Ueber den Einfluss chemischer Agentien auf die Assimilationsgrösse grüner Pflanzen

von

Th. Weyl.

(Vorgetragen am 1. August 1881).

Die Assimilationsgrösse der Pflanze ist innerhalb bestimmter Grenzen abhängig von der Menge von Kohlensäureanhydrid, welche der Pflanze zu Gebote steht, ferner von der Intensität, endlich von der Wellenlänge der einwirkenden Lichtstrahlen, Sie wird bei Abwesenheit von Sauerstoff schnell gleich Null, selbst wenn die oben genannten Bedingungen der Assimilation ihr Optimum erreicht haben.

Es lassen sich nun neben diesen Fundamentalbedingungen für die Assimilation eine grosse Anzahl accessorischer schaffen, welche ich kurz als Vergiftungen bezeichnen will. Ich habe zunächst nur über die Einwirkung von Stoffen auf die Gasabscheidung durch die Pflanzen zu berichten, welche den drei Gruppen der Desinficientien, der Alkaloide, endlich der anorganischen Salze angehören.

Ueber die Methode, nach welcher ich meine Versuche anstellte, bemerke ich für heute nur folgendes.

Die Assimilationsgrösse der Pflanze wurde mit Hülfe eines Apparates¹⁾ beurtheilt, welcher die innerhalb einer bestimmten Zeit von der Pflanze entwickelte Gasmenge aufzufangen und zu messen gestattete. Als Versuchsobject dienten ausschliesslich Wasserpflanzen, und zwar vorwiegend *Elodea canadensis* (Wasserpest). Die „Gifte“ waren in dem Leitungswasser gelöst, in welchem sich die Pflanze befand.

Ich stelle die Resultate meiner Versuche kurz zusammen und werde die Belege später ausführlicher mittheilen.

1) Derselbe wurde in der Sitzung demonstrirt und soll später beschrieben werden.

I. Einwirkung der Desinficientien.

A. Carbol.

Eine Lösung von 1 pCt. Carbol in Wasserleitungswasser verhindert die Gasausscheidung im Sonnenlichte. Wird die Pflanze, nachdem sie 20 Min. lang mit der Lösung in Berührung gewesen war, durch Auswaschen vollständig von Carbol befreit und in reines Leitungswasser übertragen, so entweichen im Sonnenlichte nur Spuren von Sauerstoff. Die Pflanze ist dauernd geschädigt. Sie ist gelbbraun gefärbt und enthält, wie die microscopische und spectroscopische Untersuchung zeigt, nur sehr wenig „Chlorophyll“ mehr. Die Form der Chlorophyllkörperchen scheint unverändert.

Etwas weniger schnell, aber in gleichem Sinne wirkt eine 0,5 pCt. Lösung von Carbol ein.

Von besonderem Interesse ist die Fähigkeit einer Lösung von 0,25 pCt. Carbol die Gasausscheidung zu hemmen, nicht zu vernichten. Allerdings lässt dieses überraschende Phänomen sich nur demonstrieren, wenn die Carbollösung nicht viel länger als eine halbe Stunde eingewirkt hat. Die Pflanze ist auch 24 Stunden nach dem Versuche unverändert grün und liefert im Sonnenlichte ebenso viel Gas wie die gleiche Menge einer nicht vergifteten Elodea.

Eine Carbollösung von 0,1 pCt. ist ohne sichtbare Einwirkung auf die Menge des producirten Gases.

B. Salicylsäure.

Eine kalt gesättigte Lösung von Salicylsäure wirkt stärker, schneller und in gleichem Sinne wie eine 1procentige Lösung von Carbol.

Auch eine $\frac{1}{3}$ gesättigte Salicylsäure-Lösung schädigt die Pflanze noch dauernd. Die von der Pflanze producirtes Gas mengen stehen in annähernd geradem Verhältnisse zu der Concentration der Lösung.

C. Thymol.

Eine kalt gesättigte, also sehr verdünnte Lösung von Thymol verhindert die Gasausscheidung und schädigt die Pflanze dauernd.

II. Einwirkung von Alkaloiden.

A. Strychninum nitricum.

In einer Lösung von 0,2 pCt. Strychnin. nitric. producirte Elodea sehr wenig Sauerstoff. Die Pflanze vergilbt schon nach wenigen Stunden.

Auch noch bei einer Verdünnung von 0,05 pCt. wird wenig Gas ausgeschieden.

B. Morphinum muriaticum.

Dieses Alkaloid beeinflusste die Gasausscheidung selbst in 0,25 procentiger Lösung nicht bemerkbar.

C. Veratrinwasser.

Die in Veratrinwasser befindlichen Pflanzen schieden die gleiche Gasmenge aus wie die nicht vergifteten Individuen.

In den Fällen, in welchen die unter I und II genannten Agentien die Gasproduction verhinderten, war ein Mangel an Kohlensäure nicht der Grund hierfür.

III. Einwirkung anorganischer Salze.

A. Kochsalz.

In Lösungen von Wasserleitungs-Wasser, welche 30, 15, 10, 7 pCt. käufliches Kochsalz enthielten, hörte jede Gasentwicklung durch die Pflanze alsbald auf. Die Pflanzen erholten sich nach gutem Auswaschen nur theilweise, selbst wenn die Salzlösungen nur 15—25 Min. eingewirkt hatten.

Erst in einer Lösung von 5 pCt. Kochsalz liess sich eine äusserst geringe Sauerstoffabscheidung beobachten. Aber auch in dieser Lösung wurde die Pflanze dauernd geschädigt, obgleich sie schon 20 Min. nach begonnenem Versuche in grossen Mengen frischen Leitungswassers abgespült worden war.

Die Pflanzen, welche zu den Kochsalz-Versuchen gedient hatten, waren alle ohne Ausnahme am folgenden Tage schlaff und eigenthümlich blassgrün.

Es hat sich also gezeigt, dass die Pflanzen unter dem Einfluss der Salzlösungen erkrankten.

Um nun zu entscheiden, ob die Pflanze in der 5procentigen Salzlösung keinen Sauerstoff producirt, weil ihr in Folge des geringen Absorptionscoefficienten der Salzlösung für dieses Gas die Kohlensäure fehlte oder weil die Salzlösung als solche die Assimilation verhinderte, galt es die Salzlösung für die Aufnahme von Kohlensäure geeignet zu machen.

Dies gelingt, wie seit Fernet bekannt, wenn man der Salzlösung Natriumphosphat zufügt.

Findet bei Gegenwart von Natriumphosphat in einer Kochsalzlösung von 5 pCt. Assimilation statt, so fehlt es der Pflanze bei Abwesenheit des Natriumphosphats an Kohlensäure. Bleibt die Sauerstoffentwicklung auch bei Gegenwart von Natriumphosphat, also bei Anwesenheit von Kohlensäure aus, so wirkt das Kochsalz als Gift.

Bevor die entscheidenden Versuche angestellt wurden, war zuvörderst der Einfluss des Natriumphosphates auf die Assimilation zu studiren.

Hierbei zeigte sich die Assimilation in einer 1 pCt. Lösung von Natriumphosphat bedeutend herabgesetzt. Dagegen schien die Sauerstoffausscheidung in einer halbprocentigen Lösung dieses Salzes ungehindert vor sich zu gehen.

Bei combinirter Einwirkung von Kochsalz und phosphorsaurem Natron konnte ich Folgendes feststellen. Eine Lösung, welche 5 pCt. Kochsalz, 0,5 pCt. Natriumphosphat und einige Blasen freier Kohlensäure enthielt, hemmte die Sauerstoffausscheidung beinahe vollkommen. Wurde die Pflanze 35 Min. nach Beginn des Versuches ausgewaschen, so begann die Gasentwicklung von neuem. Die entwickelte Gasmenge blieb aber gering.

Aus diesem Versuche wird geschlossen werden müssen, dass die Pflanze deshalb in einer 5procentigen Kochsalzlösung kein Gas entwickelte, weil das Salz und nicht der Mangel an Kohlensäure die Assimilation verhinderte¹⁾.

1) Da eine Salzlösung von einigen Procenten die Thätigkeit des thierischen Protoplasmas beeinträchtigt, so könnte dieser Versuch, wenn man die für das thierische Protoplasma gewonnenen Resultate auf das pflanzliche Protoplasma übertragen will, im Sinne Pringsheim's dahin gedeutet werden, dass der Sauerstoff aus der Kohlensäure nicht mit Hülfe des Chlorophylls, sondern vom „Protoplasma“ der Pflanzenzelle entwickelt würde.

B. Doppelt kohlensaures Natron.

Die Gasmenge, welche Elodea in einer 1procentigen Lösung von doppelt kohlensaurem Natron producirte, war stets viel grösser als die in dem Leitungswasser unter sonst gleichen Verhältnissen abgeschiedene.

Es scheint aus diesem Versuche zu folgen, dass die Pflanze im Stande ist das doppelt kohlensaure Salz in einfach kohlensaures Salz (Soda) unter Abscheidung von Kohlensäure zu zerlegen. Die hierbei entwickelte Kohlensäure wird dann, so möchte ich schliessen, der Pflanze das Material für die Sauerstoffproduction liefern. Ich neige mich der Ansicht zu, dass die saure Reaction der pflanzlichen Säfte¹⁾ die Zerlegung des Salzes veranlasst.

Nach meinen Versuchen hat es nicht den Anschein, als ob die Dissociation der Lösung des doppelt kohlensauren Natrons die oben gegebene Erklärung der Versuche hinfällig machte.

C. Soda.

Eine Lösung von 0,25 pCt. Soda in Leitungswasser hemmt die Gasausscheidung. Hat das Salz nicht zu lange Zeit eingewirkt, so ist volle Restitution möglich.

Da mir der Eintritt der kalten Jahreszeit die Fortsetzung meiner Versuche versagt, wünschte ich mir durch diese kurze Mittheilung das Arbeitsgebiet zu sichern.

1) Der ausgepresste Saft von Elodea reagirt auf empfindliches Lacmuspapier deutlich sauer.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1878-1880

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Weyl Theodor

Artikel/Article: [Ueber den Einfluss chemischer Agentien auf die Assimilationsgrösse grüner Pflanzen 67-71](#)