*fossulata*) non amplius possint distingui. — Hujus synonyma sunt: *St. Flotowiana* Laur. (1827), *St. impressa*, *St. cellulifera* et *St. linearis* Tayl., illius autem *St. carpoloma* Rich. non Del., et *St. divulsa* Tayl. in Hook. Journ. of Bot. 1847 p. 182 (e specim. ab ipso Tayl. determ.).

567. *Sticta hypoleuca* Müll. Arg. L. B. n. 407 habitu et gonidiis quidem *Stictae* species et de supra visa satis similis est *St. damaecornis* var. *sinuosae*, sed re vera species est angustiloba *Ricasoliae*, valde affinis *R. discolori* et *R. glaberrimae*, at laciniae tantum $2^1/_2$—4 mm. latae, flexuosae, ultimae retuso-2—3-lobae. Spermogonia nonnulla adsunt supra subtusque leviter hemisphaerico-prominentia. Sit ergo *Ricasolia hypoleuca*. — Prima fronte quasi medium tenens inter *St. damaecornem* et *Ricasoliam* discolorem. — In Queensland. — *R. discoloris* sporae caeterum non solum 1-septatae (quales a cl. Nyl. describuntur), sed etiam 3-septatae saepe occurrunt ut in affini javanica *R. Schaereri* et idem etiam valet de brasiliensi *R. glaberrima*. — *Ricasolia* caeterum vix satis a *Sticta* differt.

(Fortsetzung folgt.)

---

## Untersuchungen über den Säftedruck der Pflanzen.

Von **Dr. Carl Kraus** in Triesdorf.

(Fortsetzung.)

Im Uebrigen habe ich es für rathsam gehalten, eine ausführliche Darlegung der einzelnen Versuche ihrem ganzen Verlaufe nach zu geben, um dem Interessenten einen kritischen Einblick zu gewähren, aber auch weil die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen für jetzt keine befriedigend umfassende übersichtliche Darstellung gestattet. Es zeigen sich weitgehende Abweichungen bei Versuchsobjekten der nämlichen Art, bei Abschnitten verschiedenen Alters des nämlichen Organs u. s. w. Die Zahl und Ausdehnung der Beobachtungen ist noch nicht gross genug, um zu entscheiden, ob die an einem Objekte beobachteten Erscheinungen und Verschiedenheiten Folge der Art- oder individueller Verschiedenheiten des Alters oder der auf das Wachsthum einwirkenden Ursachen u. s. w. an sich seien, oder blos von mit den ebenbezeichneten und anderen Umstän-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0027-9

den in Zusammenhang stehenden sekundären Ursachen rühren, welche die Aeusserung der Befähigung zur Saftausscheidung verringern oder ganz unterdrücken und, da sie bei verschiedenen Objekten in verschiedenem Masse sich geltend machen, den Vergleich der Saftthätigkeit verschiedener Objekte sehr erschweren oder ganz unmöglich machen.

Hieher gehört die Veränderung der Querschnitte, von welcher schon oben die Rede war, welche verschieden ist z. B. bei jüngeren und älteren Abschnitten, demzufolge verschiedenen Widerstand dem Saftaustritt entgegensetzt; dann die verschiedene Qualität der ausgeschiedenen Säfte, von der die Leichtigkeit der Verstopfung des Querschnitts, dann die Veränderungen abhängen, welche sie an der Luft oder unter Einwirkung von Pilzvegetationen erleiden; dann die bei verschiedenen Objekten verschieden oft auszuführende Erneuerung der Querschitte, welche verschieden tief geführt werden müssen, je nachdem die Veränderungen vom Querschnitt verschieden weit nach abwärts vorgeschritten sind. Diese Veränderung der Querschnitte schreitet aber auch bis zum Beginne der Saftausscheidung bei verschiedenen Objekten verschieden weit vor, je nach dem inneren Zustande, in welchem sich die betreffenden Abschnitte zur Zeit ihrer Verwendung befinden und von dem es abhängt, welche Zeit verfliesst, bis die Saftausscheidung beginnt. Dann vertragen nicht alle Organe oder solche in jedem Alter, wie es scheint, die Versuchsbedingungen gleich leicht: manche verändern sich im nassen Sand sehr rasch und zersetzen sich leicht, unter Umständen schon deshalb, weil die verschiedene Qualität der ausgeschiedenen Säfte verschiedene Veränderungen bedingt, vielleicht Umwandlungen, welche auf die lebenden Zellen des ausscheidenden Stücks empfindlich schädigend einwirken. Es ist sehr wohl möglich, dass in den Versuchen ein an sich in hohem Masse zur Saftausscheidung fähiges Pflanzenstück dies unter den Versuchsbedingungen nicht thut, weil es zu grosse Störungen seiner Lebensthätigkeit hiedurch erleidet.

Weiter kommt in Betracht, dass verschiedene Objekte schon deshalb ungleich günstig gestellt sind, weil die Wasseraufnahme je nach Qualität der Oberfläche und des Querschnitts, sowie je nach dem gesammten anatomischen Bau des untersuchten Stücks verschieden leicht und ausgiebig eintreten wird; es kommt in Betracht die Veränderung der unteren Querschnitte, der im Sand steckenden Abschnittshälfte und deren Beziehungen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0028-5

zur Wasseraufnahme. Es ist zu berücksichtigen, dass in Versuchsabschnitten bestimmten Aufbaues möglicher Weise selbst hoher Druck von Zelle zu Zelle existirt und sich im Zusammenhange des Pflanzenkörpers auch in der ausgiebigsten Weise äussert, während auf dem Querschnitt gar nichts oder nur in geringer Menge Saft zum Vorschein kommt. Es braucht z. B. blos der Fall zu sein, dass in die Gefässe kein Saft gepresst wird, sondern dieser, wie es z. B. im Versuch mit *Vitis* der Fall war, im intertrachealen Gewebe sich fortbewegt und hier auf dem Querschnitt austritt, wobei die auf dem Querschnitt beobachtete Ausscheidung nur von der Thätigkeit weniger, der Schnittfläche nächster Zellen rühren kann, während die tieferen Elemente sich nicht mehr hieran bemerklich machen, sondern vielleicht irgend anderswo Saftaustritt bewirken; oder es gestattet die Beschaffenheit und der Inhalt der Gefässe einem in sie gepressten Saft auf der unteren Schnittfläche auszulaufen, wenn hier keine Verstopfung eingetreten ist, und dies wird wieder verschieden sein je nach der Länge des Versuchsstücks und der näheren Versuchsbedingungen selbst.

Dieser und anderer, im Einzelnen zu verfolgender Umstände ist eine Legion, um so mehr, da auch die anatomischen Details in Beziehung zu den aufgeworfenen Fragen zu erörtern sind, wenn man nur einigermassen eine über das Roheste und Oberflächlichste hinausgehende Einsicht in die inneren Vorgänge gewinnen will. Erst aber wenn diese vielen Fragen erledigt sind, geht es an, ein genaues, zusammenfassendes Bild von der Verbreitung der in den Beobachtungen aufgeführten Erscheinungen zu entwerfen und die verschieden Pflanzentheile in Hinsicht darauf zu vergleichen. Auf keinen Fall gestattet vorläufig das Unterbleiben der Saftausscheidung bei diesem oder jenem Objekte, einer Art oder einem Organ die Befähigung hiezu ohne weiteres abzusprechen.

Zunächst ist nun zu erörten, mit welcher Berechtigung die in den Versuchen beobachteten Erscheinungen überhaupt als Ausfluss normaler Fähigkeiten der betreffenden Pflanzentheile und nicht als Folge der Versuchsbedingungen aufgefasst werden können. Denn immerhin befinden sich die Versuchsstücke in einigermassen abnormen Bedingungen. Es wurde schon oben angeführt, dass möglicher Weise diese Bedingungen für empfindliche Pflanzentheile genügten, um die normale Befähigung zur Saftthätigkeit unmöglich zu machen und Zersetzungserscheinungen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0029-3

herbeizuführen, die auch zu Saftausscheidung führen können. Eine Zelle ist keine Schweinsblase, welche zur Aeusserung ihrer Saftthätigkeit, einen Inhalt osmotisch wirksamer Substanz vorausgesetzt, im Wesentlichen blos Zufuhr von Wasser verlangt, sondern die Thätigkeit derselben in Bezug auf Saftausscheidung setzt ebensogut wie in anderer Richtung bestimmte Veränderungen ihres Inhalts voraus und diese kommen eben nur unter bestimmten Bedingungen zur Geltung.

Um diese Abnormität der Bedingungen für die Versuchsstücke näher zu illustriren, sei hervorgehoben, dass sich die Pflanzentheile in nassem Sand befanden, wenn auch nicht ihrer ganzen Länge nach, so doch eine erhebliche Strecke, also Zweigabschnitte in einem ungewohnten Medium, bei ungewöhnlich reicher Wasserzufuhr, wobei noch dazu Gewebsschichten als wasseraufnehmend fungiren, welche normalen Falls mit so viel Wasser gar nicht in Berührung kommen und möglicher Weise hiedurch direkt Schaden leiden könnten. Dann zeigen die Beobachtungen, dass unter den Versuchsbedingungen eine Höhe der Saftspannung eintritt, wie sie normalen Falls nicht oft oder wenigstens nicht anhaltend vorhanden sein könnte, und wir müssen uns überlegen, ob und in wieweit verschiedene Pflanzentheile diesen zum höchsten Grade gesteigerten Turgor vitae ohne Schädigung ihrer Lebensthätigkeit vertragen. Es werden sich viele, normalen Falls luftführende Räume unter den Versuchsbedingungen mit Saft füllen, es könnte Luftmangel mit all seinen Folgen eintreten. Dieser letztere Gesichtspunkt wäre namentlich ins Auge zu fassen, wo zufolge der Beschaffenheit der zunächst ausscheidenden Gewebe eine durch Sauerstoffmangel hervorgerufene Gasentwickelung sich im Austreiben von Saft auf Querschnittsflächen bemerkbar machen könnte. Man könnte auch die Saftausscheidung auf Querschnitten ohne weiteres als Folge von Zersetzungserscheinungen, wie solche an den in feuchter Atmosphäre befindlichen Schnittflächen eintreten müssten, in Anspruch nehmen u. s. w.

Wenn es nun auch in der That nicht in Abrede zu stellen ist, dass diese und andere Einwürfe zur Vorsicht veranlassen müssen und die Zurückführung einer beobachteten Saftausscheidung auf die wirklichen Ursachen unter Umständen sehr erschweren oder ganz unmöglich machen, um so mehr, da ja normale Saftausscheidung und Saftaustritt als Folge sekundärer Zersetzungserscheinungen in einander übergehen können, so

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0030-4

glaube ich doch aus gleich anzugebenden Gründen so ziemlich alle jene Fälle, für welche in den Detailbeschreibungen der Versuche keine speziellen Angaben gemacht sind, als Folge normaler Fähigkeiten der betreffenden Pflanzentheile auffassen zu können.

Soweit es sich zunächst um Blutung aus parenchymatischen oder überhaupt aus lauter saftführenden Zellen aufgebauten Gewebsschichten handelt, also um Mark, Rinde, Callus u. s. w., habe ich nicht den mindesten Zweifel, dass deren saftliefernde Thätigkeit auf normalen Fähigkeiten beruhte. In hunderten von Fällen zeigte sich gerade dann die stärkste Ausscheidung, wenn die Abschnitte keine Spur einer krankhaften Veränderung irgendwelcher Art erkennen liessen, und bei vielen Versuchen zeigte sich, dass die Blutung gerade dann erlosch, wenn sich eine krankhafte Veränderung der Versuchsobjekte konstatiren liess. Oft auch schloss an eine anfängliche Periode energischer Blutung eine Periode der Unthätigkeit im Safttrieb, welche zuletzt wieder mit Saftausscheidung schloss, die ersichtlich auf Zersetzungen beruhte. Etwas schwieriger wird die Entscheidung allerdings, wenn die Qualität der Säfte einen raschen Uebergang derselben in Zersetzung begünstigt. Davon kann keine Rede sein, dass Saftausscheidungen aus der unversehrten Längsoberfläche oder die kräftigen Blutungen auf der inneren Oberfläche von Stengelhöhlen, durch Zähne und Ränder oder an anderen Stellen kräftig fortwachsender Blätter auf andern Ursachen als auf Aeusserungen normaler Fähigkeiten der betreffenden Pflanzentheile beruht haben.

Etwas schwieriger ist die Entscheidung da, wo es sich um Saftausscheidung aus ausgebildetem Holze handelt, da hier selbst dann, wenn nicht die mindeste Zersetzung oder anderweitige Beschädigung der beobachteten Abschnitte nachzuweisen war, der Einwurf bleibt, die innere Athmung hätte Gase erzeugt und diese hätten den Saft auf der Schnittfläche hervorgetrieben oder auch es hätten irgendwelche Zersetzungen der unteren im Sand steckenden Schnittflächen eine analoge Wirkung geübt. Endlich könnte man einwenden, die Saftausscheidung aus den Holzkörpern sei Folge von Temperaturzunahmen, wie sie während des Versuchs in der That stattfanden, gewesen. Aber auch diese Einwendungen lassen sich in, wie ich glaube, entscheidender Weise widerlegen.

Was gleich den letzten Einwurf betrifft, so versteht es sich

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0031-0

von selbst, dass, im Falle sich genügend Saft in den Gefässen und dem Holze überhaupt befand, Steigerung der Temperatur einen Saftaustrieb befördern musste. Aber es ist die Erscheinung der Blutung auch bei Abschnitten beobachtet worden, welche keineswegs einer erheblichen Temperatursteigerung ausgesetzt waren; die Beobachtung geschah zu einer Tageszeit, in der die intensivste Wärme längst vorüber war und doch der durch Erwärmung ausgeschiedene Saft wieder hätte eingesogen sein sollen, es lieferten viele Abschnitte keinen Saft unter dem Einflusse dieser Temperaturschwankungen, während sie sofort reichlich Saft bei Erwärmung mit der Hand lieferten, ein Beweis, dass die Temperatursteigerungen in keiner zu beträchtlichem Einflusse genügenden Ausgiebigkeit stattfanden. Endlich wurde Blutung auch bei Objekten beobachtet, deren Holzkörper keinenfalls eine für Saftaustrieb durch Erwärmung genügende Saftmenge enthielt, indem dieselben auch bei erheblicher Erwärmung z. B. in Wasser von 50 bis 60° C. keine Spur Saft lieferten, z. B. die Abschnitte von *Fraxinus*.[1])

Dann ist zu bemerken, dass viele Abschnitte nur eine kurze Zeit Saft ausschieden, später aber trotz wochenlanger und selbst monatelanger Beobachtung keine Spur mehr, während sich doch gerade umgekehrt, falls die Saftausscheidung Folge von Zersetzungen gewesen wäre, mit dem Vorschreiten der Zeit gerade am ausgiebigsten hätte bemerkbar machen müssen, wie dies auch in einigen Fällen beobachtet wurde. Vielfach schloss sich an die anfängliche Periode der Saftausscheidung eine Periode der Saftunthätigkeit, und wenn späterhin nochmals Saft zum Vorschein kam, liess sich deutlich constatiren, dass jetzt erst Zersetzungen eingetreten waren. Vielfach aber zeigte sich gerade dann keine Spur Saft mehr, wenn die Abschnitte todt waren, während doch beim Erwärmen mit der Hand reichlich Saft zum Vorschein kam. Oder es wurde oft beobachtet, dass die im Sand steckenden Enden todt und zersetzt waren, während gleichwohl auf der oberen Schnittfläche kein Saft ausgetreten war. Aber auch die oft lange Dauer der Gesunderhaltung der Abschnitte im Sand, wie sie sich auch an der reichlichen Bildung von Callus, Adventivsprossen u. s. w. oder bei Stengelstücken und jährigen Zweigen am Austreiben

[1]) Weiteres bezüglich der Temp. und über Versuche bei innerhalb 24 Stunden um höchstens 2° schwankender Temp. findet sich in den Nachträgen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0032-6

der Achselknospen äusserte, berechtigt zu der Behauptung, dass wenigstens für viele Objekte die Versuchsbedingungen immerhin noch eine Aeusserung normaler Fähigkeiten zu Stande kommen lassen konnten. Und wie soll die Saftausscheidung dann von Zersetzungserscheinungen oder überhaupt von Störung der normalen Lebensthätigkeit durch die Versuchsbedingungen rühren, wenn, wie bei *Acer* beobachtet wurde, die Abschnitte zur Zeit des Einsteckens in Sand bei Erwärmung keinen Saft gebend späterhin auf den Schnittflächen deutlich süssschmeckenden klaren Saft liefern? Ich sehe ganz davon ab, dass es überhaupt unglaublich wäre, warum nicht das Holz selbst, soweit es aus stärkmehlführenden Fasern besteht, nach Massgabe der Beimischung solcher und von Holzparenchym eine saftausscheidende Thätigkeit sollte äussern können. Endlich wäre auch die manchmal sehr kräftige und anhaltende Saftausscheidung auf tangentialen Schnittflächen von Aesten zu erwähnen, gegen welche Fälle obige Einwände nicht wohl gemacht werden können. Und wenn es auch vorläufig zweifelhaft bleiben muss, wie weit sich die Markstrahlen und das zwischenliegende Holz an der Saftausscheidung betheiligt haben, so geht doch wohl soviel daraus hervor, dass der Holzkörper überhaupt im Stande ist eine saftausscheidende Thätigkeit zu üben. Ich behaupte demnach,

dass die bei weitaus der überwiegenden Zahl der Versuche beobachtete Saftausscheidung nicht Folge irgend welcher Störungen der normalen Lebensäusserungen der Versuchstücke unter den Versuchsbedingungen war, sondern der Ausfluss normaler Fähigkeiten der die Versuchsstücke aufbauenden lebenden Zellen.

Schliesslich will ich noch einen Einwand besprechen, der speziell gegen die Fähigkeit der „Holzkörper" zur Saftausscheidung gemacht werden könnte: man könnte einwerfen, es seien allerdings die parenchymatischen Gewebsschichten oder was sonst oben als saftausscheidend erwähnt wurde, normaler Weise hiezu fähig, die Saftausscheidung aus dem Holzkörper beruhe blos darauf, dass die ebenbezeichneten Gewebsschichten ihren Saft nicht allein gegen Querschnitt und Längsoberfläche treiben, sondern auch in die Elemente des Holzkörpers, in denen er sich dann fortbewege und an deren Querschnitt er austrete. Man könnte mit andern Worten den erst genannten Geweben

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0033-1

eine ähnliche Funktion für die Saftbewegung in den Elementen des Holzkörpers zuschreiben, wie dies ja für die Erklärung der Saftfortbewegung in den Gefässen blutender Pflanzen durch die Thätigkeit der Wurzelparenchymzellen herkömmlich ist.

Die genaue Erörterung des Einwands würde dazu nöthigen, sehr weit auszuholen, und es ist besser, denselben späterhin im Zusammenhange mit anderweitigen Erscheinungen der Saftbewegung zu beleuchten, wenn es sich nämlich um die Aeusserung der durch die Versuche ermittelten Fähigkeiten im Zusammenhange des Pflanzenkörpers selbst handeln wird. Es möge hier nur darauf hingewiesen sein, dass die mitgetheilten Beobachtungen nur zum kleinsten Theil auf diesem Weg erklärt könnten; es wäre z. B. möglich, dass da, wo auf Querschnitten üppiger Callus hervorwucherte und dieser auf seiner Oberfläche reichlich Saft ausschied, er dies ebenso gegen den Holzkörper hin gethan und aus nahe gelegenen Elementen desselben Saftaustritt aus ihrem Querschnitt bewirkt hätte, oder es wäre möglich, dass die an einem Abschnitte hervorwachsende Knospe, in der sich ein hoher Saftdruck entwickelt, anstatt an ihrer unversehrten Längsoberfläche auch in das Innere des Abstammungszweigs Saft bewegt und in diesem, wenigstens auf der Seite ihres Ansatzes, wenn auch nur eine kleine Strecke einwärts, Saftausscheidung hervorrufen könnte. Aber schwerlich wird man im Stande sein, diese Erklärung dann plausibel zu machen, wenn Abschnitte von mehreren Centimetern Dicke aus dem ganzen Querschnitt Saft treiben, noch dazu, wenn die betreffenden Abschnitte weder Callus noch Knospen haben. Zudem haben schon die oben gegebenen Erörterungen dazu geführt, eine saftauspressende Thätigkeit der Stammzellen aus Gründen abzuleiten, welche durch den letzten Einwand überhaupt nicht berührt werden. Endlich ist auch daran zu erinnern, dass in vielen Fällen, besonders der I. Abhandlung, die Holzkörper keinen Saft lieferten (aus Obigem folgt ja nicht, dass jeder Holzkörper zur Saftausscheidung selbstthätig fähig sein müsste, da dies ja von der Qualität der ihn aufbauenden Elemente abhängt), trotz stärkster Blutung aus Cambialregion, aus Mark oder anderen an den Holzkörper anstossenden Gewebeformen.

(Fortsetzung folgt.)

**Redacteur:** Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (**F. Huber**) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0034-7

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: 66

Autor(en)/Author(s): Kraus Carl

Artikel/Article: Untersuchungen über den Säftedruck der Pflanzen 25-32