

Weitere Beobachtungen über die Anlockungsmittel der Blüten von *Sicyos angulata* L. und *Bryonia dioica* L.

Von

Dr. Paul Knuth.

In einer vorläufigen Mittheilung über die Einwirkung von Blütenfarben auf die photographische Platte (Botan. Centralbl. 1891. Bd. XLVIII. No. 6/7) habe ich das starke Hervortreten der grünen Blüten von *Sicyos angulata* L. und *Bryonia dioica* L. auf der Photographie durch die Annahme ultravioletter Blütenfarben zu erklären versucht. Ein direkter Beweis lässt sich nicht liefern, weil es keine Methode zum Nachweis ultravioletter mit anderen gemischter Strahlen giebt; es wurde deshalb versucht, auf indirectem Wege die Richtigkeit der Annahme zu erbringen. Die Beobachtungen über die Intensität der Blütenfarben von *Sicyos* und *Bryonia* mittelst des Weber'schen Photometers gab deshalb kein befriedigendes Ergebniss, weil die einem Hintergrunde angedrückten Blüten kein Licht durchliessen und deshalb dunkler erschienen, als sie in Wirklichkeit sind: sowohl die offenbar viel helleren Blüten von *Sicyos*, als auch die dunkler grünen von *Bryonia* zeigten hiernach denselben Grad der Helligkeit, nämlich ein Drittel von Weiss.

Es wurde deshalb nunmehr eine andere Art der Helligkeitsmessung dieser Blüten versucht. Ich befestigte eine der Blüten im Freien und entfernte mich von ihr soweit, dass ich sie gerade noch sehen konnte. Alsdann wurde an die Stelle derselben ein gleichgrosser Abschnitt einer weissen *Phlox*-Blüte gesetzt und gleichfalls die Entfernung bestimmt, in welcher dieser noch eben erblickt werden konnte. Die Intensitäten verhalten sich dann wie die Quadrate der Entfernungen.

Diese Messungen wiederholte ich öfters zu verschiedenen Tageszeiten und bei verschiedenen Beleuchtungen, auch in Begleitung anderer Beobachter, da ihre Ergebnisse die Grundlage für meine Annahmen bilden. In der That ist diese Art der Intensitätsbestimmung eine so genaue, dass ein einziger Schritt vorwärts oder rückwärts die Blüten, bezüglich die Blüthentheile erscheinen oder verschwinden lässt.

Die Ergebnisse einer Anzahl von Messungen sind folgende, gut übereinstimmende Zahlen:

<i>Sicyos</i>		Weiss		<i>Bryonia</i>		Weiss	
38 Schritte,	53 Schritte,			36 Schritte,	64 Schritte,		
24	36	36	36	36	64	75	75
48	67	67	67	53	64	75	75
40	60	60	60	35	64	60	60
20	29	29	29	23	64	45	45
18	26	26	26	61	64	84	84
50	70	70	70	54	64	81	81
51	73	73	73	55	64	84	84

Die Intensitäten sind also:

1444 : 2809	
576 : 1296	1296 : 4096
2204 : 4489	2809 : 5528
1600 : 3600	1225 : 3600
400 : 841	529 : 1936
324 : 676	3721 : 7056
2500 : 4900	2916 : 6581
2601 : 5329	3025 : 7056

Mithin ist das Maass der Helligkeiten ziemlich genau:

1 : 2	
1 : 2 ^{1/4}	1 : 3
1 : 2	1 : 2
1 : 2 ^{1/4}	1 : 3
1 : 2	1 : 3 ^{1/2}
1 : 2	1 : 2
1 : 2	1 : 2 ^{1/4}
1 : 2	1 : 2 ^{1/3} .

Es besitzt hiernach die Blüte von *Sicyos angulata* L. etwa die Hälfte der Intensität von Weiss und die Blüte von *Bryonia dioica* L. etwa den dritten Theil. Die Uebereinstimmung dieser Beobachtungsergebnisse liess mich annehmen, dass diese Zahlen der Wirklichkeit nahe kommen. Zwar unterscheiden sich manche Resultate von einander nicht unwesentlich, besonders bei weiteren Entfernungen, aber immer blieb das Intensitätsverhältniss von *Sicyos*: Weiss zwischen 1:2 bis 1:2^{1/2}; das von *Bryonia*: Weiss schwankte allerdings zwischen 1:2 bis 1:3^{1/2}.

Auf das Gesamtergebniss dieser Untersuchungen haben indessen die abweichenden Werthe keinen Einfluss, wie aus der folgenden Darstellung hervorgeht.

Es handelte sich nun darum, die Einwirkung der Blüten von *Sicyos* und *Bryonia* einerseits und diejenige einer nach dem Grade der gefundenen Helligkeit modificirten weissen Blüte auf einer photographischen Platte zu vergleichen: ist dann das Bild der Blüten der genannten *Cucurbitaceen* stärker hervortretend als dieses durch die Mischung von weissen Blüten mit schwarz hervorgebrachten gleich hellen Grau, so kann der Grund hierfür nur von dem Vorhandensein einer grösseren Anzahl chemisch wirksamer Strahlen herrühren, d. h. die Einwirkung muss einer ultravioletten Blütenfärbung zugeschrieben werden.

Zur Entscheidung dieser Frage wurde eine etwa 7^{1/2} cm im Durchmesser betragende Pappscheibe zu einem Drittel mit den weissen Blüten der zur Vergleichung dienenden *Phlox*-Species und zu ²/₃ mit glanzlosem schwarzen Papier beklebt. Diese mittelst eines Rotationsapparates in kreisende Bewegung gesetzte Scheibe besitzt also eine Mischfarbe, deren Intensität gleich dem dritten Theil der *Phlox*-Blüte ist, und das so erzeugte Grau hat mithin für das menschliche Auge eine Helligkeit, wie sie in den meisten Fällen für die *Bryonia*-Blüte gefunden wurde. Nun wurde die rotirende Scheibe zusammen mit je einer Blüte von *Sicyos* und *Bryonia* etwas

unter natürlicher Grösse photographirt. Bei der Entwicklung (mit Eikonogen-Hydrochinon) der bei blauem, schwach bewölktem Himmel unter Anwendung eines Steinheil'schen Antiplaneten und einer mittleren Blende 10 Secunden exponirten Romain Talbot'schen „Meteor“-Platte zeigte sich, dass trotz der gleichen Helligkeit der rotirenden Scheibe und der *Bryonia*-Blüten letztere früher erschienen als erstere. Es traten nämlich zuerst die beiden Blüten gleichzeitig klar hervor, viel später erschien der Kreis. Die Entwicklung wurde so lange fortgesetzt, bis die Einzelheiten der Blüten auf der entgegengesetzten Seite des sehr dicken (2,55 mm) Glases bei auffallendem Lichte deutlich erkennbar waren; der Kreis erschien dort überhaupt nicht.

Nummehr wurde dieselbe Pappscheibe zur Hälfte mit weissen *Phlox*-Blüten und zur Hälfte mit mattschwarzem Papier beklebt und der Versuch in derselben Weise wie oben wiederholt. Die rotirende Scheibe hatte jetzt die für die *Sicyos*-Blüte (im Mittel) gefundene Helligkeit, übertraf aber die *Bryonia*-Blüte bereits an Intensität. Bei der Hervorrufung der Platte erschienen trotzdem nicht nur die Blütenspitzen von *Sicyos*, sondern auch gleichzeitig diejenigen von *Bryonia* früher als die Scheibe; mit dem Auftreten der letzteren waren auch die Blüten bis in's Detail herausgekommen. Sie blieben bis zu ihrem klaren Hervortreten auf der Unterseite der Platte während der Entwicklung erheblich dunkler als der Kreis, der überhaupt auf der anderen Seite nicht zu sehen war.

Die Scheibe wurde sodann auf zwei Drittel der Helligkeit von Weiss gebracht, indem sie $\frac{1}{3}$ mit Schwarz und $\frac{2}{3}$ mit weissen *Phlox*-Blüten beklebt und, während sie rotirte, mit den Blüten der genannten *Cucurbitaceen* zusammen photographirt wurde. Bei der Entwicklung ergab sich dasselbe Resultat wie beim vorigen Versuche.

Endlich wurde die nur noch $\frac{1}{4}$ mit Schwarz und drei Viertel mit Weiss beklebte und in Rotation versetzte Scheibe mit den Blüten photographirt. Auch hier traten bei der Entwicklung der photographischen Platte zuerst gleichzeitig die Spitzen der beiden Blüten deutlich hervor, sodann erst der Kreis zusammen mit den Details der Blüten. Diese waren immer noch deutlich dunkler als der Kreis, der auch am Schlusse der Entwicklung auf der entgegengesetztesten Seite der dicken Glasplatte nicht erschien, während hier auch jetzt wieder alle Einzelheiten der Blüten klar erkennbar waren. Ein Versuch, die hierbei erhaltenen Photographien durch beizufügende Abbildungen wiederzugeben, misslang.

Weiter wurden die Versuche, welche mit demselben Erfolge noch zweimal wiederholt wurden, nicht fortgesetzt, weil bei keiner Helligkeitsbestimmung der Blüten von *Sicyos* und *Bryonia* $\frac{3}{4}$ der Intensität von Weiss erreicht wurde. Auch wenn dies der Fall wäre, so übertreffen die genannten Blüten selbst diesen Grad der Helligkeit einer weissen Blume noch erheblich in ihrer Wirkung auf die photographische Platte, und diese Thatsache findet nur ihre Erklärung in der Annahme chemisch stark wirkender, ultravioletter Strahlen. Die Positive können diese Wirkung bei weitem nicht so deutlich wiedergeben, wie sie sich bei der beschriebenen Ent-

wicklung des Bildes auf der photographischen Platte zu erkennen gab. Um auf der fertigen Photographie die Helligkeiten der Blüten und der Scheibe beurtheilen zu können, müssen nicht die in Folge der Wölbungen und Vertiefungen der Blüten beschatteten, dunklen, sondern die hellsten Partien derselben mit der überall gleichmässig und vortheilhaft beleuchteten Scheibe verglichen werden.

Kiel, den 5. October 1891.

Z u s a t z: Nachträglich habe ich noch eine Anzahl Intensitätsmessungen gemacht und zwar (wie auch bei den oben mitgetheilten) in Begleitung mehrerer Mitbeobachter, um ein möglichst objectives Urtheil zu erhalten. Bei diesen Messungen wurde immer darauf Bedacht genommen, dass die Blüten bezügl. Blüthentheile sich von keinem anderen Hintergrund abhoben als vom Himmel, was der Wirklichkeit am besten entspricht, da sich die Blüten von *Bryonia* und *Sicyos* fast immer über ihre Umgebung erheben. Sodann stellte sich, wenn die Sonne dem Beobachter im Rücken stand und den Blüten die günstigste Beleuchtung zu Theil wurde, das Intensitätsverhältniss zwischen *Bryonia* und Weiss auf 1:4 bis 1:6 und dasjenige zwischen *Sicyos* und Weiss auf 1:3 bis 1:4, sodass hierdurch die Wahrscheinlichkeit für die Annahme ultravioletter Blüten noch erhöht wurde.

Es möge noch bemerkt werden, dass die theilweise Beklebung der Scheiben mit weissen Blüten nöthig ist und dafür nicht weisses Papier genommen werden darf, da durch mehrere Aufnahmen festgestellt wurde, dass die Einwirkung des letzteren auf die photographische Platte stärker ist, als diejenige weisser Blüten. Die auf der weissen Pappscheibe befestigten weissen *Phlox*-Blüten scheinen an ihren hellgelblichen Mittelpunkten allerdings ein wenig dunkler, doch ist dies so unerheblich, dass das menschliche Auge eine mit weissem Papier überzogene Scheibe und eine ebenso grosse mit weissen Blüten beklebte auf 100 Meter Entfernung sowohl in der günstigsten Mittagssonnenbeleuchtung als auch im Schatten durchaus gleich hell sieht. Auf der Photographie erscheinen die gelblichen Blütenmittelpunkte als etwas dunklere Kreise.

Die Versuche mit rotirenden Scheiben habe ich wiederholt bezügl. fortgesetzt und zwar wiederum mit „Meteor“-Platten, aber aus einer anderen Schachtel. Die Ergebnisse wichen ein wenig von den früheren ab, indem der Kreis verhältnissmässig früher erschien. Bei der Entwicklung der 10 Secunden bei Sonnenschein und blauem Himmel zwischen 12 und 1 Uhr unter Anwendung eines Steinheil'schen Antiplaneten und mittlerer Blende exponirten Platten ergab sich Folgendes:

1. Scheibe ganz mit weissen Blüten beklebt: Die Blüten erscheinen viel später als der Kreis, der auf der entgegengesetzten Seite sichtbar wurde.

2. Scheibe $\frac{1}{8}$ schwarz, $\frac{7}{8}$ weiss: Blüten erscheinen erheblich nach dem Kreise.

3. Scheibe $\frac{1}{4}$ schwarz, $\frac{3}{4}$ weiss: Blüten erscheinen noch deutlich nach dem Kreise. (Abweichung von den früheren Beobachtungen.)

4. Scheibe $\frac{1}{3}$ schwarz, $\frac{2}{3}$ weiss: Die Blüten erscheinen mit dem Kreise. (Gleichfalls Abweichung.)

5. Scheibe $\frac{1}{2}$ schwarz, $\frac{1}{2}$ weiss: Die Blüten erscheinen früher als der Kreis.

Alle Platten hatten diesmal merkwürdigerweise einen gleichartigen Schleier, wahrscheinlich durch falsches Licht, weshalb die Entwicklung nicht bis zum Durchscheinen der Blüten fortgesetzt werden konnte. Es ist mir unklar, wodurch dieser Fehler entstanden ist. Aus den letzten Resultaten folgt, dass die diesmal gebrauchten Platten, obwohl sie von derselben Sorte wie die früheren waren, eine andere Empfindlichkeit besaßen, dass also verschiedene Emulsionen auch derselben Plattenarten sich der Einwirkung des Lichtes gegenüber verschieden verhalten. Es ist daher rathsam, bei Versuchsreihen immer die Platten aus einem Packet zu nehmen.

Aus Mangel an Blütenmaterial mussten weitere Beobachtungen unterbleiben; die mitgetheilten gestatten bei ihren wechselnden Ergebnissen noch keinen sicheren, endgültigen Schluss. Wenn daher die Versuche nicht zum Abschluss gebracht werden konnten, so ist doch durch die bisherigen Untersuchungen die Frage angeregt und das Vorkommen ultravioletter Blüten wahrscheinlich gemacht.

Eine andere zum Schluss zu erwähnende Möglichkeit, um die auffallend starke Einwirkung der *Sicyos*- und *Bryonia*-Blüten auf die photographische Platte zu erklären, ist, dass die vielen tausend kleinen Drüsen, welche die Blüten bedecken, als ebenso viele das Licht auffangende und zurückwerfende Spiegelchen oder Linsen wirken, deren Glanz sowohl auf die lichtempfindliche Bromsilbergelatine, als auch auf die Sehnerven der Insekten besonders stark einwirken. Jedenfalls scheint das festzustehen, dass die genannten Blüten Anlockungsmittel besitzen, für welche das menschliche Auge weniger empfindlich ist, als das Insektenauge.

Botanische Gärten und Institute.

Humphrey, J. E., Report of the Department of vegetable Physiology. (From the VIII. annual Report of the Massachusetts Agricultural Experiment Station. 1890. p. 200 — 226. Taf. I—II.)

Der Bericht enthält das Studium einiger Pflanzenkrankheiten, welche schwere Verluste verursachten und in den Vereinigten Staaten mehr oder weniger weit verbreitet sind.

Die als „schwarzer Krebs“ oder „Warzen“ an der Pflaume und auch der Kirsche, sowohl sämmtlichen cultivirten

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Knuth Paul

Artikel/Article: [Weitere Beobachtungen über die Anlockungsmittel der Blüten von *Sicyos angulata* L. und *Bryonia dioica* L. 314-318](#)