

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Inhalt: Bt.: M. Reess und H. Will, Einige Bemerkungen über fleischessende Pflanzen. — Gesellschafts: Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig (Schluss). — Neue Mittheilung. — Anzeige.

Einige Bemerkungen über „fleischessende“ Pflanzen.

Von

M. Reess und H. Will in Erlangen.

Hooker's Vortrag auf der Naturforscherversammlung zu Belfast (abgedruckt in *Nature* 3. Septbr. 1874) veranlasste uns, einen wesentlichen Theil der dort veröffentlichten Beobachtungen nachzuprüfen. Doch vergingen Winter und Frühjahr, ehe wir in den Besitz durchaus versuchsreifer Pflanzen, zunächst nur von *Dionaea muscipula*, gelangten. An die besondere Untersuchung dieser Pflanze dachten wir die allgemeine Frage anzuschließen, ob etwa die Abscheidung verdauter Säfte, mit oder ohne darauf folgende Ernährung der Pflanze, eine an Drüsenhaaren häufiger vorkommende Erscheinung sei.

I.

Die Versuche mit *Dionaea muscipula* wurden im Frühsommer 1875 ausgeführt. Hühnerweizenwürfel, Insecten, zumeist aber Fibrinlocken (theils frisch, theils mit einer Salzsäure von 2 pro mille behandelt, dann wieder ausgewaschen) wurden auf die Drüsenfläche von *Dionaeoblättern* gebracht; zur Gegenprobe kamen entsprechende Stückchen auf den drüsenlosen Blattstiel. Die Pflanzen standen selbstverständlich feucht unter Glocken. Die Qualität des Fibrins wurde meist gleichzeitig durch Pepsin geprüft. —

Das Gesamtergebnis ausgedehnter Versuchsreihen hob keineswegs jeden Zweifel. Häufig traten sowohl auf der Drüsenfläche, als auf dem Blattstiel anscheinend gleichartige Zersetzungs Vorgänge ein. Wiederholt ging bei 8—10tägigem Verweilen einer Fibrinlocke von der Grösse eines Reiskorns der belegte Theil des Blattes in Fäulnis über. Nur in einzelnen Fällen konnte man eine augenscheinliche Steigerung einer sauren Abscheidung wahrnehmen, welche zuweilen sogar an der Blattspitze abtropfte. Auch war bei einer grösseren Anzahl der Versuche nicht zu verkennen, dass die Auflösung der Fibrinlocken auf der Drüsenfläche eher erfolgte, als auf dem Control-Blattstiel; und dass dieselbe überhaupt um so rascher vor sich ging, je drüsenreicher das Versuchsblatt war. Ueber eine etwa stattfindende Absorption seitens der Pflanze liess sich mit blossen Auge nichts entscheiden; die mikroskopische Untersuchung wurde damals noch verlustet.

So erwies sich *Dionaea* für die rasche Aufklärung der Hauptfrage wenig günstig. Wenn auch ein Theil unserer Versuche mit dieser Pflanze nur deshalb unentschieden blieb, weil wir dabei zu grosse Fibrinstückchen verwendeten, so wird doch ganz allgemein bei *Dionaea* die Beobachtung dadurch beeinträchtigt, dass die massgebenden Vorgänge im geschlossenen Blatt sich vollziehen. (Die gleiche Klage bei Darwin, *Insectivorous plants* p. 301, 304.)

Wir griffen darum gegen Ende Juni's zu *Drosera rotundifolia*.

Da gab schon die erste Versuchs-

reihe rasche Auskunft. Der Unterschied in der chemischen Reaction gereizter und nicht gereizter Drüsen fiel auf. Die auf wohl entwickelte Blätter gebrauchten, mit der verdünnten Salzsäure erst etwas gequollenen, dann gründlich wieder ausgewaschenen Fibrinflocken waren in 24 Stunden vollständig aufgelöst.

Um nun die chemische Wirkung des vermutheten Fermentes möglichst rein zu gewinnen, wurde alsbald aus einer größeren Menge reich abcheidender, zum Theil mit kleinen Insecten bedeckter Blätter nach dem Hüfner'schen Verfahren (Journ. f. prakt. Chemie, Neue Folge V. 377) ein Glycerinauszug bereitet, und damit in Probirröhrchen folgende Versuchsreihen angestellt:

1. Glycerinextract mit in der verdünnten Salzsäure gequollenem, dann gründlich ausgewaschenem Fibrin;
2. Glycerinextract mit ebenso behandeltem Fibrin und einigen Tropfen der verdünnten Salzsäure;
3. Die verdünnte Salzsäure mit demselben Fibrin.

Ergebniss nach 18 Stunden:

1. Unverändert;
2. Fibrin klar gelöst, bis auf ein winziges häutiges Restchen;
3. Fibrin wolkig gequollen, nicht aufgelöst.

Der gleiche Versuch wurde wenigstens 12 Mal wiederholt, stets mit dem gleichen Ergebnis: In Tagesfrist zeigte sich, bei einer Zimmertemperatur zwischen 19 und 25°C., die Fibrinprobe im salzsauren Glycerinauszug gelöst, zuweilen sogar ohne den oben erwähnten häutigen Rückstand. Die Lösung trat um so rascher ein, je mehr Glycerinextract angewandt wurde (4, 8, 16 Tropfen). Die Probe in Salzsäure war in der gleichen Zeit nur aufgequollen, die im nicht angesäuerten Glycerinauszug unverändert geblieben.

Zwar reagirte der reine Glycerinauszug noch etwas sauer, die Hauptmenge der Drüsensture war aber jedenfalls durch das der Glycerintraction vorhergehende mehrtägige Liegen im Alkohol verloren gegangen; darum musste die Drüsensture bei den Lösungsversuchen durch verdünnte Salzsäure ersetzt

werden. Die Glycerinlösung des Fibrins gab mit Kupfervitriol und Kali intensive Peptonreaction. —

Die verdauende Wirkung der Drüsenabcheidung von *Drosera* stand uns nun ausser Zweifel*).

Auch wurde die Absorption von Seiten der Pflanze dann makroskopisch durch einige Versuche dargethan, von welchen nur einer aufgeführt sein mag.

Ein reines ausgewaschenes Blatt einer *Drosere*pflanze wurde am 6. Juli mit einer frischen, nicht gekneteten Fibrinflocke von etwa 1 Mm. Dicke auf 3 Mm. Länge belegt. Die Pflanze stand, von einer Glocke bedeckt, bis zum 27. Juli unter sorgfältiger Beobachtung. Während derselben löste sich die Fibrinflocke von unten her ganz allmählich auf. Ihre Masse nahm ab und war zuletzt bis auf einen winzigen häutigen Rest verschwunden. Sie konnte nur in die Blattsubstanz selbst übergegangen sein. —

So weit waren unsere Untersuchungen gediehen, als zu Ende Juli's Darwin's Buch zu uns gelangte. Die darin beigebrachte überwältigende Fülle ineinandergreifender Beweismittel macht unsere obigen Mittheilungen objectiv überflüssig. Doch können wir vielleicht zur Bekehrung eines Zweiflers immerhin noch beitragen.

Wir haben uns dann zunächst weiter bemüht, dem chemischen Charakter der Säure in dem *Drosere*-Secret genauer nachzugehen.

Zur Gewinnung grösserer Mengen Säure wurden, nach Darwin's Vorgang (a. a. O. 96) einige Tausend *Drosere*pflanzen mit Glasaab gereizt, dann, weil das Abwaschen des Schleims von der grossen Menge der Blätter kaum ausführbar erschien, durch mehrtündiges Liegen in destillirtem Wasser ausgezogen. — Die von H. Will im Laboratorium des Herrn Prof. von Gerup angestellte Analyse des wässrigen Auszugs wies ein Gemisch flüchtiger Fettsäuren auf.

* Um dem möglichen Einwurf zu begegnen, dass die verdauende Substanz nicht aus den Blättern, sondern etwa aus den Insectenleichen ausgezogen worden sein könnte, bracht einzuwirken nur auf den weiter besprochenen Versuch mit der reinen lebenden Pflanze verweisen zu werden. — Uebrigens muss das gleiche Verfahren in allen Fällen, wo der Verdauungsversuch auf der lebenden Pflanze schwierig oder unsicher erscheint (verg. Darwin a. a. O. 245) sofort klare Ergebnisse liefern.

unter welchen Ameisensäure sicher erkannt, Propion- und Buttersäure nach dem Geruch vermuthet wurden. Eine vollständige analytische Bestimmung gelang bei der immer noch geringen Menge des Materials H. Will ebensowenig als Frankland (Darwin a. a. O. 58 Anm.). Mit des Letzteren Angaben stimmt die Vermuthung von Butter- und Propionsäure. Dagegen könnte die von H. Will reichlich nachgewiesene, von Frankland aber ausdrücklich vermisse Ameisensäure auch aus dem Blattgewebe selbst stammen.

Die Darstellung des Fermentes in untersuchenswerther Menge haben wir noch nicht unternommen.

II.

Hinsichtlich der vermutheten anderweitigen Verbreitung verdauender Secrete an Drüsenhaaren hatten wir, ohne Kenntniss von den betreffenden Darwin'schen Versuchen (a. a. O. 344 ff.) zunächst *Primula chinensis* und *Hyocyamus niger* ins Auge gefasst. Verdauungsversuche an den lebenden Pflanzen mit Hühnerweiss und Fibrin fielen bei Beiden verneinend aus. Auch der Glycerinauszug von *Hyocyamus* erwies sich wirkungslos.

Diese Ergebnisse stimmen mit den von Darwin an *Primula chinensis* bzw. *Nicotiana* gewonnenen überein (a. a. O. 250).

III.

In den ausführlichen anatomischen Darlegungen von Darwin haben wir ein bestimmtes Eingehen auf die Function der Spiralfasercellen in den Drüsenköpfen von *Drosera* vermisst (Darwin a. a. O. 7). Deshalb sei noch die einfache Hinweisung darauf gestattet, dass bei den verschiedenen Typen fleischiessenden Pflanzen diese mit Flüssigkeit gefüllten Spiralfasercellen, verbunden mit den Gefäßbündelendigungen, als Wasserleitungswege in oder unter den secernirenden Drüsen dann aufzutreten pflegen, wenn eine anhaltende, oder im Verhältniss zur abcheidenden Fläche sehr beträchtliche Wasserabcheidung Regel ist. Sie fehlen bei *Dionaea* und *Aldrovandia*, von denen die erste nur auf Reiz in die geschlossene Blattklappe secernirt, die andere aber im Wasser lebt; sie erscheinen dagegen gleichmässig bei den ausgiebig secerniren-

Functio

den Pflanzen, wie *Drosera*, *Droserophyllum*, *Roridula* (Darwin a. a. O. 359), *Cephalotus* und *Nepenthes*. Ueber *Pinguicula*, *Darlingtonia* und *Sarracenia*, von denen zumal die letztere von Neuem anatomisch untersucht sein will, steht uns kein Urtheil zu. —