

Lecidea lavata Ach. specie distinguenda est a *L. petraea*.

Lecidea enalliza Nyl. non differt a *L. myriocarpoides* Nyl.

Celidium subfuscae Arn. est *Lecidea*, quam dicere liceat *L. subfuscaria*. In Gallia occidentali supra *Lecanoram subfuscam* (*campestris* Schaer.) legit eam Richard.

Bericht über die im Jahre 1871 in den Niederlanden veröffentlichten botanischen Untersuchungen.

Von

Dr. Hugo de Vries in Amsterdam.

(Fortsetzung.)

Ueber die chemische Constitution der Terpenharze und ihre Entstehung in den Pflanzen lieferte Dr. A. P. N. Franchimont eine ausführliche Arbeit¹⁾, deren botanischer Theil vom Verfasser schon in dieser Zeitschrift Jahrg. 1871, S. 225 mitgetheilt wurde. Einem im „Nederl. Kruidk. Archief“ (2. Reihe, Heft I, S. 115) erschienenen Auszug²⁾ aus seiner Arbeit fügte Franchimont Abbildungen in Farbendruck von Längs- und Querschnitten junger Zweige von *Pinus Laricio* zu, in denen durch vorheriges Aufbewahren des ganzen Sprosses in einer wässrigen Lösung von Acetas cupricus das Harz grün, die Gerbsäure braun gefärbt war. Diese Abbildungen zeigen nicht nur deutlich die anatomische Lage der harzführenden Intercellularräume und der Gerbsäure enthaltenden Parenchymzellen, sondern liefern auch einen Beweis für die Zweckmässigkeit dieser zuerst vom Verfasser empfohlenen Untersuchungsmethode.

Für die Parenchymzelle der rothen Runkelrübe habe ich versucht, den Nachweis zu liefern, dass das lebendige Protoplasma für viele in Wasser lösliche Körper keine oder nur eine äusserst geringe Permeabilität besitzt.³⁾ Als Ausgangspunkt diente die durch Nägeli bekannte Thatsache, dass das lebendige Protoplasma für Farbstoffe nicht permeabel ist, und die Beobachtung, dass aus

1) Dr. A. P. N. Franchimont. Bydrage tot de kennis van het ontstaan en de chemische constitutie der zoogenaamde terpeenharzen. Leiden 1871. 8°. 133 S.

2) Uebersetzt in den Arch. Néerl. des Sc. exact. et natur. VI. 1871. p. 426—433. (Pl. VIII.)

3) Sur la perméabilité du protoplasma des betteraves rouges; Arch. Néerl. des Sc. exact. et natur. 1871. VI. p. 117—127.

Runkelrüben geschnittene Gewebestücke, nachdem der Inhalt der durchschnittenen Zellen ausgewaschen ist, in Wasser- oder Salzlösungen einige Zeit aufbewahrt werden können, ohne dass sie an diese ihren Farbstoff oder ihren Zucker abgeben. Die Methode der Untersuchung war nun folgende. Das Protoplasma der Parenchymzellen isolirt sich in concentrirten Zucker- oder Salzlösungen von der Zellhaut, und zieht sich in Kugeln zusammen, deren jede Zelle meist nur eine enthält; indem zumal der Vacuolen-Flüssigkeit viel Wasser entzogen wird, nimmt diese eine dunklere rothe Farbe an. Bringt man solche Gewebestücke plötzlich in Wasser, so platzen die Protoplasmakörper, und die gefärbte Flüssigkeit tritt in's Wasser hinaus; verdünnt man die Lösung allmählig, so gelingt es, sämmtliches Salz aus der Flüssigkeit zu entfernen, ohne dabei alle Protoplasmakörper zu tödten. Die lebendig bleibenden nehmen aus der fortwährend verdünnten Lösung immer mehr Wasser auf, dehnen sich dabei aus, bis sie endlich den ganzen Raum der Zelle wieder einnehmen. Sie bleiben dabei für den Farbstoff ihrer Vacuole impermeabel. Bewahrt man die Gewebestücke in einer Lösung von constantem Salz- oder Zuckergehalt auf, so ändert sich die Grösse der allseitig oder nur stellenweise (nach der Concentration) von der Zellhaut isolirten Protoplasmakörper während zweier oder mehreren Wochen nicht messbar. Wäre in dieser Zeit irgend eine erhebliche Menge Salz oder Zucker durch's Protoplasma in die Flüssigkeit der Vacuole gedrungen, so würde die erhöhte Concentration dieser, zu gleicher Zeit eine Aufnahme von Wasser aus der umgebenden Lösung und somit eine Volumvergrößerung der Vacuole, also auch des ganzen Protoplasmakörpers zur Folge gehabt haben. Da nun eine solche Volumvergrößerung nicht beobachtet wurde, so kann auch kein Salz durch das Protoplasma gedrungen sein. Für Chlornatrium wurde diese Thatsache bei verschiedenen Concentrationen constatirt, für Zucker, schwefelsaure Magnesia, schwefelsaures Natron, salpetersaures Natron, salpetersaures Kali und Chlorkalium immer bei derjenigen Concentration, welche nur eine geringe örtliche Isolirung des Protoplasmakörpers von der Zellhaut verursachte, bei der also eine geringe Volumvergrößerung des Protoplasmakörpers diese Isolirung aufgehoben haben würde. Die Versuchszeit war, mit Ausnahme einiger Versuche mit Chlornatrium, immer 14 Tage.

Die einzige Substanz, für welche es mir gelang unter dem Microscop die Permeabilität des Protoplasma direct zu beobachten, war das Ammoniak, das den rothen Farbstoff der Runkelrüben in

eine braune, humusartige Substanz umsetzt, und deren Anwesenheit in der Vacuole also leicht kenntlich ist. Nicht sehr verdünnte Ammoniaklösungen tödten das Protoplasma und lösen es in kurzer Zeit gänzlich auf, sehr verdünnte entfärben nur die Vacuolen-Flüssigkeit ohne das Protoplasma zu tödten. Bringt man dünne Schnitte in eine sehr verdünnte Lösung, so ist die Entfärbung nur langsam, entfernt man später das Ammoniak durch Auswaschen, so bleibt das Protoplasma mehrere Tage für die humusartige Substanz impermeabel, und zeigte in Salzlösungen gebracht, die nämlichen Erscheinungen wie frisches Protoplasma. Es wurde also von dem Ammoniak in verdünnter Lösung zwar durchdrungen, aber nicht getödtet.

Diesen Beobachtungen zufolge ist es wahrscheinlich, dass auch die Permeabilität des Protoplasma anderer Pflanzen eine ziemlich beschränkte ist; in allen Fällen, wo im Pflanzengewebe neben einander liegende Zellen verschiedene gelöste Inhaltsstoffe besitzen, und der Inhalt dieser verschiedenen Zellen sich nicht mischt, muss als Ursache lediglich die Impermeabilität des Protoplasma für diese Substanzen angenommen werden.

Im Jahre 1870 hatte ich in meiner Inaugural-Dissertation eine ausführliche Uebersicht dessen geliefert, was bis dahin über den Einfluss der Wärme auf das Pflanzenleben bekannt war,¹⁾ und einige wichtige, fragliche Punkte einer experimentellen Prüfung unterworfen. Dabei wurde die Angabe von Hardy (Bot. Ztg. 1854. S. 202.), dass Pflanzen bei Temperaturen über 0° C. in kurzer Zeit sterben können, widerlegt; ebenso die Behauptung Karsten's (Bot. Ztg. 1861. S. 289.), dass plötzliche grosse Schwankungen der Temperatur die Pflanzen tödten können, auch bei den das Leben der Pflanzen an und für sich nicht gefährdenden Temperaturen. In Bezug auf die Bestimmung des Temperaturoptimums für die Entwicklung der Keimtheile wurden die von De Candolle (Bibl. univ. de Genève 1865 XXIV p. 243) und von Sachs (Pringsh. Jahrb. II 1860. S. 338) benutzten Methoden als wesentlich verschieden dargethan. In den Wurzelhaaren von *Hydrocharis Morsus Ranae* wurde eine Verlangsamung der Bewegung des Protoplasma bei raschen Temperaturschwankungen beobachtet. Durch eine

1) De invloed der temperatuur op de levensverschynselen der planten. 1870 8° 112 S.; ein Auszug aus dem experimentellen Theil befindet sich in den Archives Néerlandaises V. 1870, p. 385—402. Ein kritischer Bericht über die Arbeit wurde von Prof. Dr. Rauwenhoff im „Nederl. Kruidk. Archief. II. Reihe. I. 1871. p. 25—49 geliefert.

grössere Reihe von Experimenten wurde ein fördernder Einfluss höherer Temperaturen auf die Inhibitionerscheinungen in den Zellwandungen bewiesen. Anschliessend an die Versuche von Sachs (Flora 1864. S. 5.) über die obere Temperaturgrenze der Vegetation, wurde diese Grenze für eine grosse Auswahl von Arten bestimmt, und nicht unbedeutende Abweichungen von mittlerem Werthe, je nach der Species, der Natur und dem Alter des untersuchten Organs gefunden.

Als Fortsetzung dieser letzteren Versuchsreihe untersuchte ich dann die Aenderungen, welche in der Zellhaut und dem Protoplasma eintreten, wenn sie dem Einfluss tödtlicher Temperaturen ausgesetzt werden.¹⁾

Die Veränderungen, welche die Zellhaut durch tödtliche Temperaturen erfährt, fand ich denjenigen ganz analog, welche beim Erfrieren in ihr hervorgerufen werden, und welche von Sachs (Berichte der k. Sächs. Gesellschaft d. Wiss. 1860 S. 1—50) eingehend studirt worden sind. Mir lag aber hauptsächlich daran, die niedrigsten Temperaturen zu bestimmen, welche unter verschiedenen Umständen diese Veränderungen hervorrufen können, und diese mit der Temperaturgrenze für das Leben des Protoplasma zu vergleichen. Dabei stellte sich zunächst heraus, dass die fragliche Grenze keineswegs scharf bestimmt werden konnte, sondern dass die Veränderungen der Zellhaut desto geringer waren, einer je niedrigeren (constanten) Temperatur die Pflanzentheile ausgesetzt waren, oder je kürzere Zeit die Einwirkung dieser Temperatur dauerte. Als Grenze wurde deshalb die höchste Temperatur angenommen, bei der in einem bestimmten Zeitraume (meist einer halben Stunde) keine Veränderung der Zellhaut beobachtet werden konnte. Die nach dieser Methode bestimmte Grenze lag bei sämmtlichen untersuchten Arten um 3—4° C höher als die Temperaturgrenze für das Leben der Pflanze.

Eine Bestätigung dieses Ergebnisses lieferten folgende Versuche. Die langen Wurzeln von *Stratiotes aloides* werden in kochendem Wasser in kurzer Zeit ganz schlaff; in Wasser von 50° C. ändern sie ihr Aussehen während einer halben Stunde nicht. Einige Wurzeln wurden nun nach einem Aufenthalte von einer halben Stunde in Wasser von 50° C. in eine kalte Lösung des rothen Farbstoffes der Runkelrübe gebracht, und imbibirten darin

1) Sur la mort des cellules végétales par l'effet d'une température élevée, Archives Néerlandaises, VI. 1871. p. 245—296.

den Farbstoff stark, wodurch sie eine dunkle Farbe annahmen. In der nämlichen Zeit färbten frische Wurzeln von *Stratiotes* sich in dieser Lösung nicht oder kaum merklich. Es wird also bei 50° C. das Protoplasma getötet, die Zellhaut aber nicht verändert. Blätter in einem Topfe wachsender Exemplare von *Cannabis sativa*, *Convolvulus tricolor*, *Phaseolus vulgaris* wurden während einer Viertelstunde in Wasser von $48,0$ — $48,5^{\circ}$ C. gehalten, vorsichtig abgetrocknet und die Pflanzen mit den Blättern unter einer Glasglocke in feuchter Luft bei 17° C. zur weiteren Beobachtung hingestellt. Nach zwei Tagen waren die Blätter noch frisch und grün, dann wurden sie braun, doch blieben sie anscheinend turgescens. Als nach weiteren zwei Tagen die Glocke abgehoben wurde, vertrockneten die Blätter innerhalb 12 Stunden vollständig. Bei 48° C. war also das Protoplasma dieser Blätter getötet, die Zellhäute aber nicht.

Die Aenderungen, welche das Protoplasma beim Kochen oder auch bei jeder Erwärmung bis zu einer tödtlichen Temperatur erleidet, sind die folgenden. Die Imbibitionsfähigkeit des Protoplasma für Wasser wird geringer, das Volumen kleiner und die grosse gegenseitige Verschiebbarkeit der Moleküle hört auf; das getötete Protoplasma ist ferner für andere Körper mehr permeabel und mehr imbibitionsfähig, ist aber weniger löslich, und statt hyalin zu sein, ist es körnig und trübe. Diese für das todte Protoplasma längst bekannten Eigenschaften (siehe Sachs, Lehrbuch 2. Aufl. S. 556) wurden beim gekochten Protoplasma an verschiedenen Arten und Organen eingehend untersucht. Dass die Verminderung des Volumens des Protoplasma beim Kochen eine allgemeine Eigenschaft ist, ist an jungen Zellen leicht direct zu beobachten. In älteren, zumal chlorophyllhaltigen Zellen adhärirt aber die dünne Protoplasmaschicht meist der Zellhaut so stark, dass ein Zusammenziehen beim Kochen nicht eintritt. Um auch in diesen Fällen die Verminderung des Volumens beobachten zu können, brachte ich 1—2 Zellen dicke Schnitte aus solchen Geweben in eine Salzlösung, deren Concentration gerade hinreichte das Protoplasma von der Zellhaut zu isoliren. Als die Schnitte nach einiger Zeit in dieser Lösung gekocht wurden, zeigte sich abermals eine und meist eine bedeutende Verminderung des Volumens. Das gekochte Protoplasma hat die Eigenschaft verloren durch wasserentziehende Mittel bedeutende Volumveränderungen zu erleiden; sein Wassergehalt ist ein bedeutend geringerer und schwankt zwischen engeren Grenzen als der des lebendigen Pro-

toplasma. Bedeutende Grössenänderungen des vorher durch Kochen getödteten Protoplasma, veranlasst durch die Behandlung mit bestimmten Reagentien boten mir nur die Protoplasmakörper im Grundgewebe der Blütenstiele von *Hyacinthus orientalis* und *Cypripedium insigne*. Bei ersterer Art erfuhren die gekochten Protoplasmakörper durch Behandlung mit concentrirter Essigsäure und Auswaschen mit Wasser, bei letzterer durch Behandlung mit verdünnter Kalilauge und Auswaschen mit Wasser, eine bedeutende Volumverminderung. Die Absorption von Farbstoffen durch das gekochte Protoplasma wurde schon von Sachs (Flora 1864. S. 71) beobachtet. Das Protoplasma vieler Pflanzenzellen ist während des Lebens in Essigsäure, Phosphorsäure, Ammoniak oder Kali löslich, verliert aber diese Löslichkeit beim Kochen in Wasser; nur in verdünnter Kalilauge sind manche Protoplasmakörper auch nach dem Kochen löslich. Ferner wird das Protoplasma durch das Kochen permeabel für viele Substanzen, welche es während des Lebens nicht zu durchdringen vermögen, wie schon von Sachs für Farbstoffe angegeben ist (l. c.) und von mir auch für andere Körper bestätigt wurde.

Diese verschiedenen Erscheinungen, welche beim Tode des Protoplasma durch hohe Temperatur stattfinden, geben die Mittel, die Temperaturgrenze für das Leben des Protoplasma genau, an 1—2 Zellen dicken, für die microscopische Untersuchung geeigneten Schnitten, zu bestimmen. Die nach dieser Methode gemachten Untersuchungen bestätigten das schon früher ausgesprochene Resultat, dass die Grenze für verschiedene Species, und verschiedenartige Organe oder in verschiedenem Alter eine andere ist. Der schon von De Candolle (Physiologie 1832. II. p. 1103) hervorgehobenen Regel, dass die Lebensgrenze desto niedriger liegt, je grösser der Wassergehalt ist, wurde durch Vergleichung der Bestimmungen in Luft, in einer Kochsalzlösung von 10%, und in Wasser, ein neuer experimenteller Beweis gegeben.

Wenn das Protoplasma durch andere physikalische oder chemische Ursachen getödtet wird, erleidet es, der Hauptsache nach, die nämlichen Veränderungen wie beim Tode durch hohe Temperaturen. Den Beweis für diesen Satz lieferte mir die Zusammenstellung der bezüglichen, in der botanischen Literatur ziemlich zerstreuten Beobachtungen, und einige neue Untersuchungen. Letztere zeigten zumal, dass Protoplasmakörper, welche in Essigsäure oder Ammoniak löslich sind, durch Tödtung in Alcohol, in wässriger Jodlösung, in verdünnter Salpetersäure oder schwefel-

saurem Kupfer oder auf irgend eine andere Weise, diese Löslichkeit gänzlich verlieren. In einigen Fällen (Blüthenstiele von *Hyacinthus orientalis* und *Cypripedium insigne*) hatte das getödtete Protoplasma in Bezug auf die oben angedeutete Contraction durch Essigsäure oder Kalilauge verschiedene Eigenschaften, je nachdem es durch diese oder jene Ursache getödtet worden war.

Nur wenn das Protoplasma für eine bestimmte Lösung permeabel ist, ist diese im Stande das Protoplasma zu tödten; dabei muss das Reagens im Protoplasma immer eine bestimmte Concentration erreichen, und oft während einiger Zeit auf das Protoplasma einwirken. Dass das Protoplasma für tödtliche Reagentien permeabel ist, und diese durch das Protoplasma sogar in die Vacuolenflüssigkeit dringen können, bevor das Protoplasma durch sie getödtet wird, zeigten mir u. A. folgende Versuche.

Das Protoplasma der farbstoffhaltigen Zellen in den Blattstielen von *Begonia* und *Cypripedium*, in dünnen Schnitten unter dem Microscop in concentrirte Schwefelsäure gebracht, zieht sich anfangs stark zusammen, wodurch die rothe Farbe dunkler wird. Einige Minuten nachher dehnt sich das Protoplasma wieder aus, dabei ändert sich der rothe in einen orangen Farbstoff, der noch nicht durch das Protoplasma osmosiren kann; erst nachdem abermals einige Minuten vorübergegangen sind, stirbt das Protoplasma allmählig, und der orange Farbstoff verbreitet sich ausserhalb der Vacuole in die Flüssigkeit im Zellraum. Es drang also die Schwefelsäure durch das Protoplasma in die Vacuole und änderte den Farbstoff, ehe das Protoplasma die charakteristische Eigenschaft des lebenden Zustandes, die Impermeabilität für Farbstofflösungen verlor. Ammoniaklösungen färben den rothen Farbstoff der Epidermiszellen von Blattstielen von *Primula sinensis* blau, jenen der gleichnamigen Zellen von *Cypripedium insigne* grün; benutzt man eine sehr verdünnte Lösung und entfernt nach der Aenderung der Farbe das Ammoniak durch Auswaschen, so verhindert das Protoplasma das Austreten des neu entstandenen Farbstoffes einige Zeit hindurch. Setzt man concentrirte Essigsäure zu, so entzieht diese dem Protoplasma Wasser, wodurch es sein Volumen verkleinert, in derselben Zeit wird in der Vacuole die ursprüngliche Farbe wiederhergestellt; bald ist aber jetzt das Protoplasma getödtet und kann sich der Farbstoff in die umgebende Flüssigkeit verbreiten.

Die theoretischen Betrachtungen über den molecularen Bau des Protoplasma, zu denen mir die behandelten Thatsachen Ver-

anlassung gaben, sind für einen Auszug weniger geeignet, weshalb ich hier auf deren Mittheilung verzichte.

In Bezug auf die Untersuchung von Gerland und Rauwenhoff über Chlorophyll und einige seiner Derivate¹⁾, verweise ich auf den ausführlichen, von den Verfassern gegebenen Auszug in Poggendorf's Annalen.²⁾

Schliesslich ist noch über eine von Professor Suringar in der im Juli 1870 gehaltenen Versammlung des Botanischen Vereins gemachte Mittheilung³⁾ zu berichten, der zu Folge es Herrn Witte, dem botanischen Gärtner in Leiden gelang, durch Pfropfung eines panachirten Zweiges von *Abutilon Thompsoni* auf *Abutilon venosum* oberhalb und unterhalb der Propfungsstelle aus der grünen Mutterpflanze Zweige mit bunten Blättern zu erhalten; eine Bestätigung also der in letzter Zeit von Morren u. A. gemachten Beobachtungen.

(Schluss folgt.)

Beiträge zur Flora der Hawai'schen Inseln,

von Dr. Heinrich Wawra.

(Fortsetzung.)

Delissea recta sp. nov.

Caudice brevi simplici, foliis amplis lanceolatis obtusis, integris glabris in petiolum pollicarem attenuatis; floribus spurie terminalibus; pedunculis spuriis petiolo duplo longioribus squamosis; pedicellis filiformibus, cum calyce et corolla parce hirtellis; calyce quinquedentato; corolla gracili subbipollicari recta; stamium columna glabra; stylo longe exserto, stigmate ciliato; seminibus laevibus.

Caulis vis bipedalis erectus, pollicem crassus, apice foliosus et floriferus. Foliä pedalia, in apicem obtusum et in petiolum sensim producta subsucculenta. Flores racemosi, pedicellis subsempollicaribus. Calyx pisi fere magnitudine, globosus, dentibus brevibus acutis patentibus. Corolla purpurea recta, sub antaesi ultra medium fissa, lobis obtusis. Staminum columna glabra, libera, versus basin dilatata cor. aequilonga; antheris barbatis. Stigma

¹⁾ E. Gerland et N. W. P. Rauwenhoff, Recherches sur la chlorophylle et quelques-uns de ses dérivés. Arch. Néerl. VI. 1871. p. 97—116. Pl. I.

²⁾ E. Gerland und N. W. P. Rauwenhoff, Beiträge zur Kenntniss des Chlorophylls und einiger seiner Derivate. Pogg. Ann. CXLIII. 1871. Seite 231—239. Tafel II.

³⁾ Ned. Kruiddk. Archief. II. Reihe, Heft I. S. 114.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): de Vries Hugo

Artikel/Article: [Bericht über die im Jahre 1871 in den Niederlanden veröffentlichten botanischen Untersuchungen 23-30](#)