

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der botanischen Section des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Student-sällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 45/46.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1891.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Die Einwirkung der Blütenfarben auf die photographische Platte.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von

Dr. Paul Knuth.

(Mit 12 Figuren.)

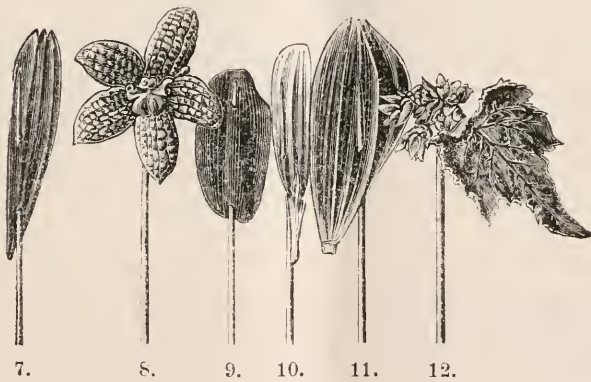
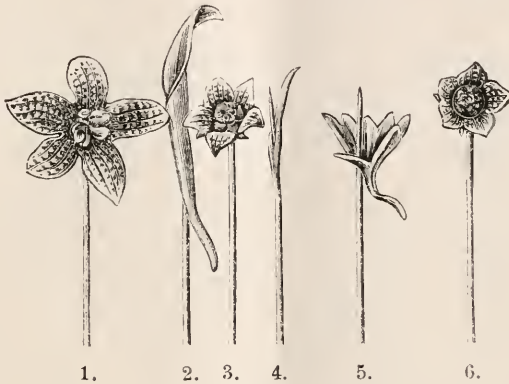
Es ist eine auffallende Erscheinung, dass manche Blüten mit scheinbar sehr geringen Anlockungsmitteln eifrig von Insekten aufgesucht werden. Ganz besonders trat mir diese Thatsache vor Kurzem bei der Beobachtung von *Sicyos angulata* L. entgegen, deren unscheinbare, grünlich-weiße Blüten von einer so grossen Anzahl Hymenopteren- und besonders Dipteren-Arten umschwärmt und besucht werden, wie ich kaum an einer der anderen Pflanzen, die ich von Ende August bis Ende September im Botanischen Garten zu Kiel in Bezug auf ihren Insektenbesuch beobachtete, wahrnehmen konnte. Bei ihrer geringen Grösse heben sich die Blüten von *Sicyos* trotz ihrer etwas weisslichen Färbung, trotz ihrer zahllosen Drüsen, trotz der glänzenden Honigscheibe in ihrer Mitte

nur wenig von den grünen Laubblättern und Ranken ab, und man ist versucht, den reichen Insektenbesuch auf Anlockungsmittel zurückzuführen, welche auf die menschlichen Sinne nicht einwirken, wohl aber auf die der Insekten. Der Gedanke liegt nahe, dass die Drüsen der Blüten (und auch der Stengel und Blätter) ätherische Oele enthalten, welche der Mensch nur sehr schwach wahrnimmt, den Insekten jedoch sehr bemerklich sind, zumal die Dipteren die Hauptmasse der Besucher stellen.

Eine andere Möglichkeit ist, dass die Blüten von *Sicyos* Eindrücke auf die Augen der Insekten machen, welche dem menschlichen Auge nicht wahrnehmbar sind, also ultraroth oder ultraviolett. Als ich einen männlichen Blütenstand von *Sicyos* zusammen mit einem kleinen Laubblatte der Pflanze in zweifacher Vergrößerung photographirte, schien mir diese Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen. Bei trüber Witterung exponirte ich Morgens zwischen 11 und 12 Uhr im Freien 15 Secunden (Objectiv: Steinhel'scher Antiplanet, Platte „Meteor“ von Romain Talbot). Bei der Entwicklung der belichteten Platte (mit Eikonogen-Hydrochinon) fiel es mir auf, dass die Blüte nach kurzer Zeit hervortrat, besonders die Spitzen der Blumenkronblätter sich bald ganz scharf hervorhoben, während das grüne Laubblatt erst sehr spät und selbst nach beendeter Entwicklung sehr schwach erschien. Hieraus ergibt sich, dass die Blüten sehr viel mehr aktinische Strahlen aussenden, als die Blätter, dass also die dem menschlichen Auge in ihrer Färbung nicht erheblich differenzirt aussehenden Blätter und Blüten einen für aktinische Strahlen empfänglichen Sehorgane sehr verschieden erscheinen müssen. Hieraus folgt weiter, dass an ultraroth Blüthenfarbe bei *Sicyos* nicht gedacht werden kann, denn diese enthalten überhaupt keine chemisch wirksamen Strahlen.

Es handelte sich nunmehr darum, die Einwirkung der Blüthenfarben auf die photographische Platte weiter zu studiren. Zu dem Zwecke exponirte ich folgende Blüten: 1. Eine weisse Blüte von *Phlox* sp., 2. eine gelbe Randblüte von *Chrysanthemum segetum* L., 3. eine orange Randblüte von *Calendula officinalis* L., 4. eine dunkelrothe Blüte von *Dahlia*, 5. eine dunkelblaue Blüte von *Centaurea Cyanus* L., 6. eine grünliche ♂ Blüte von *Bryonia dioica* L., 7. eine ♂ Blüte von *Sicyos angulata* L. Bei $1\frac{1}{3}$ facher Vergrößerung der Blüten betrug die Expositionszeit 10, 5, 2 und 1 Secunden (Himmel bewölkt, Zeit: zwischen 11 und 12 Uhr, Objectiv: Extra-Rapid von Joh. Sachs-Berlin, mittlere Blende, Platte „Meteor“). Bei der Entwicklung der vier Platten trat zuerst, wie zu erwarten, die weisse Blüte von *Phlox* auf, nach kurzer Pause folgten gleichzeitig die blaue Blüte der Kornblume und die Ränder der Blüten von *Bryonia* und *Sicyos* und erst nach längerer Entwicklungsdauer die gelbe, die orange und ganz zuletzt die rothe Blüte. Auf den nur 2 und 1 Secunde exponirten Platten ist die gelbe Blüte nur noch als ein Schatten zu erkennen, die orange und rothe sind überhaupt nicht zu sehen, während weiss, blau und grünlich deutlich auftreten.

Eine zweite Reihe von photographischen Aufnahmen wurde bei bedecktem Himmel und regnerischer Witterung Nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr unter sonst gleichen Bedingungen hergestellt. Als Objecte wurden benutzt: Blüte einer *Aster* (weiss), von *Calendula officinalis* L. (orange), von *Aster* (hellroth), *Chrysan-*



1. Grünliche männliche Blüte von *Bryonia dioica* L. 2. Weisse Blüte einer *Aster*. 3. Grünlich-weiße, männliche Blüte von *Sicyos angulata* L. 4. Hellviolette Randblüte von *Aster salicifolius* Scholler. 5. Blaue Blüte von *Centaurea Cyanus* L. 6. Männliche Blüte von *Sicyos*. 7. Orange Randblüte von *Calendula officinalis* L. 8. Männliche Blüte von *Bryonia*. 9. Gelbe Randblüte von *Chrysanthemum segetum* L. 10. Hellrothe Blüte einer *Aster*. 11. Dunkelrothe Blüte von *Dahlia variabilis* Desf. 12. Weisslich-grüner, weiblicher Blütenstand und grünes Laubblatt von *Sicyos angulata* L.

Expositionszeit: 10 Secunden bei blauem Himmel mit schwacher Bewölkung, 9 Uhr Vormittags, mittlere Blende. Vergrösserung: $1\frac{1}{2}$ fach. Objectiv: Extra-Rapide von Joh. Sachs in Berlin. Platte: „Meteor“ von Romain Talbot. Entwickler: Eikonogen-Hydrochinon.

themum segetum L. (gelb), *Centaurea Cyanus* L. (blau), *Sicyos angulata* L. (♂, ♀ Blütenstand, Laubblatt), *Bryonia dioica* (♂). Das Ergebniss war dasselbe wie vorhin. Bei der ungünstigen Beleuchtung war auf der 2 Secunden exponirten Platte die weisse Blüte schwach

sichtbar, die blaue Blüte von *Centaurea* und die Blüten von *Sicyos* und *Bryonia* waren nur noch als Schatten erkennbar, von den übrigen Blüten war keine Spur zu sehen. Noch schwächer war das Bild auf der nur 1 Secunde exponirten Platte.

Eine dritte Serie von vier unter denselben Bedingungen hergestellten Aufnahmen wurde Morgens um 9 Uhr bei blauem, schwach bewölktem Himmel, also unter sehr günstigen optischen Umständen, angefertigt. Die Reihenfolge der Objecte war: 1. Grünliche männliche Blüte von *Bryonia dioica* L., 2. weisse Blüte von *Aster* sp., 3. weisslich-grüne männliche Blüte von *Sicyos angulata* L., 4. hellviolette Randblüte von *Aster salicifolius* Scholler, 5. blaue Blüte von *Centaurea Cyanus* L., 6. männliche Blüte von *Sicyos*, 7. orange Randblüte von *Calendula officinalis* L., 8. männliche Blüte von *Bryonia*. 9. gelbe Randblüte von *Chrysanthemum segetum* L., 10. hellrothe Blüte von *Aster* sp., 11. dunkelrothe Blüte von *Dahlia variabilis* Desf., 12. weisslich-grüner, weiblicher Blütenstand und grünes Laubblatt von *Sicyos angulata* L.

Es waren also möglichst viele Farben des Sonnenspectrums gewählt. Bei der Entwicklung der Platte trat wiederum weiss zuerst auf, kurz darauf gleichzeitig violett, blau und die Blüten von *Sicyos* und *Bryonia*. später hellroth, gelb, orange, dunkelroth und grün. Also traten die Blütenfarben auf allen 12 Platten in derjenigen Reihenfolge, wie es nach der bekannten Curve der chemisch wirkenden Strahlen des Spectrums zu erwarten war, auf, nur dass die weisslich-grünen von *Sicyos* und *Bryonia* früher und stärker hervortraten, als man nach ihrer Färbung annehmen konnte. Es fragte sich nun, ob das Weiss in diesen Blüten doch so stark vertreten sei, dass dadurch diese Erscheinung eine genügende Erklärung fände. Auf der Photographie erscheinen die hellbeleuchteten Stellen der grünlichen Blüten ebenso stark, wie die weissen, violetten und blauen Blüten*), und doch ist die Intensität der Blütenfarbe von *Bryonia* und *Sicyos* vielleicht nur ein Drittel von der Intensität der weissen Farbe. Diesen Nachweis führte Herr Prof. L. Weber, dem ich an dieser Stelle für seine Rathschläge und die Ausführung der optischen Versuche meinen Dank sage, mit Hülfe des von ihm construirten Photometers. Zum Zwecke dieser Untersuchung wurde eine grössere Anzahl von Blumenkronblättern sowohl von *Sicyos* als auch von *Bryonia* abgeschnitten, und nun machten diese auf einem Haufen zusammenliegenden Blütenblätter entschieden den Eindruck eines hellen Grün auf das Auge. Sie wurden auf eine weisse Pappscheibe geklebt und dann photometrisch mit weiss verglichen, wobei sich obiges Resultat (aus $\sin^2 20^\circ : \sin^2 32,4$ und $\sin^2 22,93 : \sin^2 38,90$) als Mittel ergab. Da nun auf der Photographie die Blüten von *Sicyos* und *Bryonia* an den beleuchteten nicht im Schatten liegenden Stellen ebenso stark hervortreten wie weisse Blüten, ihre Intensität aber nur ein Drittel derselben beträgt, so bleibt zur Erklärung der eben so starken chemischen

*) Auf der beigeigten Zeichnung tritt dies nicht deutlich hervor.

Wirkung nur die Annahme ultravioletter Strahlen übrig, und die grosse Zahl der die Blüten von *Sicyos**) besuchenden Insekten würde durch die ultraviolette Farbe der Blumenkrone erklärt werden. Es wäre dies eine Analogie zu der von Landois für manche Insekten angenommenen Fähigkeit, höhere Töne hören zu können, als das menschliche Ohr wahrzunehmen vermag.

Ich gebe zu, dass die angeführten Beobachtungen keineswegs ausreichen, um einen Beweis ultravioletter Blütenfarben zu erbringen. Doch schienen mir die mitgetheilten Thatsachen der Veröffentlichung werth. Die Hauptfehlerquelle liegt in der Bestimmung der Intensität der Blüte, denn durch das Zusammenhäufen der Blumenkronblätter wird der Eindruck, den sie auf das menschliche Auge machen, ein erheblich dunklerer, als die Blüte in Wirklichkeit ist. Die einzelnen an der Pflanze sitzenden Blüten lassen nämlich das Licht durchscheinen, während dies bei den auf einer Unterlage befestigten Blumenblättern natürlich nicht möglich ist, erstere erscheinen also heller, aber auch blasser und deshalb weniger deutlich. Eine Reihe von Versuchen, welche ich mit rotirenden Scheiben, die zur Herstellung einer den dritten Theil von Weiss darstellenden Helligkeit zu $\frac{2}{3}$ mit schwarzem Papier und $\frac{1}{3}$ mit weissen Blüten beklebt waren, lieferten daher kein befriedigendes Vergleichsergebniss.

Ueber diese Versuche werde ich später berichten, wie ich mir auch weitere Beobachtungen über diesen Gegenstand vorbehalte.

Kiel, den 29. September 1891.

Neuester Beitrag zur Verbreitung der *Elodea Canadensis* im Gouvernement St. Petersburg.

Von

F. v. Herder

An unsere Mittheilung in No. 36 des „Botan. Centralblattes“ von 1891 reihen sich weitere Mittheilungen, welche mir von Herrn Mag. Rob. Regel über den gleichen Gegenstand gemacht wurden. Demnach erstreckt sich die Verbreitung der *Elodea* einerseits in alle die Flüsschen und Canäle, welche die Newa mit der Wolga

*) Die Blüten der bei Kiel in Folge des durch das schnelle Wachsen der Stadt hervorgerufenen Verschwindens der Knicks immer seltener werdenden und nur noch vereinzelt auftretenden *Bryonia dioica* L. habe ich nur von wenigen Dipteren und Hymenopteren besucht gesehen. Hermann Müller zählt jedoch („Befruchtung der Blumen durch Insekten“, p. 149) 13 Insektenarten als Besucher auf und bemerkt über eine derselben, *Andrena florea* F., dass diese ihren Bedarf an Blümenahrung ausschliesslich den Blüten dieser Pflanze zu entnehmen scheine.

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: [Die Einwirkung der Blütenfarben auf die photographische Platte. \(Vorläufige Mittheilung.\) 161-165](#)