

Die Untersuchung dieses so höchst interessanten Pilzes wollen wir nun gemeinschaftlich weiter fortführen. In unserer hierüber vorgenommenen Arbeit, die erst im nächsten Jahre erscheinen kann, hoffen wir die vollständige Entwicklungsgeschichte der *Sclerotinia heteroica* zu geben, wie auch die Merkmale, durch welche sie sich von *S. megalospora* unterscheidet.

Mehr als wahrscheinlich ist es nun anzunehmen, dass die der *Sclerotinia heteroica* so nahe stehende und von ED. FISCHER<sup>1)</sup> neuerdings beschriebene *S. Rhododendri* ebenfalls heteröcisch ist; — höchst interessant und wichtig wäre es es nun zu wissen, ob die Gonidien der *S. Rhododendri* ebenfalls auf den jungen Trieben der Rauschbeere oder etwa auf einer anderen Pflanze sich entwickeln.

Ebenso sicher ist es zu vermuthen, dass nach diesem von uns in Untersuchung genommenen interessanten Organismus eine ganze Reihe dergleichen heteröcischer Ascomyceten sich auffinden lassen wird und dass uns dadurch die wirkliche Bedeutung vieler Formen der sogenannten „*Fungi imperfecti*“ klar wird.

Die Entdeckung der „Heteröcie“ bei den Ascomyceten muss ausserdem, unserer Meinung nach, eine wichtige Bedeutung haben in der Frage der näheren Beziehung dieser Pilzgruppe zu den Uredineen im Sinne des Pilzsystems von A. DE BARY.

Leistila (Finnland), den 19. Juni (1. Juli) 1894.

## 29. L. Jost: Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Knospentreiben der Rothbuche.

Eingegangen am 20. Juli 1894.

In der Botanischen Zeitung 1893 (I. Abth. S. 108) habe ich<sup>2)</sup> Versuche aus dem Jahre 1892 erwähnt, „die darauf hinwiesen, dass das Licht für das Austreiben der Knospen der Rothbuche von Wichtigkeit ist.“ Da mir das Resultat dieser Versuche sehr unerwartet war, so habe ich mich zur Publication derselben erst jetzt, nach mehrfacher Wiederholung mit gleichem Resultat, entschlossen.

1) ED. FISCHER, Die Sclerotienkrankheit der Alpenrosen (*Sclerotinia Rhododendri*). In den Berichten der Schweizer. botan. Gesellschaft, Heft IV, 1894.

2) L. JOST, Ueber Beziehungen zwischen der Blattentwicklung und der Gefässbildung in der Pflanze.

### Versuch 1.

a) Am 18. März 1892 wurden die mit gesunden Knospen besetzten Enden zweier tiefstehender Zweige eines stattlichen, etwa 10 *m* hohen Buchenbaumes in eine möglichst lichtdichte Kiste durch eine seitliche Oeffnung eingeführt. Die Kiste hatte eine Grundfläche von 60×60 *cm*, eine Höhe von 80 *cm* und ruhte auf einem Gestell etwa 1 *m* über der Erde. Als am 14. Mai der Baum voll belaubt war, konnte an den beiden Versuchszweigen noch keine Veränderung in dem winterlichen Zustande der Knospen bemerkt werden. Erst ganz allmählich trat eine Anschwellung der Knospen und eine Spreizung der Knospenschuppen auf, so dass am 26. Mai die längste Knospe, nach Entfernung aller Schuppen, 15 *mm* lang war und ihre zwischen den Schuppen stehenden etiolirten Laubblätter von unten nach oben folgende Längen erreicht hatten: 12, 15, 14, 12, 11, 9, 7 *mm*. Alle anderen Knospen waren noch sehr viel mehr zurück, und obwohl in den Zweigen noch Amylum in grosser Menge zu finden war, trat doch kein weiteres Wachstum ein. Am 21. Juni wurde dann das Ende des einen Zweiges auf der der Einführungsstelle gegenüberliegenden Seite derart aus der Kiste ausgeführt, dass eine Anzahl von Knospen an's Licht kam, die tieferstehenden dagegen im dunklen Raum verblieben. Zehn Tage später sind die am Licht befindlichen Knospen in vollster Entfaltung begriffen, alle anderen verharren in ihrem bisherigen Stadium. Als dann am 1. September auch diese noch aus der Kiste befreit worden waren, ging wenigstens aus einigen derselben bis zum 1. October ein freilich kümmerlicher und kleinblättriger Trieb hervor.

b) Bei der Wiederholung dieses Versuches im folgenden Jahre wurde vor allen Dingen für einen grösseren Dunkelraum gesorgt. Schon im Herbst 1892 wurden aus einer Baumschule drei 1,5 bis 1,8 *m* hohe, etwa zwölfjährige Buchen geholt und im botanischen Garten eingepflanzt. Im Februar 1893 wurde dann aus grossen Kisten und Brettern ein Dunkelhaus mit einer Grundfläche von 1,2 mal 1,5 *m*, einer Höhe von 2,2 *m* gebaut. Eine kleine Thür gestattete den Eintritt in's Innere dieser Dunkelkammer, deren Fugen und Ritzen nach Möglichkeit gedichtet waren, so dass alle im Innern sich entfaltenden Pflanzen vollkommen etiolirten. — Von den drei Buchen interessirt uns einstweilen nur die eine, die ausserhalb des Kastens eingepflanzt ist und nur mit ihrem etwa 50 *cm* langen Ende in's Dunkle hineinragt.

Soweit der Baum am Licht stand, trieben seine Knospen im Frühjahr ganz normal aus, im Dunkeln dagegen fand gar kein Austreiben statt. Als die Spitze dann im August aus der Dunkelkammer herausgezogen wurde, waren viele Knospen noch ganz unverändert, andere hatten wenigstens eine geringe Verlängerung der Axe und der Blätter aufzuweisen, und in Folge dessen waren auch die Knospen-

schuppen auseinander gespreizt, nur ganz wenige waren etwas mehr gestreckt und hatten an der Spitze eine neue Winterknospe ausgebildet, ohne aber ihre diesjährigen Blätter über Knospenschuppengrösse entfaltet zu haben. Der Zweig blieb nun den Rest des Sommers am Licht, machte aber keinen Trieb, wie das im Jahr zuvor unter ähnlichen Bedingungen geschehen war; den Winter überdauerte er ganz gut, doch waren im folgenden Jahre gerade die am weitesten entwickelten Knospen, namentlich diejenigen, welche terminal eine neue Knospe gebildet hatten, völlig abgestorben. Die anderen aber trieben im Frühjahr gut aus, sogar 8 Tage vor den weiter unterhalb am gleichen Baum befindlichen normalen Knospen.

Die beiden mitgetheilten Versuche beweisen, dass man Buchenknospen durch Verdunklung am Austreiben hindern und ein ganzes Jahr in der Entfaltung zurückhalten kann. Es ist mir nicht bekannt, dass bei anderen Pflanzen ähnliches beobachtet worden wäre. So hat SACHS<sup>1)</sup>, von dem überhaupt die hier benutzte Methode herrührt, den Gipfel der Pflanze in's Dunkle zu führen, die Basis am Licht zu belassen, gezeigt, dass eine grosse Anzahl von krautigen Pflanzen auf Kosten der am Licht entstehenden Assimilate im Dunkeln Blätter und sogar Blüthen bilden kann. Aehnlich verhielten sich auch in den bisherigen Versuchen die im Dunkeln austreibenden Winterknospen von Bäumen, d. h. sie trieben sehr gut aus. Das habe ich l. c. S. 126 für Kiefern, S. 129 für *Rhododendron* nachgewiesen. Weiter wurden dann im Herbst 1892 noch eine Rosskastanie und ein Ahorn an demselben Dunkelhaus wie die Buche mit ihrer Spitze in's Dunkle gebracht. Beide machten dann im folgenden Frühjahr lange, etiolirte Triebe. Während aber der Ahorn gleich nach dem Trieb mit seinem ganzen im Dunkeln befindlichen Theil zu Grunde ging, bildete die Rosskastanie im Dunkeln noch freilich kleine Winterknospen, die im Frühjahr 1894 zur Entfaltung kamen, worauf auch hier Absterben aller im Dunkeln befindlichen Theile erfolgte. Aehnliche Erfahrungen machte ich im Frühjahr 1894 mit Eichen. Es scheint also die Buche mit ihrer Wachsthumshemmung im Dunkeln sehr vereinzelt dazustehen. Möglicherweise sind einige, auf die Lichtwirkung bei der Keimung gewisser Pflanzen bezügliche Beobachtungen mit den unserigen an der Buchenknospe vergleichbar.

Wir wollen hier auf die auch durch neuere Arbeiten<sup>2)</sup> noch nicht völlig klargelegte Frage nach der Bedeutung des Lichtes für die Keimung

1) J. VON SACHS, Gesammelte Abhandlungen I. S. 229 (Wirkung des Lichtes auf die Blüthenbildung unter Vermittlung der Laubblätter. Botan. Zeitung 1864).

2) A. ADRIANOWSKY, Wirkung des Lichtes auf das erste Keimungsstadium der Samen. (Botan. Jahresbericht 1884. Centralbl. 1884, III, S. 73.)

der Samen nicht eingehen, nur hervorheben, dass in *Viscum*<sup>1)</sup> mit Sicherheit eine Pflanze constatirt ist, die zur Keimung des Lichtes nicht entbehren kann; nach BORODIN<sup>2)</sup> verhalten sich die Samen einiger Alpenpflanzen ebenso. Weiter sollen eine Anzahl von Farnsporen, sowie die Sporen von Lebermoosen und *Polytrichum commune* gleichfalls des Lichtes zu ihrer Keimung bedürfen. Doch verdienen alle diese Angaben nochmalige kritische Nachuntersuchung, da SCHELTING bezüglich der Farnsporen zu anderem Resultat gelangte als BORODIN. Aber wenn auch in der That die Nothwendigkeit des Lichtes für die Keimung bei diesen Pflanzen bewiesen wäre, so bliebe die interessantere Frage nach der Art und Weise der Lichtwirkung noch zu beantworten.

Auch für die Buchenknospen musste diese Frage gestellt werden, und wenn es auch von vorn herein wenig wahrscheinlich war, dass das Ausbleiben der Assimilation im Dunkeln die Ursache der Nichtentfaltung ist, so wurde doch der Versuch gemacht, die Knospen im kohlenstofffreien Raum am Licht austreiben zu lassen.

## Versuch 2.

Es wurde ein Apparat benutzt, der in allen wesentlichen Punkten dem VOECHTING'schen<sup>3)</sup> nachgebildet war. Ein Buchenzweig wurde (im Zimmer) durch eine durchlöchernte Glasplatte geführt, der luftdicht eine grosse Glasglocke von etwa 40 l Inhalt aufgesetzt war. Im Innern der Glocke waren Bimsteinstücke, die mit Kalilauge getränkt waren, sowie Schalen, die flüssige Kalilauge enthielten, aufgestellt. Die Lufterneuerung fand durch eine Kali-Bimsteinröhre statt und wurde von Zeit zu Zeit mit Hilfe eines Aspirators künstlich gefördert. Schon VOECHTING hat hervorgehoben, dass man — auch bei aller Sorgfalt — wegen der Athmung der Pflanzen niemals einen kohlenstofffreien, sondern nur einen kohlenstoffarmen Raum herstellen kann. Das hat aber für unsere Frage hier gar nichts zu bedeuten; denn wenn das Austreiben der Buchenknospen irgendwie von der CO<sub>2</sub>-Assimilation abhinge, so müsste eine so starke Verminderung des Kohlenstoffgehaltes der Luft nothwendiger Weise die Knospenentfaltung verzögern. Das war aber in keinem meiner Versuche zu beobachten. Im Sommer 1894 z. B. wurde mit einer Buche experimentirt, die schon 1892 eingetopft worden war, am Anfang des Jahres 1893 zu Versuchen im Zimmer gedient hatte, den Rest des Sommers aber (eingetopft) im Freien zu-

1) Vergl. für *Viscum* und die im Folgenden genannten Pflanzen die Litteraturzusammenstellung in PFEFFER's Pflanzenphysiologie II. S. 140, Anm. 9, S. 141, Anm. 1—5.

2) BORODIN im Referat über ADRIANOWSKY, Botan. Centralbl. 1884, III, S. 74.

3) H. VOECHTING, Ueber die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationsthätigkeit. Botan. Ztg. 1891. Taf. III, Fig. 2.

gebracht hatte; sie kam am 13. April 1894 abermals in ein Zimmer nahe an der grossen, in's Freie nach Süden führenden Thür, also recht hell zu stehen, doch wurde directes Sonnenlicht durch eine dünne weisse Leinwanddecke gemildert. Ein Zweig kam in den kohlen-säurefreien Raum, ein anderer in einen dunklen Recipienten, alle übrigen befanden sich unter normalen Verhältnissen. An diesen letzteren sowohl, wie an dem unter der Glocke befindlichen machte sich erst mit Beginn wärmeren Wetters, Mitte Mai, ein Anschwellen der Knospen bemerkbar; am 28. Mai war in beiden Fällen der Trieb beendet. Die im  $\text{CO}_2$ -freien Raum unter der Glocke befindlichen Blätter hatten zwar nicht ganz die normale Grösse, auch nicht die normale Gestalt erreicht, aber sie hatten unter dem Kohlensäuremangel doch auch nicht so gelitten, wie die von VOECHTING benutzten Pflanzen, vor allen Dingen blieben sie am Leben, als sie bald darauf in normale Verhältnisse zurückgebracht wurden. Im dunkeln Recipienten dagegen war inzwischen noch nicht die geringste Veränderung an den Knospen eingetreten, auch am 8. Juni noch nicht. An diesem Tage wurde der dunkle Recipient entfernt und die ganze Pflanze in einem Gewächshaus aufgestellt. Schon am 12. Juni war dann, trotz der kalten Witterung, ein Anschwellen der Knospen bemerkbar, und Ende Juni waren aus ihnen Zweige hervorgegangen, die, wie stets solche künstlich aufgehaltene Triebe, mit etwas gelblichen und kleinen Blättern besetzt waren.

Man wird aus diesem und aus ähnlichen Versuchen schliessen dürfen, dass beim Austreiben der Buchenknospen die Mitwirkung des Lichtes unabhängig von der Assimilation ist. Dieses Resultat war vorauszusehen, denn erstens findet ja die Wachsthumshemmung in der Dunkelheit schon zu einer Zeit statt, wo das Blatt noch zwischen den Knospenschuppen steckt, also überhaupt nicht assimiliren kann, und zweitens ist im Stamm eine grosse Menge von Stärke vorhanden, d. h. der Stoff, der bei der Assimilation in erster Linie entstehen würde.

Man wird schwerlich umhin können, sich diese Lichtwirkung anders vorzustellen, als in der Art, dass das Licht ausser der Kohlensäurezerlegung noch andere stoffliche<sup>1)</sup> Veränderungen in der Pflanze hervorrufen kann. Mehrere Thatsachen scheinen mir für eine solche Annahme zu sprechen. So wissen wir<sup>2)</sup>, dass die grünen Pflanzen nur im Tageslicht ihre normale Gestalt erhalten und dass dabei die stärker brechbaren Strahlen, also gerade die bei der  $\text{CO}_2$ -Assimilation weniger betheiligten, von massgebendem Einfluss sind, während die roth-gelbe Hälfte des Spectrums wie Dunkelheit wirkt. Und ganz das gleiche

1) Die andere Möglichkeit, dass das Licht nicht „materiell“, sondern „kinetisch“ wirkt — wie ich mich wohl kurz ausdrücken kann, ist einer weiteren Discussion z. Z. nicht fähig.

2) VINES, The Influence of Light upon the Growth of Leaves. SACHS, Arbeiten II, S. 120.

Verhalten hat neuerdings BREFELD<sup>1)</sup>, frühere Untersuchungen fortsetzend, für Pilze nachgewiesen, also für Organismen, bei welchen eine Assimilationswirkung des Lichtes überhaupt vollkommen ausgeschlossen ist.

Weiter sprechen viele von den Thatsachen, die SACHS zu Gunsten seiner „Theorie von den organbildenden Substanzen“ anführt, für die Entstehung irgend welcher Stoffe am Licht, welche jedenfalls mit den Assimilaten im gewöhnlichen Sinn nicht identisch sind. So z. B. die erst vor Kurzem von SACHS<sup>2)</sup> bekannt gegebenen Versuche mit *Begonia Rex*, bei welchen Adventivpflanzen aus den Ende Mai abgeschnittenen Blättern erst, als sie 8—10 mächtige Blätter getrieben hatten, blühten, während solche, die aus Ende Juli von der blühreifen Pflanze genommenen Blättern hervorgingen, schon aus der Achsel ihres untersten, noch jungen Blattes Blüten entwickelten. Im ersten Fall mussten also Stoffe, die zur Blütenbildung nöthig sind, in der Brutknospfpflanze erst gebildet werden, im anderen dagegen wurden sie von der Mutterpflanze geliefert. Stoffe zum Wachsthum waren aber auch bei den ersteren vorhanden, es wurden ja Blätter gebildet.

Schliesslich gehören hierher noch die ausserordentlich interessanten Beobachtungen von VOECHTING<sup>3)</sup> und von KLEBS<sup>4)</sup> über den Einfluss des Lichtes auf die Blütenbildung bei *Mimulus Tillingi* und auf die Entstehung der Moospflanzen am Protonema, auf welche hier weiter nicht eingegangen werden soll.

Kurz, es liegen eine ganze Menge von Beobachtungen vor, welche dafür sprechen, dass am Licht noch ganz andere chemische Prozesse in der Pflanze vor sich gehen, als die bisher bekannten. Die Annahme, dass auch in austreibenden Buchenknospen solche entstehen, steht nicht ganz in der Luft. Mit dieser Annahme scheinen jedoch die Ergebnisse des folgenden Versuches auf den ersten Blick nicht ganz zu harmoniren.

### Versuch 3.

Buchen, welche ganz im Dunklen stehen, nicht nur mit einzelnen Zweigen in's Dunkle ragen, verhalten sich wesentlich anders als die bisher betrachteten, insofern, als bei ihnen im Dunklen ein Austreiben von Knospen erfolgt. Die charakteristischen Erscheinungen bei diesem Treiben, die ich a. a. O. S. 108 bereits für eine Topfbuche mitgetheilt habe, sind die folgenden:

1) BREFELD, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. Heft VIII. Lpzg. 1889. S. 275—91.

2) SACHS, J. VON: Physiologische Notizen I. Flora 1892, Vol. 75.

3) VOECHTING, H. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüten. PRINGSH. Jahrb. XXV. 2.

4) KLEBS, G. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Fortpflanzung der Gewächse. Biolog. Centralbl. 1893.

1. Der betreffende Baum vom Jahre 1892 fängt sehr viel später an zu treiben, als die im Freien und am Licht befindlichen Exemplare, obwohl in dem Dunkelzimmer, in welchem er sich befand, entschieden eine für das Wachsthum förderlichere Temperatur herrschte, als im Freien.

2. Das Austreiben beschränkt sich auf relativ wenige, vorzugsweise an der Spitze der Aeste und namentlich am Gipfel der Pflanze befindliche Augen. Weitaus die Mehrzahl der Knospen blieb geschlossen und trieb erst aus, nachdem der Baum am 14. Juni an das Licht gebracht worden war.

3. Diejenigen Knospen aber, welche im Dunkeln treiben, begnügen sich nicht mit einem einzigen Trieb, sondern sie entfalten — wie die anderen l. c. S. 106 genannten Bäume — schon im Anfang des Juni bei andauernder Verdunkelung proleptisch ihre nächstjährigen Knospen.

4. Die Dunkeltriebe haben nicht den üblichen Habitus etiolirter Sprosse, d. h. die Internodien sind nicht überverlängert, und die Blätter erreichen relativ grosse Dimensionen.

Im Sommer 1893 wurde der Versuch mit einer anderen Buche, die in dem Dunkelhaus eingepflanzt war, mit ganz demselben Resultat wiederholt. Ja, bei diesem Exemplar trat sogar an einigen Stellen ein dritter Trieb auf.

Auf den ersten Blick scheinen diese Versuche in strictem Gegensatz zu den Resultaten des Versuches I zu stehen. Jetzt finden wir, dass die Buche im Dunkeln Stengel und Blätter zu bilden vermag, vorher sprachen wir ihr diese Fähigkeit ab. Der Widerspruch löst sich, wenn man das Verhalten der Gesamtpflanze in's Auge fasst und bedenkt, dass deren einzelne Zweige nicht ebenso viele selbstständige Individuen sind, sondern dass dieselben miteinander durch allerlei Wechselbeziehungen verbunden sind. An den Bäumen des Versuches 1 und 3 finden wir treibende und nicht treibende Knospen, der Unterschied liegt nur im Verhältniss zwischen den beiden. Dieses Verhältniss wird aber offenbar sowohl durch äussere Umstände, als durch innere Wechselwirkungen bestimmt. Von äusseren Verhältnissen wirkt das Licht fördernd, die Dunkelheit hemmend auf das Knospenwachsthum; die inneren Wechselwirkungen führen dahin, dass einzelne Knospen stärker wachsen und die anderen am Wachsthum hindern. Darnach müssen folgende Einzelfälle möglich sein:

1. Der ganze Baum am Licht: — Allgemeine Wachsthumsförderung durch das Licht; alle Knospen treiben aus.

2. Der ganze Baum im Dunkeln: — Allgemeine Wachsthumshemmung; nur einzelne Knospen treiben und verhindern die anderen am Wachsen. Innere Dispositionen bestimmen, welche Knospen gefördert, welche gehemmt werden.

3. Der Baum im Allgemeinen am Licht, nur einzelne Knospen im Dunkeln: — Förderung aller Lichtknospen; andererseits Hemmung der im Dunkeln befindlichen Knospen, sowohl durch die Dunkelheit, als durch die anderen treibenden Knospen.

4. Der Baum im Dunkeln, nur einzelne Knospen am Licht: — Dieser Fall ist Gegenstand des noch zu besprechenden Versuches 4.

#### Versuch 4.

Die dritte Eingangs erwähnte Buche wurde ebenfalls in dem Dunkelhaus eingepflanzt, jedoch so, dass ein seitlicher Zweig derselben durch eine Oeffnung in's Freie ragte. Dieser am Licht befindliche Zweig trug nicht ganz 40 Knospen, während im Dunkeln etwa 1000 gewesen sein mögen. Er entfaltete im Frühjahr 1893 und 1894 jeweils ganz normale Blätter. Im Dunkeln dagegen machte sich 1893 überhaupt nur an einigen wenigen Knospen ein stärkeres Treiben bemerkbar. Eine volle Entfaltung der Blätter trat nirgends ein, sie blieben überall in den Knospenschuppen verborgen; die Achsenlänge betrug im Extrem 3 *cm*. An der Spitze solcher relativ stark treibender Sprossen bildete sich dann wie im Versuch 3 eine neue Knospe aus, und in den Achseln der gegen den Schluss des Sommers abfallenden Blätter entstanden Seitenknospen. Andere Knospen zeigten einen geringeren Trieb, und bei Weitem die Mehrzahl brachte es noch nicht einmal zu einer Spreizung der Knospenschuppen.

Im Frühjahr 1894 erfolgte dann auch im Dunkeln erneutes Austreiben. Die Augen freilich, die im vorhergehenden Jahr so stark getrieben haben, sind alle abgestorben und vertrocknet, etwa zwanzig andere aber wachsen zu kleinen Zweigen bis zu 8 *cm* Länge mit Blättern von ca. 5 *cm* Länge und 4 *cm* Breite aus und bilden dann wieder an der Spitze und in den Blattachsen Knospen. Sie sind sowohl aus Knospen hervorgegangen, die 1893 gar nicht getrieben haben, wie aus solchen, die nach ganz geringer Verlängerung in diesem Jahre wieder eine Endknospe erzeugt hatten. Im ersteren Fall ist also einfach die Entfaltung der für das Jahr 1893 bestimmten Blätter um ein ganzes Jahr verzögert worden, im zweiten Fall dagegen bemerkt man an der Basis des etiolirten Triebes zu unterst die ringförmigen Narben von Niederblättern, dann ein etwas gestreckteres, wenige Millimeter langes Stammstück, das noch mit Haaren besetzt ist und an dem die Narben der 1893er Blätter zu sehen sind, dann abermals eine Niederblattregion und schliesslich die entfalteteten Blätter an der langen Achse. Es bestehen also diese Sprosse deutlich aus zwei Jahrgängen, von welchen der von 1893 sehr rudimentär ist. Warum der Baum im zweiten Jahr etwas stärker trieb als im ersten, ist nicht zu sagen, durchaus unwahrscheinlich ist, dass äussere Verhältnisse die Ursache

davon sind. Denn wenn auch in Folge einiger im Holze aufgetretener Risse das Dunkelhaus nicht mehr so lichtdicht war, wie am Anfang, so genügte doch die im Innern herrschende Dunkelheit zur Erzielung hellgelber, fast weisser Blätter.

Es wurde also in diesem Versuche die Blattbildung im Dunkeln zwar nicht so vollkommen unterdrückt wie in Versuch 1, andererseits aber auch nicht so wenig gehemmt, wie in Versuch 3. Die wenigen am Licht austreibenden Knospen haben zur Hemmung des Austreibens bei fast 1000 im Dunkeln befindlichen Augen genügt. Sie haben durch diese Hemmung gleichzeitig dem ganzen im Dunkeln befindlichen Stamm eine längere Lebensdauer verschafft, derselbe ist noch im Juli 1894 mit allerdings nicht bedeutenden Stärkemengen versehen und besitzt noch lebenskräftige Knospen, die zweifellos am Licht austreiben würden, während der ganz im Dunkeln befindliche Stamm (Versuch 3) schon im Herbst 1893 völlig abgestorben war. Wenn auch die Assimilationsthätigkeit der am Licht befindlichen Blätter mit zu dieser Verlängerung des Lebens beigetragen haben mag, so ist sie doch wohl nicht die alleinige Ursache davon. Auch durch die Wachstums- hemmung muss eine Verlängerung des Lebens bedingt werden, da durch dieselbe die anderenfalls aufgezehrten Stärkemassen verschont blieben und zur Athmung verwandt werden konnten.

Es bleibt uns nun noch übrig, den Versuch zu wagen, die gegenseitige Beeinflussung der Knospen eines Baumes etwas verständlicher zu machen. Ich glaube, dass sich das unter der oben gemachten Annahme von der Entstehung gewisser zum Wachstum nöthiger Stoffe am Licht erzielen lässt. Solche Stoffe müssen in geringer Menge in jedem Stamm vorhanden sein. Einige Knospen, die vor den anderen im Vortheil sind, werden diese Stoffe an sich reissen und dementsprechend auch im Dunkeln wachsen können. Zur Ausbildung aller Knospen reichen aber offenbar diese Stoffe nicht aus. Im Dunkeln treiben daher nur wenige Knospen aus und zwar diejenigen, welche von Natur die stärkeren sind. Man kann aber durch Beleuchtung jede beliebige Knospe zum Austreiben zwingen, und dann entzieht sie einer grossen Anzahl von anderen diese Stoffe, während sie ihnen andere Stoffe, wie z. B. die Stärke, jedenfalls nur in geringerem Masse wegnimmt. Die Concurrenz der Knospen unter einander geht am schlagendsten daraus hervor, dass in sehr zahlreichen Versuchen einzelne mit einem zugehörigen Stammstück versehene Knospen, die in feuchtem Sand als Stecklinge behandelt wurden, am Licht und im Dunkeln, in kohlen- säurefreier und in kohlenensäurehaltiger Luft austrieben. Selbstverständlich stand unter solchen Umständen die Entwicklung bald nach längerer, bald nach kürzerer Zeit still.

Im Vorstehenden ist der Nachweis erbracht, dass das Knospentreiben der Buche in einer Weise vom Licht beeinflusst wird, wie das

für andere Bäume nicht bekannt zu sein scheint, und es sind damit unsere thatsächlichen Kenntnisse über die Wirkungen des Lichtes auf die Pflanze um einen Einzelfall bereichert worden, der an Interesse vielleicht gewinnt, wenn ich daran erinnere, dass genau das entgegengesetzte Extrem: Verhinderung des Knospentreibens durch das Licht, für die Kartoffel constatirt worden ist<sup>1)</sup>. Es ist ferner eine Hypothese aufgestellt worden, die gestattet, die Ergebnisse der einzelnen Versuche unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt zu bringen. Eine „Erklärung“ der beobachteten Thatsachen bietet diese Hypothese freilich nicht, doch steht sie wenigstens anscheinend mit bekannten Factis nicht im Widerspruch und kann vielleicht dazu anregen, dass der Natur der supponirten Stoffe etwas nachgeforscht wird.

Zum Schluss noch die persönliche Bemerkung, dass ich bei früherer Gelegenheit, als es sich ebenfalls um gegenseitige Beziehungen zwischen den Theilen der Pflanze handelte, diese Beziehungen mir mehr als Reizübertragungen vorzustellen geneigt war und diese Ansicht gegen WIELER, dem Stoffaustausch wahrscheinlicher dünkte, zu vertheidigen suchte<sup>2)</sup>. Ich bin weit entfernt zu glauben, dass nun eine Entscheidung im einen oder im anderen Sinne erfolgt wäre, aber manche Entdeckungen der neuesten Zeit machen mir es immer wahrscheinlicher, dass in der Pflanze eine grosse Menge von stofflichen Beziehungen besteht, von denen wir nur sehr wenige erst kennen.

### 30. Hugo de Vries: Ueber halbe Galton-Curven als Zeichen discontinuirlicher Variation.

Mit Tafel X.

Eingegangen am 20. Juli 1894.

Nach der Pangenesis unterscheidet man zwei wesentlich verschiedene Arten von Variabilität. Die eine ist die fluctuirende, welche meist individuelle, richtiger aber graduelle genannt wird, die andere ist die „artenbildende“.<sup>3)</sup> „Die fluctuirende Variabilität beruht einfach auf dem wechselnden numerischen Verhältniss der einzelnen Arten von

1) Vgl. H. VOECHTING, Ueber die Bildung der Knollen. Cassel 1887. Bibliotheca botanica, Heft 4, pg. 4—6. — Dasselbst die ältere Litteratur.

2) L. JOST, Ueber Dickenwachsthum und Jahrringbildung. Bot. Ztg. 1891. S.-Abd. S. 15. — A. WIELER: Ueber die Beziehungen zwischen dem secundären Dickenwachsthum und den Ernährungsverhältnissen der Bäume. Tharander forstl. Jahrb. Bd. 42, 1892, S. 166—167. — L. JOST, Beziehungen zwischen Blattentw. etc. Bot. Ztg. 1893. S. 94—100.

3) DARWIN, Variations II, S. 390.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Jost Ludwig

Artikel/Article: [Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Knospentreiben der Rothbuche 188-197](#)