P. Sitchensis*; *Abies pectinata*, *A. Sibirica*, *A. Viitchii*; *Tsuga Canadensis*, *Ts. Mertensiana*; *Chamaecyparis Nutkaensis*; *Juniperus communis*, *J. Pseudosabina*, *J. Davurica*, *J. Sabina*; *Taxus baccata*.

Die Aufführung der einschlägigen Litteratur, so weit sie dem Ref. zu Gebote stand, sowie die Angabe der geographischen Verbreitung wurde bei jeder der oben genannten Arten, so viel als möglich und nöthig, berücksichtigt. — Es liegen sonach von den von G. Radde in Südostsibirien während der Jahre 1855—1859

gesammelten Pflanzen jetzt bearbeitet vor: 1. *Polypetalae*, *Thalamiciflorae* (durch E. Regel), 2. *Monopetalae* und 3. *Apetalae* (durch den Ref.).

v. Herder (Grünstadt).

**Rothrock, J. T.**, A nascent variety of *Brunella vulgaris* L. (Contributions of the Bot. Labor. of the University of Pennsylvania. 1892. Vol. I. p. 64—65.)

Nach den Beobachtungen des Verf. ist seit einigen Jahren an schattigen Grasplätzen eine Varietät von *Brunella vulgaris* aufgetreten, die namentlich durch Kürze der Blüten tragenden Sprosse und durch die geringere Anzahl der producirten Blüten ausgezeichnet ist. Von Interesse ist ferner, dass entsprechend der Reduction der Sexualorgane eine stärkere vegetative Vermehrung eintritt, die durch Bildung zahlreicher Seitensprosse in den Knoten bewirkt wird.

Zimmermann (Tübingen).

**Zoehl, A.**, Bericht an das hohe k. k. Ackerbau-Ministerium über das landwirthschaftliche Versuchswesen und seine Beziehungen zur Pflanzenveredlung in Deutschland, Dänemark, Schweden und Norwegen. 8°. 74 pp. 1 Plan. Brünn 1891.

Verf. bereiste im Auftrage des Ministeriums die genannten Länder und berichtet über die Einrichtungen, Geldmittel, die Erfolge etc. der von ihm besuchten landwirthschaftlichen Versuchstationen, Samencontrolstationen, Mooruntersuchungsstationen, landwirthschaftlichen Unterrichtsanstalten etc.

Schiffner (Prag).

## Neue Litteratur.\*)

### Geschichte der Botanik:

**Willis, John S.**, Christian Conrad Sprengel. (Reprint, from Natural Science. Vol. II. 1893. No. 14. p. 269—274.) London 1893.

### Bibliographie:

**Uebersicht** der Leistungen auf dem Gebiete der Botanik in Russland während des Jahres 1891. Zusammengestellt von **A. Famintzin** unter Mitwirkung von **J. Borodin**, **F. Elfving**, **D. Iwanowsky**, **A. Kihlman**, **N. Kusnezow**, **Fürst W. Massalsky**, **S. Nawaschin**, **W. Polowzow** und **S. Taufiljew**. Aus dem Russischen übersetzt. 8°. XIX, 294 pp. St. Petersburg 1893.

M. 5.50.

\*) Der ergebent Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Veröffentlichungen, damit in der „Neuen Litteratur“ möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,  
Humboldtstrasse Nr. 22.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Referate. 200-219](#)