FLORA.

63. Jahrgang.

No. 26. Regensburg, 11. September 1880.

Inhalt. W. Behrens: Der Bestäubungsmechanismus bei der Gattung *Cobaea* Cavanilles. — P. Gabriel Strobl: Flora der Nebroden. (Fortsetzung.) — Personalnachrichten. — Anzeige.

Der Bestäubungsmechanismus bei der Gattung Cobaea Cavanilles.

Von **W. Behrens.**

In dem laufenden Jahrgange (1880) der Zeitschrift „Nature, a weekly illustrated Journal of Science“ findet sich (p. 148 f.) ein Aufsatz von Prof. A. Ernst in Carácas: „On the fertilisation of *Cobaea penduliflora* Hooker fil.“ — Bereits vor zwei Jahren habe ich den Bestäubungsvorgang bei *Cobaea scandens* Cav., eines bei uns in Gärten bisweilen cultivirten Ziergewächses beschrieben. Die in Rede stehende Beschreibung findet sich in meiner grösseren Abhandlung: „Beiträge zur Geschichte der Bestäubungstheorie, Elberfeld 1878“ im Programm der Königl. Gewerbeschule daselbst (p. 23 ff.). Da diese Abhandlung nicht im Buchhandel erschienen ist und von mir nur in wenigen Separatabzügen vertheilt werden konnte, so ist sie, wie aus der Beschreibung Ernst's hervorgeht, jenem Forscher unbekannt geblieben. Ich gestatte mir daher, hier nochmals auf dieses Thema zurückzukommen, was um so mehr gerechtfertigt ist, als die interessante Untersuchung des Prof. Ernst an *Cobaea penduliflora* gezeigt hat, dass sich zwischen der Bestäubungs-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0405-8

weise beider Arten gewichtige Unterschiede finden; es verlohnt sich daher wohl der Mühe, beide neben einander zu vergleichen.

Die prachtvolle Zierpflanze *Cobaea scandens*, die in ihrem Vaterlande Mejico reichblättrige, mit vielen schönen, dunkelvioletten Blütenglocken bedeckte Laubgewinde von Baum zu Baum sendet, kann auch bei uns mit Leichtigkeit gezogen werden und gelangt in unseren Klimaten regelmässig zur Blüte.

Soweit der Blütenbau für unsere Besprechungen in Betracht kommt, ist er etwa folgender. Auf wagerecht ausgestrecktem, dicht vor dem vorderen Ende etwas winkelig-geknickten Blütenstiele befindet sich der grosse, flügelartige, aus fünf bleichgrünen, mit derben Adern versehenen Blättern gebildete Kelch. Die Corolle ist im Stadium des Aufblühens grünlich, nimmt aber sehr bald eine schöne, gesättigt purpurn-violette Farbe an. Sie ist sehr gross (55 mm. lang, 60 mm. breit), der Rand geschweift-fünftheilig-eingeschnitten, die Randzipfel horizontal nach aussen abgebogen. Entfernt man den Kelch, so bemerkt man, dass die Blumenkronröhre sich dicht über ihrer Basis ziemlich plötzlich verschmälert; innerhalb dieser Verschmälerung sind die fünf Staubgefässe auf jener inserirt. Der Fruchtknoten ist in der Jugend verkehrt-eiförmig, grün, dreifächerig, oben mit einem Griffel versehen. Er wächst später zu einer prismatischen, etwas geflügelten, vielsamigen Kapsel von lederartiger Beschaffenheit aus. An der unteren Peripherie des jungen Ovariums bemerkt man fünf dicke, fleischige, je halbmondförmige und seitlich zusammengedrückte Wülste, welche den Nectar absondern. Sie werden in der Systematik zusammengenommen als ein „discus hypogynus, carnosus, quinqueangularis, quinquefoveolatus" bezeichnet.[1]) Der Griffel trägt an seiner Spitze drei cylindrische, am Ende rund abgestumpfte Narben. Der unterhalb der Corollenverschmälerung gelegene Innenraum der Blumenkronröhre ist als der Nectarbehälter (Safthalter Sprengel[2])) zu bezeichnen; er beherbergt zunächst den von dem soeben beschriebenen Honiggefässe secernirten Nectar. Er wird durch eine dichte, zottige Behaarung, welche die fünf Filamente an ihrer Basis tragen, derartig nach aussen vollständig abgeschlossen, dass auch nicht die geringste Spur des sehr vielen, süssen Honigs aus ihm in den obern Theil der halb

[1]) Meisner, Genera plantarum Vol. I. p. 273.

[2]) Sprengel, Das entdeckte Geheimnis etc. Berlin 1793 p. 10.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0406-4

hängenden Corolle abfliessen kann. Uebrigens dienen, nach Kerner, die Staminalhaare auch zugleich dazu, um solche Insekten, die, ohne für das Bestäubungsgeschäft der Blume angepasst zu sein, zum Honigraube in ihr Inneres gelangt sein sollten (z. B. Ameisen, andere kleine Hymenopteren und Dipteren), den Weg zu dem süssen Safte zu versperren.[1])

Die Blüte der *Cobaea scandens* ist zwar nach Form und Stellung der sämmtlichen Blütentheile regelmässig, actinomorph, doch findet man eine geringe Andeutung zur Symmetrie bei den fünf Filamenten, welche dergestalt nach einer Seite hin gebogen sind, dass sie alle der unteren Innenfläche der Corolle anliegen; ebenso hat auch der Griffel eine solche Krümmung, dass er mit seinem oberen, die Narbe tragenden Theile dicht über den Antheren befindlich ist. Die Filamente sind von weissgelber Farbe und cylindrisch; sie erreichen im ausgewachsenen Zustande eine Länge bis zu 65 mm. Sie sind nicht vollständig gerade, sondern schwach wellig hin- und hergebogen. An ihrem Ende befinden sich die Staubbeutel, die eine gestreckt-cylindrische, fast parallelopipedische Gestalt haben und 10 bis 12 mm. lang sind. Sie sind mit dem Filament so verbunden, dass dieses an ihrer unteren Mitte angeheftet ist und sie selbst — gleichsam auf dem Staubfaden reitend — mit ihm die Gestalt eines T bilden. Vor der Dehiscenz sind sie von bräunlicher Farbe; nach dem Aufspringen ist ihre Oberfläche vollständig mit grobkörnigem, klebrigen, hellgelben Pollen bedeckt. In diesem Stadium haben die Staubbeutel die Lage, dass sie ihre von Blütenstaub erfüllte Oberfläche genau nach oben kehren: beschriebene Stellung wird nämlich ermöglicht durch eine nach aufwärts gerichtete, sanftbogenförmige Krümmung des obersten Filamenttheiles. Wenn nun dieser Zustand eine Zeitlang (etwa 6 bis 10 Stunden) angedauert hat, so krümmt sich allmählich das oberste Filamentende stärker bogig nach aufwärts und nach innen (in Beziehung zur Corolle) ein; dadurch erhalten die Staubbeutel nach und nach eine solche Lage, dass sie ihre mit Pollen bedeckte Ober-

[1]) Kerner, Die Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste, p. 37 und Taf. III Fig. 85. — „An *Cobaea scandens* ist die Basis jedes Filamentes wie in einen weissen Pelz gehüllt und es bilden die fünf pelzigen Trichom-Convolute zusammen einen förmlichen Pfropf, der die glockige Corolle in eine hintere nectarführende und vordere die Pollenbehälter und die Narben beherbergende Kammer theilt."

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0407-9

fläche nach innen und unten kehren.[1]) Während im ersten (männlichen) Stadium der Pollen einem besuchenden Insekte leicht zugänglich war, ist er jetzt für dasselbe unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht mehr erreichbar.

In dem zweiten (weiblichen) Zustande beginnt nun die Narbe sich zu öffnen. Früher nämlich lagen die drei Narbenschenkel ihrer Länge nach parallel neben einander und zwar so, dass ihre für den Pollen empfänglichen Stellen äusserlich nicht sichtbar waren, also auch kein Blütenstaub auf ihnen abgelagert werden konnte. Jetzt klaffen sie strahlig auseinander, indem sich zugleich der Griffel — ähnlich wie die Filamente im ersten Stadium — etwas bogig nach oben krümmt. Dieses Aufblühen der Narbe ist beendigt, wenn die Staubbeutel bereits die Pollenfläche nach unten kehren und zu schrumpfen beginnen.

Cobaea scandens ist also eine dichogamische[2]) Pflanze und zwar eine solche mit ausgeprägter Proterandrie[3]).

Die Insektenbestäubung resp. Kreuzung geschieht an den bei uns in Gärten cultivirten Pflanzen durch Hummeln; ich habe seiner Zeit bei diesem Geschäfte *Bombus muscorum* wiederholt beobachtet, der sich bei der Kreuzung dieses ausländischen Gewächses sehr geschickt benahm. Hieraus dürfte gefolgert werden, dass in Mejico Hymenopterenarten aus verwandten Gattungen von nahezu derselben Grösse das Bestäubungsgeschäft vollziehen.

Die Art und Weise, wie sich die Hummel bei der Bestäubung der *Cobaea scandens* benimmt ist die folgende. Beim Anfliegen an die schon von Weitem durch die grelle, von bienenartigen Insekten geliebte[4]) Farbe auffällige Blume benützt das Insekt im männlichen Stadium als ersten Ruhepunkt die Antheren, welche, dicht zusammenstehend, in ihrer Gesammtheit eine hierfür genügend grosse Fläche darbieten. Dabei bedeckt die Hummel ihren stark behaarten Hinterleib mit einer Menge des klebrigen Staubes. Sie kriecht nun weiter in das Blüteninnere, saugt den Nectar und dreht sich, nachdem sie bei diesem Ge-

---

[1]) Dieses Phänomen ist von den Systematikern bereits beobachtet worden; cfr. Meisner l. c.: „Stamina 5, imo tubo inserta, aequalia; filamenta declinata, demum spiraliter torta; antherae oblongae, incumbentes."

[2]) Sprengel l. c. p. 17 ff.

[3]) Hildebrand, Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen. Leipzig 1867, p. 16 ff.

[4]) H. Müller in Kosmos IV. Jahrgang (1880) Heft 5, p. 350—365.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0408-5

schäfte ziemlich lange Zeit verweilt hat, um aus der Blüte fortzufliegen. Sollte sie hierbei die Narbe streifen, so wird sie gleichwohl keinen Blütenstaub auf derselben absetzen können, da diese ja noch geschlossen, also noch nicht empfängnisfähig ist. So beladet sich eine ganze Anzahl von Hummeln mit dem Blütenstaube, und erst wenn dieser zum grössten Theile entfernt ist, vollbringen die Filamentenden die oben beschriebene, weitere Krümmung, tritt also die Pflanze in das zweite (weibliche) Stadium ein. Es haben sich jetzt die Narben ausgebreitet; die in der Folge zum Honigsaugen ankommenden Insekten streifen sie beim Anfliegen und setzen auf ihnen den von anderen Blüten mitgebrachten Pollen ab.[1]) Alsbald nach der Bestäubung krümmt sich der Blütenstiel nach unten, dadurch nimmt die Blüte eine vertical nach abwärts hängende Stellung ein; sie wird jetzt nicht mehr von Hummeln besucht, die Corolle fällt rasch — gewöhnlich gegen Abend — ab, und der grosse, fünfblättrige Kelch breitet sich als ein schützendes Dach über die mit Staub beladenen Narben aus, eine Benetzung unmöglich machend. Um diesen Schutz bei einer später eintretenden Beugung des Griffels fernerhin zu gewähren, krümmt sich der Blütenstiel immer weiter ein, bis er schliesslich eine S-förmige Gestalt annimmt. Diese Krümmung des Blütenstieles wird auch in sofern von grossem Nutzen für die Pflanze, weil

---

[1]) O. Comes (Studii sulla impollinazione di alcune piante, Napoli 1874 p. 19) hat behauptet, dass in der Blüte von *Cobaea scandens* der Nectar dazu diene, den Pollen auf die Narbe zu schwemmen, um auf diese Weise Autogamie zu bewerkstelligen. Delpino (Rivista botanica dell'anno 1879 Milano 1880 p. 36) tritt dieser Beobachtung, die ebenso falsch ist, wie die meisten anderen des genannten Autors, folgendermassen entgegen: „Questo non concorda menomamente con nostre positive osservazioni. I fiori di *Cobaea* (a tipo digitaliforme, forma sternotriba) sono dei più belli apparecchi proterandri che siano a nostra cognizione. In primo stadio assorgono alquanto sui prostesi filamenti le antere in una determinata area d'impollinazione (inclusa, parellela ed inferiore all'asse florale, sternotriba). Poscia i filamenti avvizziscono, si arricciano e si ritraggono, e, accaduto ciò, nella stessa area, ormai sgombra dalle antere, assorgono e si espandono in secondo stadio gli stimmi. Cosicchè in questi fiori il miele, non solo è impossibile che venga in contatto coi maturi stimmi, ma non può avere altra funzione se non quella di adescare a ripetute visite i pronubi, i quali collo sterno eseguono necessariamente la impolverazione degli stimmi dei fiori vecchi col polline dei fiori giovani." — Man vergl. auch: Delpino, Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale, Milano 1868 ff. p. II. fasc. II. pag. 173, 246.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0409-3

sich dadurch die anschwellende Kapsel unter die dichte Belaubung zurückzieht, und — unter dieser versteckt — sicherer reifen kann

Wir haben also gesehen, dass bei *Cobaea scandens* ein Kreuzbestäubung durch Insektenhilfe eintritt; es frägt sich, ob nicht auch durch Selbstbestäubung reife Samen gezeitigt werden. Um dieses experimentell zu eruiren, wurden drei Blüten kurz vor dem Aufgehen mit geschlossenen Gazebeuteln umgeben[1]) und erst wieder geöffnet, wenn die Antheren eben geplatzt waren. Der Blüthenstaub der letzteren wurde gesammelt und in einem Schächtelchen aufbewahrt, um später auf die geöffneten Narben derselben Blüte mit einem Haarpinsel gestrichen zu werden. Dieses kann um so leichter vollführt werden, als die Narben ziemlich schnell nach den Antheren aufblühen. Natürlich wurden die Blüten nach Entfernen der Staubbeutel und nach Belegen der Narben wieder sorgfältig verhüllt. Von den anderen, unverhüllten Blüten zweier *Cobaea*-Pflanzen wurde ein Theil wechselsweise mit dem Pinsel gekreuzt, ein anderer Theil wurde der Thätigkeit der Insekten überlassen. Der Erfolg war schliesslich der, dass die selbstbestäubten Blüten taube Kapseln hervorbrachten (nur eine hatte wenige Samen), während die Kreuzungen mit Samen angefüllte Kapseln lieferten. Allerdings ging durch zu früh eingetretenen Herbstfrost die ganze Generation zu Grunde; ich konnte mich aber zur Genüge davon überzeugen, dass die Samen im anderen Falle keimfähig gewesen wären.

* * *

Betrachten wir nun im Anschluss hieran das, was Ernst über die Insektenbestäubung von *Cobaea penduliflora* (*Rosenbergia penduliflora* Karsten) sagt. Die Blüte derselben ist nur wenig geeignet Insekten anzuziehen, ihre Farbe ist dunkelgrün, auf den Staubgefässen findet sich etwas Roth; Geruch ist nicht vorhanden. Die Blütenstiele stehen 5 oder 6 Zoll von der Laubmasse ab. Wenn sich der Kelch öffnet, so sind sowohl die Filamente als auch der Griffel unregelmässig zusammengedreht (irregularly twisted), werden aber bald gerade. Die Filamente sind dann alle seitwärts gekrümmt, der Knick liegt innerlich in der Blumenkronröhre

[1]) Analoge Experimente sind angestellt worden von Darwin: On the agency of bees in the fertilisation of Papilionaceous Flowers (Ann. and Mag. of Nat. Hist. 3 Ser. Vol. II.) und: The effects of Cross and Self-Fertilisation in the vegetable Kingdom. London 1876; u. A.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0410-5

ganz wenig oberhalb der Basalhaare. „There is often a distance of 15 centimetres between the anthers of either side.“ Um 5 oder 6 Uhr Abends tritt die Dehiscenz der Staubgefässe ein, der Griffel blüht auf (the style rises) und nimmt eine centrale Stellung ein, so dass sich oft eine Distanz von ungefähr 10 Centimeter zwischen der Narbe und einer Anthere herausstellt. Jetzt wird auch der Nectar abgesondert.

Mehrere Wochen gingen hin, bevor die Bestäubungsweise gefunden wurde. Die Narben wurden jeden Morgen genau untersucht, aber es konnte auf denselben kein Pollen entdeckt werden, die Filamente drehten sich wieder zusammen und wurden ein wenig gekräuselt, nach Expansion während einer einzigen Nacht. Mittags fiel die Corolle ab.

Diese Thatsachen zeigten klar, dass die Bestäubung in derselben Nacht nach dem Aufspringen der Antheren vor sich gehen muss, es war also wohl natürlich, dass Ernst annahm, es geschähe durch Nachtschmetterlinge. In der That wurden denn auch eines Nachts mehrere grosse Schwärmer aus den Gattungen *Chaerocampa*, *Diludia* und *Amphonyx* als Besucher der *Cobaea penduliflora* beobachtet. Alle verfuhren bei der Bestäubung auf dieselbe Weise:

„Holding the body close over the style, they dipped their spiral tongues into the tube of the corolla, beating all the while the anthers so violently with the tips of the fore-wings that they dangled about with great velocity in every direction. The grains of pollen being covered by a stickly substance, many of them adhered to the wings. I have caught an *Amphonyx* which, after having visited six flowers consecutively, had the tips of the fore-wings almost yellow with pollen. When leaving a flower for another one, some of this pollen is even lost on the foliage, but by the time the insect takes its central position before the flower the stigmata are likewise touched by the wings, and thus some pollen is left on them. Some flowers remain without being fertilized, especially in places where the moths cannot reach them easily. All flowers fertilized in this manner set fruit very soon; but no flower gave a fruit without having its stigmata pollenised by crossing.“

Ernst hat, um die Effecte der Selbstbestäubung näher zu studiren, zwölf Blüten der *C. penduliflora* in derselben Weise behandelt, wie ich es oben bei *C. scandens* beschrieben habe.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0411-0

Der Erfolg war derselbe, die in Gaze gehüllt gewesenen Blüten setzten gar keine Frucht an.

Es ist eigenthümliche Thatsache, dass die von Ernst untersuchte *Cobaea*, obgleich sie eine Nachtfalterblume ist, trotzdem nicht die Merkmale einer solchen hat, nämlich durchdringenden Wohlgeruch und helle, bleiche Farbe. Ernst vermuthet, dass die besuchenden Schmetterlinge wohl einen stärkeren Geruchssinn hätten als die Menschen, und doch vielleicht durch einen uns nicht wahrnehmbaren Geruch zu der Blüte geleitet werden könnten (?).

Flora der Nebroden.

Von

Prof. P. Gabriel Strobl.

(Fortsetzung.)

IX. Familie: Typhaceae DC.

Typha angustifolia L. Presl Fl. Sic., Guss. Syn. et Herb.!, Bert. Fl. It., Parl. Fl. It., Cesati etc. Comp.

In Gräben, an Flussrändern und sumpfigen Orten der Tiefregion nicht selten: Am Ausflusse des Finale, in Lachen des Ericetums vor Finale, in der Fiumara von Dula beobachtet, aber leider nicht gesammelt; vielleicht ist es ganz oder theilweise die in Sizilien viel häufigere *latifolia* L. Guss. Syn. Parl. Fl. It., Cesati etc. Comp. Mai, Juni. ♃.

\+ *Sparganium ramosum* Hds. Guss. Syn. et Herb!, Bert. Fl. It., Parl. Fl. It., Todaro Fl. sic. exsicc. 1388., Cesati etc. Comp. *erectum* L. α.

In Gräben, Sümpfen und an Flussrändern Siziliens nach Guss. und Parl. überall, scheint es doch in unserem Gebiete zu fehlen. Blüht Mai—Juni. ♃.

I. Reihe. Micranthae. II. Ordnung. Spadiciflorae.

X. Familie. Aroideae. Juss.

Arisarum vulgare Targ. Tozz. Guss. Syn. et Herb.!, Parl. Fl. It., *Arum Arisarum* L. Presl. Fl. sic., Bert. Fl. It. (non Sic.), Cesati etc. Comp.

An schattigen, bebauten Orten, Wegen, Zäunen, grasigen Abhängen vom Meere bis 800 m. sehr häufig, von mir bei Cefalù, Finale, am Monte Elia, besonders aber um Castelbuono an vielen Orten beobachtet. November—April. ♃.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0412-6

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 63

Autor(en)/Author(s): Behrens Wilhelm Julius

Artikel/Article: Der Bestäubungsmechanismus bei der Gattung Cobaea Cavanilles 403-410