

Inhalt. Orig.: Dan. Müller, üb. d. Befruchtung d. incompleten Blumen einiger *Viola*-Arten. — Lit.: Thuret, observ. s. l. reproduction d. quelq. Nostochiaées. — Engelmann, Synops. of the Caetaceae in the Un. States. — 28. Jahresber. d. Schles. Gesellsch. — Kützing, hist. krit. Unters. üb. d. Artbegriff. — Samml.: Rabenhorst, d. Algen Sachsens resp. Mittel-Europa's, Dec. 61. 62. — Pers. Not.: Henffel.

— 729 —

Ueber die Befruchtung der incompleten Blumen einiger *Viola*-Arten.

Mitgetheilt von

Daniel Müller in Upsala.

(Hierzu Taf. XI. C. Fig. 1—4.)

Bekanntlich blühen einige Arten der Gattung *Viola* während des Sommers mit incompleten (kronenblattlosen) Blumen und tragen reichlich Saamen.

Es fiel mir ein *Viola elatior* Fr. zur Zeit ihrer unvollständigen Blüthe mit dem Pollen von *Viola tricolor maxima* zu befruchten. Erstere wird in gutem Boden nicht selten eine Elle und darüber hoch, und sah ich in meiner Phantasie schon kleine *Viola tricolor*-Bäumchen, reich mit schönen Blumen beladen. Wie ich aber die Knospe einer incompleten Blume der *V. elatior* öffnete, um die Antheren zu entfernen, überraschte mich hier die eigenthümliche Anordnung. Ich fand nur zwei Stamina, die anderen waren kaum angedeutet. Das Pistill, welches in den completen Blumen zwei Millimeter über die Antheren hervorragt, hatte sich hier völlig zurückgebogen und berührte mit der Narbe das obere Ende der Pollensäckchen, und die bei den *Violen* eigne blattartige Fortsetzung der Filamente hatte sich über das Pistill gebogen. Wie ich die Filamente unten ablöste, blieben sie an der Narbe hängen und schienen mit derselben verwachsen zu sein. In kleineren oder jüngeren Knospen fand ich aber eine solche Vereinigung nicht, und ich schloss hieraus, dass bei ersteren die Befruchtung schon eingetroffen war. Bei anderen, die schon seit länger befruchtet waren und deren Frucht seit der Zeit sich um 2—4^{Lin.} verlängert hatte, fand ich die kleinen, 2^{Lin.} langen Stamina noch an der Narbe hängen. Sie waren unten an ihrer Basis abgerissen.

— 730 —

Alles dieses bewog mich die Knospen dieser *Viola* näher zu untersuchen, und ich fand schon bei schwacher Vergrößerung, dass in den Antheren, kurz vor der Befruchtung, zwar kleine Körner enthalten waren, aber diese hatten nicht das Aussehen ausgebildeter Pollenkörner, sondern glichen fast mehr kleinen, runden Saameneychen. Sie waren auch nicht in solcher Menge vorhanden wie die Pollenkörner in den Säckchen der completen Blumen, denn die Säckchen sind bedeutend kleiner und sitzen die Körner weniger gedrängt. An befruchteten Blumen fand ich, dass die Antheren sich nach oben geöffnet hatten, und dass aus diesen beiden Oeffnungen einer jeden Anthere feine Fäden aufwärts gingen, hinein in das den *Violen* eigne Grübchen der Narbe und von da in die Frucht. Riss ich die Anthere von der Narbe, so blieben kurze Fädenstumpfe zurück, sowohl an der Narbe als an der Anthere. Das aufgeschnittene Pollensäckchen zeigte, dass die Fäden aus den an der innern Seite des Säckchens fest-sitzenden Pollenkörnern (Pollen-Ovula möchte ich sie lieber nennen) hervorgewachsen waren.

Es hatte also hier der Pollen sich nicht zu jenen allgemein gekannten leichten Körperchen ausgebildet, welche durch Winde, Insekten u. s. w. auf die Narbe gebracht werden, sondern sie hatten sich nicht von ihrer Stelle getrennt; die Narbe hatte sich ihnen so viel wie möglich genähert und sie waren, obwohl nicht mit der Narbe in direkter Berührung, doch in jene feine Fäden ausgewachsen, welche, nachdem sie $\frac{1}{4}$ —1^{Lin.} lang waren, die Narbe erreichten und in diese eindringen.

Ich muss hier noch hinzufügen, dass die Befruchtung in den dichtverschlossenen Knospchen erfolgt, dass letztere zu dieser Zeit noch sehr klein sind, dass die Befruchtung sehr schnell von statten geht und kurz nach derselben die Saamenkapseln

sehr schnell heranwachsen und aus dem bis dahin dicht verschlossenen Kelche hervordringen.

Völlig so wie bei den incompleten Blumen der *Viola elatior* ist die Befruchtung der incompl. Blume der *V. lancifolia* (Bbst.), auch ist die Bildung der Knospe bei beiden dieselbe. Mitfolgende Figuren auf Taf. XI. C. 1—4 sollen den Bau dieser Blumen näher veranschaulichen. Fig. 1 ein Fruchtknöschen mit einem Pollenorgan. Hier bezeichnet a das gekrümmte Pistill, b die beiden Pollensäcken, c die blattartige Fortsetzung des Staubfadens, oberhalb der Anthere, d das Fruchtknöschen. Fig. 2 das Fruchtknöschen mit den beiden Stamina, nachdem letztere an ihrer Basis abgeschnitten sind. Das eine Stauborgan aa ist aufwärts gewendet, das andere hängt bei der Seite. Beide sind mit der Narbe vermittelst der aus der Anthere hervorgewachsenen Pollenschläuche verbunden, wie es auch die Fig. zeigt. Fig. 3 zeigt die beiden Stamina nach geschehener Befruchtung von der Narbe gerissen. Fig. 4 stellt dieselbe vor der Befruchtung dar. Diese Figuren können für *Viola elatior*, *V. lancifolia* und vielleicht noch für viele andere gelten.

Bei *Viola silvatica* Fr. fand ich 5 Filamente. Die Antheren zweier waren, wie bei den vorhergehenden, mit der auch hier herabgekrümmten Narbe in Berührung und bei befruchteten durch Pollenschläuche verbunden. Die 3 entgegengesetzten Antheren enthielten auch freie Pollenkörner. Die Knospen waren zur Zeit der Befruchtung weniger dicht und spitz geschlossen als bei *V. elatior*.

Bei *Viola odorata* findet man im August an den Ausläufern (Stolonen) kleine Blütenknospen. Sie sitzen in den Blattwinkeln an 3—5 Centimeter langen Stielen und sind diese abwärts geneigt. Da die Stolonen hingestreckt liegen, so berühren die Knospen, bei der Neigung ihrer Stiele, die Erdoberfläche, ja wenn die Erde locker ist, so dringen sie mehr oder weniger in dieselbe hinein und nehmen dann eine grünweisse Farbe an.

Untersucht man eine solche 2—3^m lange Knospe, so findet man, dass die Kelchblätter dieselbe von allen Seiten dicht einschliessen, dass unter denselben sich fünf kleine Kronenblätter befinden, welche nach der Spitze hin dachziegelförmig in einander greifen und so, dass die Befruchtungsorgane unter ihnen wohl geborgen sind, dass endlich das Fruchtknöschen von fünf Staubfäden umgeben ist, welche sich so über dasselbe neigen, dass ihre Antheren das kleine aufrechtstehende Pistill berühren und die blattartige Fortsetzungen der Filamente sich dachförmig über das Pistill wölben. Ist die Knospe befruchtet oder noch unter der Befruchtung, so sind die Stamina und die Narbe durch die oft gedachten

Pollenschläuche zusammengehalten. Nachdem die Fruchtknospe nach der Befruchtung sich bedeutend vergrössert hat und aus dem Kelche hervorgetreten ist, sitzen die kleinen abgerissenen Stamina noch mehrere Tage wie ein Krönchen auf dem Pistille. Eine normale Befruchtung konnte bei der Lage dieser Knospen kaum stattfinden.

Bei *V. canina* haben die incompleten Blumen dieselbe Stellung wie bei *V. odorata*, auch ist der Bau der Knospe und die Befruchtungsweise hier und da gleich; nur fehlen hier die kleinen Kronenblätter. Ich muss jedoch bemerken, dass die Knospen von *V. canina*, welche ich untersuchte, von wildwachsenden Exemplaren genommen waren, die der *V. odorata* hingegen von kultivirten, und kann es sein, dass *V. odorata* im wilden Zustande ebenfalls keine Kronbl. hat. Eine Knospe fand ich bei *V. canina*, welche sich aufrecht trug. Sie war etwas grösser als die hinabgeneigten, öffnete sich ein wenig während der Befruchtung, und ich fand in dieser etwas freien Pollen; nur wenige Pollenschläuche waren aus der Anthere hervorgedrungen. Es scheint mir, als ob die Lage und der Verschluss der Knospe zur Zeit der Genitalienreife bestimmen, ob die Befruchtung mit freiem oder an der Antherenwand feststehendem Pollen erfolgen soll.

Viola mirabilis trägt ihre incompleten Blumen aufrecht und der Kelch öffnet sich ein wenig zur Zeit der Befruchtung. Hier finden sich die 5 Kronenblätter nur rudimentair, aber die 5 Stamina sind vollständig, haben freien Pollen und die Befruchtung ist normal.

Höchst wahrscheinlich giebt es noch viele Arten *Viola*, deren incomplete Blumen von den hier beschriebenen abweichen. Ich hatte keine Gelegenheit mehrere, als die hier genannten, zu untersuchen.

In den meisten Floren ist angeführt, dass die completen Blumen der *V. mirabilis* steril und nur die incompleten fertil sind. Ich muss dieses dahin gestellt sein lassen. Von *V. silvatica* u. a. behauptet man aber dasselbe; jedoch habe ich, wenigstens an kultivirten Exemplaren, von einzelnen completen Blumen der *Viola silvatica*, *elatior*, *lancifolia* und *odorata* keimfähigen Saamen geerntet.

Eine Vermuthung.

Die oben beschriebene Befruchtungsweise der *V. elatior* und anderer Veilchen-Arten hat, im Zusammenhange mit einigen anderen Erscheinungen im Pflanzenleben, eine Vermuthung in mir erregt über die Art der Befruchtung einzelner, weiblicher Pflanzen, namentlich der *Coelebogyme ilicifolia*. Unser Garten besitzt die Pflanze nicht, so dass ich an derselben meine Vermuthung nicht habe prüfen kön-

nen und andere Exempel sich selbst befruchtender weiblicher Pflanzen sind mir bis dato nicht vorgekommen.

Im vorigen Sommer beobachtete ich an Blumen des *Sempervivum tectorum*, dass einige Antheren, ja oft alle, sich in kleine Folliculi verwandelt hatten, welche sich zur Zeit der Befruchtung mehr oder weniger öffneten. In jedem derselben befanden sich 10—50 Saameychen. Einige enthielten aber auch zugleich noch etwas Pollen an der Spitze, und zwar je mehr Pollen, je weniger Ovula und umgekehrt. Eine ähnliche Monstrosität hatte ich vorher an einer Blume des *Helleborus niger* gefunden. Es beweisen sich hierdurch Ovula und Pollen als ursprünglich identisch.

Es ist die Vermuthung wohl erlaubt, dass sich so gut wie Ovula innerhalb der Anthere auch Pollenkörner innerhalb der Karpelle bilden können.

Nimmt man nun dazu, dass, wie wir bei *Viola elatior* gesehen, zweierlei Befruchtungsweisen an einer und derselben Pflanze stattfinden können, und dass bei der hier beschriebenen die Pollenkörner innerhalb der verschlossenen Pollensäcken zur Reife gelangen und ungetrennt von der Anthere in jene feine Fäden auswachsen, welche das Pistill aufsuchen und in die Frucht dringen: so können denn auch wohl, wenn sich Pollen in der Frucht gebildet haben sollte, dieser auch hier reifen, in feine Fäden auswachsen, und diese können leichter die nachbarlichen Saameychen erreichen als dieses bei der *Viola elatior* der Fall ist. Vielleicht mag das Auswachsen in feine Fäden hier nicht erforderlich sein, sondern eine intime Berührung der Pollen- und Saameychen hinreichen zur Befruchtung.

Ich bitte die Herren, welche im Besitze der *Coleobogyne* sind oder sonstige Exemplare von sich selbst befruchtenden Pflanzen haben, diese meine Vermuthung prüfen zu wollen.

Literatur.

Observations sur la reproduction de quelques Nostochinées, par M. G. Thuret, etc. Extrait des Mémoires de la Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg, Tome V. Août 1857. — Cherbourg 1856. (16 pag. in Octavo und 3 artistisch vorzüglich schöne Tafeln, gez. v. Rio-creux.)

In diesem Schriftchen veröffentlicht der berühmte Verfasser zuerst die Vermehrung eines im Trocknen vegetirenden Nostoc's, des *Nostoc vesicarium* DC., nachdem er in den Ann. d. sc. nat. Novbr.

1844. die Reproduktion von *Nostoc verrucosum*, einer Wasserform, durch Beschreibung und Abbildung erläutert hatte. (Das damals von ihm beobachtete Nostoc war nicht das eigentliche *Nostoc verrucosum* der Autoren, sondern *N. Mougeotii* Brébiss., wie sich der Verfasser berichtigt.)

Nostoc vesicarium wächst an den Mauerkappen und an rasigen Wegen bei Cherbourg; seine Vermehrungsweise stimmt vollständig mit der des früher von Th. erörterten *N. Mougeotii* überein. Die einzelnen Perlschnüre werden im September und October frei, isoliren sich von dem alten Nostocstocke, theilen sich ein- oder mehrmals in der Quere, und die so vermehrten Einzelgonidien einer Strecke des Fadens von einer Interstitialzelle zur anderen [Th. nennt sie Heterocysten nach dem Vorgange von Allmann; Kützing hatte sie Spermata, Nägeli Keimzellen, Braun Grenzzellen genannt; ich habe ihnen den Namen Isolatoren beigelegt *]), gruppiren sich endlich wiederum zu Nostocschnüren bei einander. Die einzelnen Nostocfragmente zeigen anfangs unter dem Mikroskope eine schwache kriechende Bewegung; in einem Wassertropfen auf einer Glasplatte oder in einer Schale mit etwas Wasser in die Nähe des Fensters gestellt, bewegen sie sich dem Lichte zu, wie viele andere Algen und Infusorien. Diese Bewegung hatte schon Vaucher beobachtet; Referent hat bisher die

*) Man sieht, an Benennungen für diese Körper fehlt es uns nicht, wüssten wir nur etwas mehr von ihrem physiologischen Werthe! Den von mir ihnen beigelegten Namen wählte ich deshalb, weil er mir am zweckmässigsten ihre, wenigstens wahrscheinliche, Funktion zu bezeichnen schien. Obgleich diese Zellen nemlich nicht blos in Nostoc- und Collemaschnüren, sondern auch im Continuo der scytonematischen Formen, der Scytonemen, Lyngbyen, Siroisiphonen, ferner in der Nähe der Dauerzellen (Sporangien?), der Rivularien, Anabaenen, Sphaerozygen, Cyliodrospermen vorkommen, und in diesen Fällen auch den Namen Interstitial- und respective Basilarzellen rechtfertigen, so glaube ich doch, muss man zu ihrer gründlichen Beurtheilung auf ihr erstes Auftreten in den Nostoc- und Collemakörpern zurückgehen, und hier dienen sie offenbar dazu, um eine gewisse Strecke des Perlschnures behufs der späteren Sonderung von einer gleichlangen Strecke zu isoliren. Sobald die Sonderung einer solchen Strecke für den Zweck der Isolirung und so ermöglichten selbstständigen Weiterentwicklung vollbracht ist, — und diese Sonderung geschieht dadurch, dass sie früher als die eigentlichen Gonidien des Perlschnures reifen, absterben und abfallen — werden sie der Zersetzung Preis gegeben. Nach dieser meiner jetzigen Ansicht bitte ich einwilligen das zu rektificiren, was ich in meinen „Phyologischen Studien“ [Leop. Act. Vol. XXVI. Pars I. 1857.] pag. 14 (148) über dieselben ausgesprochen.