

einer Mitteilung von WILLSTÄTTER und STOLL¹⁾ ersehen können, daß die genannten Forscher mit Hilfe einer anderen Versuchsmethodik dasselbe Resultat erhielten: Das Verhältnis CO_2/O_2 war in ihren Versuchen ebenfalls ganz konstant, und zwar immer genau gleich 1. Wir sind also wohl zu dem Schluß berechtigt, daß Schwankungen der Größe von CO_2/O_2 , wie sie im respiratorischen Gaswechsel so oft vorkommen und so leicht begreiflich sind, beim normalen (natürlichen) Gange des photosynthetischen Gaswechsels nicht geschehen. Dies ist auch vom theoretischen Standpunkte aus eine gut erklärbare Tatsache.

Als eine methodologische Schlußfolgerung der vorliegenden Arbeit kann die Vorschrift gelten, daß die Energie der assimilatorischen Tätigkeit der grünen Pflanzenteile in eudiometrischen Versuchen nach der Menge des aufgenommenen Kohlendioxyds, nicht aber nach derjenigen des abgeschiedenen Sauerstoffs gemessen werden muß.

Die einschlägige Literatur war ich imstande, wohl auch nicht vollständig, nur bis Ende des Jahres 1917 zu berücksichtigen.

St. Petersburg, Universität. Pflanzenphysiol. Laboratorium.

52. S. Kostytschew: Studien über Photosynthese.

II. Wirkt Wundreiz stimulierend auf die Kohlensäure-assimilation am Lichte?

(Eingegangen am 29. Juli 1921. Vorgetragen in der Julisitzung.)

Es scheint, daß Wundreiz sämtliche Funktionen des lebenden Plasmas in der ersten Periode der Reizwirkung stark stimuliert. Nicht ohne Interesse scheint deshalb die Frage zu sein, ob die photosynthetische Tätigkeit der Laubblätter durch Verwundung gesteigert wird? Die erhaltenen Resultate könnten zur Beurteilung der Frage nach der Anteilnahme der Chloroplasten einerseits und des Zellplasmas andererseits am Vorgange der CO_2 -Assimilation verwendet werden. Die Versuche verschiedener Forscher über den Einfluß der Giftstoffe auf die CO_2 -Assimilation sprechen zwar zu Gunsten der Annahme, daß der genannte Vorgang durch Reiz-

1) R. WILLSTÄTTER und A. STOLL, Chem. Ber., Bd. 50, S. 1777 (1917).

wirkung nicht befördert wird¹⁾, doch sind hier die Verhältnisse ziemlich kompliziert, und verschiedene Einwände nicht von der Hand zu weisen.

Meine Versuche habe ich auf folgende Weise ausgeführt. Es wurden immer an einer im Freien wachsenden Pflanze zwei gesunde, lebenskräftige Laubblätter von möglichst gleicher Fläche für den Versuch ausgewählt. Das eine Blatt habe ich mit einer fein zugespitzten Glasnadel zerstoehen; nach dieser Operation sah das Blatt wie ein feinmaschiges Netz aus. Das andere Blatt blieb intakt. Nach Ablauf von einer bestimmten Zeit wurden beide Blätter abgehoben und in flachen Eprouvetten mit je 20 cc CO₂-haltiger Gasmischung (mit einer kalibrierten Gasbürette beim atmosphärischen Druck abgemessen) gleichzeitig am Sonnenlichte exponiert. Nach der Exposition wurde das Gas von je einer Eprouvette in eine SALETsche Pipette eingesogen und für die Analyse verwendet. Die Gasanalysen habe ich im Apparate von POLOWZOW-RICHTER²⁾ ausgeführt. Auf Grund der vorstehenden Arbeit habe ich die Energie der Photosynthese ausschließlich nach der Menge des aufgenommenen Kohlendioxyds ermittelt, infolgedessen fehlen auch in den Versuchsprotokollen die Resultate der Sauerstoffbestimmungen. Die erhaltene Menge des assimilierten Kohlendioxyds wurde immer auf eine Stunde und 1 qdc Blattfläche umgerechnet; diese Zahlen drücken also die Energie der CO₂-Assimilation der Blätter aus.

Versuch 1.

27. August. 2 Blätter von *Betula pubescens*. Das eine Blatt wurde um 10^h 30' V. zerstoehen. Nach 24 St. wurden beide Blätter abgeschnitten und im Verlaufe von 25' am diffusen Lichte exponiert. Temp. 18° im Schatten.

Gasanalyse vor dem Versuche.

Ursprüngliches Volumen . .	176,66	CO ₂ . . .	8,84%
Nach Bearbeitung mit KOH	161,04		

1) TREBOUX, Flora, Bd. 92, S. 49 (1903); IRVING, Annals of Bot., Bd. 25, S. 1077 (1911); vgl. auch JACOBI, Flora, Bd. 88, S. 323 (1899); SCHRÖDER, Flora, Bd. 99, S. 156 (1909).

2) W. PALLADIN und S. KOSTYTSCHEW, ABDERHALDENS Handbuch der biochem. Arbeitsmethoden, Bd. 3, S. 490 (1910).

Gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen 180,66

CO₂ . . . 7,04%.

Nach Bearbeit. mit KOH . . 167,95

Blattfläche . . . 16,9 qcm.

CO₂ assimiliert pro 1 Stunde und 1 qdm . . . 5,1 cc.

Nicht gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen 180,06

CO₂ . . . 6,58%.

Nach Bearbeit. mit KOH . 168,20

Blattfläche . . . 15,9 qcm.

CO₂ assimiliert pro 1 Stunde und 1 qdm . . . 6,8 cc.

Versuch 2.

29. August. 2 Blätter von *Betula pubescens*. Das eine Blatt wurde um 8^h V. zerstoehen. Nach 5 St. wurden beide Blätter exponiert. Wolkenloser Himmel, aber trockener Nebel von zahlreichen Waldbränden. Temp. 21,7° im Schatten. Dauer der Exposition 15'.

Gasanalyse vor dem Versuche.

Ursprüngl. Volumen 180,86

CO₂ . . . 7,41%.

Nach Bearbeit. mit KOH . . 167,45

Gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen 179,56

CO₂ . . . 5,80%.

Nach Bearbeit. mit KOH . . 169,15

Blattfläche . . . 15,0 qcm.

CO₂ assimiliert auf 1 qdm und 1 Stunde . . . 8,6 cc.

Nicht gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen 182,91

CO₂ . . . 4,65%.

Nach Bearbeit. mit KOH . . 174,41

Blattfläche . . . 16,9 qcm.

CO₂ assimiliert auf 1 qdm und 1 Stunde . . . 13,1 cc.

Versuch 3.

1. September. 2 Blätter von *Betula pubescens*. Das eine Blatt wurde um 9^h V. zerstoehen; nach 2 Stunden wurden beide Blätter am direkten Sonnenlichte exponiert. Temp. 15,2° im Schatten. Dauer der Exposition 10'.

Gasanalyse vor dem Versuche.

Ursprüngl. Volumen	179,11	CO ₂	6,06%.
Nach Bearbeit. mit KOH . .	168,25		

Gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen	178,91	CO ₂	4,16%.
Nach Bearbeit. mit KOH . .	171,46		

Blattfläche . . . 16,3 qcm.

CO₂ assimiliert auf 1 qdm und eine Stunde . . . 14,0 cc.

Nicht gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen	180,31	CO ₂	3,47%.
Nach Bearbeit. mit KOH . .	174,06		

Blattfläche . . . 16,3 qcm.

CO₂ assimiliert auf 1 qdm in 1 Stunde . . . 19,1 cc.

Versuch 4.

2. September. 2 Blätter von *Lamium album*. Das eine Blatt wurde um 12^h 30 N. zerstoehen; nach 24 Stunden wurden beide Blätter abgeschnitten und exponiert. Direktes Sonnenlicht, sehr abgeschwächt durch trockenen Nebel (Rauch von großen Waldbränden). Temp. 16,4°; Dauer der Exposition 30'.

Gasanalyse vor dem Versuche.

Ursprüngl. Volumen	179,41	CO ₂	5,41%.
Nach Bearbeit. mit KOH . .	169,70		

Gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen	179,26	CO ₂	1,81%.
Nach Bearbeit. mit KOH . .	176,01		

Blattfläche . . . 16,0 qcm.

CO₂ assimiliert auf 1 qdm. in 1 Stunde . . . 9,0 cc.

Nicht gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen	178,86	CO ₂	1,12%.
Nach Bearbeit. mit KOH . .	176,86		

Blattfläche . . . 16,0 qcm.

CO₂ assimiliert auf 1 qdm. in 1 Stunde . . . 10,7 cc.

Versuch 5.

3. September. 2 Blätter von *Lamium album*. Um 12^h wurde das eine Blatt zerstoehen; nach 5 Stunden wurden beide Blätter

exponiert. Dieselben Beleuchtungsverhältnisse, wie im vorstehenden Versuche. Temp. $16,8^{\circ}$ im Schatten. Dauer der Exposition 30'.

Gasanalyse vor dem Versuche.

Ursprüngl. Volumen	179,45	CO ₂	6,05%
Nach Bearbeit. mit KOH . .	168,60		

Gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen	180,56	CO ₂	4,68%
Nach Bearbeit. mit KOH . .	172,11		

Blattfläche . . . 11,4 qcm.

CO₂ assimiliert auf 1 qdm in einer Stunde . . . 4,8 cc.

Nicht gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen	183,01	CO ₂	4,93%
Nach Bearbeit. mit KOH . .	173,96		

Blattfläche . . . 11,1 qcm.

CO₂ assimiliert auf 1 qdm in 1 Stunde . . . 4,0 cc.

Versuch 6.

5. September. 2 Blätter von *Lamium album*. Das eine Blatt wurde um 8^h V. zerstochen; nach 5 Stunden wurden beide Blätter am direkten Sonnenlichte bei leichtem Dunst exponiert. Temp. $20,5^{\circ}$ im Schatten. Dauer der Exposition 15'.

Gasanalyse vor dem Versuche.

Ursprüngl. Volumen	182,11	CO ₂	6,90%
Nach Bearbeit. mit KOH . .	169,55		

Gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen	179,21	CO ₂	4,72%
Nach Bearbeit. mit KOH . .	170,76		

Blattfläche . . . 13,2 qcm.

CO₂ assimiliert auf 1 qdm in 1 Stunde . . . 13,2 cc.

Nicht gereiztes Blatt.

Gasanalyse.

Ursprüngl. Volumen	180,26	CO ₂	4,66%
Nach Bearbeit. mit KOH . .	171,66		

Blattfläche . . . 12,6 qcm.

CO₂ assimiliert auf 1 qdm in 1 Stunde . . . 14,2 cc.

Es wurden noch einige Versuche ausgeführt, die ganz analoge Resultate ergaben. Der Wundreiz hat in meinen Versuchen keine Steigerung der Energie der CO_2 -Assimilation hervorgerufen; vielmehr scheint sogar eine geringe Hemmung der Photosynthese nach der Verwundung einzutreten; dieser Umstand ist aber wohl auf eine Verminderung der arbeitsfähigen Blattfläche infolge Durchlöcherung zurückzuführen.

Auf Grund der erhaltenen Resultate bin ich geneigt anzunehmen, daß Zellplasma am Vorgange der CO_2 -Bindung und Reduktion keinen Anteil nimmt; es scheint, daß der genannte Vorgang ausschließlich durch die Tätigkeit der Chloroplasten bewirkt wird. Dieses Ergebnis steht im Einklange mit den Beobachtungen ENGELMANNs¹⁾ und EWARTs²⁾, die auch an isolierten Chloroplasten assimilatorische Tätigkeit konstatierten. Derselben Ansicht scheint auch KNY³⁾ sich anzuschließen.

Eine zweite Schlußfolgerung, die in methodischer Hinsicht nicht ganz ohne Bedeutung ist, besteht darin, daß bei quantitativen Bestimmungen der CO_2 -Assimilation beliebig zerschnittene Blätter auch für lange dauernde Versuche ohne Bedenken verwendet werden können.

St. Petersburg, Universität, Pflanzenphysiol. Laboratorium.

1) ENGELMANN, Bot. Zeitung, 1881, S. 446.

2) EWART, Journal of Linn. Soc., Bd. 31 (1896).

3) KNY, Ber. d. bot. Ges., Bd. 15, S. 388 (1897).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Kostytschew S.

Artikel/Article: [Studien über Photosynthese. II. Wirkt Wundreiz stimulierend auf die Kohlensäureassimilation am Lichte? 328-333](#)