

36. Friedrich Hildebrand: Ueber die Bestäubung bei den *Cyclamen*-Arten.

Mit einem Holzschnitt.

Eingegangen am 19. Mai 1897.

Nachdem in früheren Zeiten über die Bestäubung bei den *Cyclamen*-Arten nur kurze Bemerkungen von geringerem Werthe gemacht worden sind, ist DELPINO in seinen *Ulteriori osservazioni* und KERNER in seinem Pflanzenleben der Sache näher getreten; besonders eingehend hat sie dann aber ASCHERSON in diesen Berichten 1892, S. 226 in Bezug auf *Cyclamen persicum* und auch *europaeum* zum Gegenstande einer längeren Besprechung gemacht, ohne jedoch dabei die ganze Gattung *Cyclamen* in's Auge zu fassen, welche zwar in ihren Arten in Bezug auf die Bestäubungsverhältnisse sich ziemlich gleichmässig verhält, aber doch auch in einzelnen Punkten Verschiedenheiten zeigt und ausserdem noch einer eingehenderen Darstellung bedarf.

Der Kürze halber kann wohl in Bezug auf die Morphologie der Geschlechtsorgane von *Cyclamen* auf das verwiesen werden, was ASCHERSON l. c. über *C. persicum* gesagt hat, und es ist nur das zu besprechen, was sich direct auf die Bestäubung bezieht.

Hierbei ist nun vor allen Dingen dies zu sagen, dass die Blüten der *Cyclamen*-Arten so eingerichtet sind, dass sie in der ersten Zeit durch Insecten bestäubt werden, und dann später die Bestäubung durch den Wind eintritt, eine Erscheinung, auf deren Vorkommen in verschiedenen Fällen, z. B. bei *Erica carnea*, *Calluna vulgaris*, *Bartsia*, schon KERNER — Pflanzenleben II, S. 128 — aufmerksam gemacht hat. In diesen beiden auf einander folgenden Arten der Bestäubung ist nun der Pollen durch einfache an ihm vorgehende Veränderungen ausgezeichnet eingerichtet, was man leicht schon mit unbewaffnetem Auge erkennen kann. Wenn man nämlich eine frisch aufgegangene Blüthe erschüttert, etwa durch Auftupfen auf den Fingernagel, so fällt aus der Spitze des Antherenkegels der Pollen in dicken, gelben Klumpen heraus, ohne zu verstäuben; berührt man hingegen eine ältere Blüthe nur ganz leise, so fliegt aus ihr ein weisslicher Pollen in Wölkchen heraus, und erst später, bei stärkerer Erschütterung, folgt ihm der noch etwa in den Blüten vorhandene gelbe Pollen in klumpigen Massen, so dass man nun beide so verschieden aussehende Pollensorten, wenn man sie auf ein Objectgläschen hat fallen lassen, leicht unter dem Mikroskop vergleichend untersuchen kann.

Da stellt sich denn folgendes heraus: Alle Körner sind von gleicher Gestalt, nämlich ellipsoidisch, und haben drei Längsrinnen, welche im trockenen Pollen stark vertieft sind und im angefeuchteten durch Anschwellen der inneren Pollenhaut sich ausebnen, so dass diese angefeuchteten Pollenkörner kugelig sind. An solchen angeschwollenen Körnern, aber auch an den unangeschwollenen, trockenen erkennt man nun leicht, wodurch das verschiedene Aussehen und Anhaften des einen Pollens gegenüber dem anderen hervorgebracht wird. Alle Pollenkörner sind nämlich zuerst mit einer öligen Oberfläche versehen, vermöge deren sie das gelbe Ansehen haben und zu Klumpen an einander haften. Bei Anfeuchtung dieser gelben Pollenkörner fließen die feinen Oeltheile im Wasser zu Tröpfchen zusammen, welche der Aussenhaut des Pollens anhaften bleiben. Mit der Zeit verschwindet aber die Klebkraft des Oeles immer mehr und mehr, dabei wird es weisslich und liegt bei Anfeuchtung der Pollenkörner nicht mehr der Haut dieser auf, sondern in kleinen Tröpfchen zwischen den Körnern, welche nun gar nicht mehr an einander haften, so dass sie — wenn nicht angefeuchtet — leicht aus einander stäuben. Wie gesagt, kann man dieses verschiedene Verhalten der Pollenkörner sehr leicht vergleichend beobachten, welches dadurch hervorgebracht wird, dass an denjenigen Pollenkörnern, welche schon längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesen sind, also die der Aufsprungsstelle der Antheren am nächsten liegenden, das Oel seine Klebkraft verloren hat, so dass sie nun nicht mehr an einander haften, während die tiefer in den Antheren befindlichen, von der Luft noch abgeschlossenen Pollenkörner durch das klebrige gelbe Oel noch zu Klumpen zusammengehalten werden.

Sehen wir nun, wie bei diesem verschiedenen Verhalten der Pollenkörner die Bestäubung vor sich geht.

Schon ehe die Blüten aufgehen, wobei sie eine solche Lage einnehmen, dass ihr Schlund entweder ganz gerade nach unten liegt oder von dem Senkrechten mehr oder weniger abweicht (vergl. Bot. Zeit. 1895, Beiheft I), beginnen in den meisten Fällen die Antheren von der Spitze an sich zu öffnen. Es kann aber darum doch nicht der Pollen von selbst auf die Narbe gelangen, denn einestheils ist er in dieser Zeit noch zu klebrig und stäubt auch bei starker Erschütterung nicht hervor, andernteils liegt der Griffel bei seiner Länge mit seiner Spitze ein Stück von der Oeffnungsstelle der Antheren entfernt, so dass kein Pollen auf die an seinem Gipfel befindliche Narbe gelangen kann. In den meisten Fällen ist keine besondere Einrichtung getroffen, dass dies nicht doch etwa durch sehr starke Erschütterung geschehe. Um so interessanter sind die beiden Fälle, nämlich von *Cyclamen ibericum* und *Coum*, wo eine solche Vorkehrung sich findet. Es hat hier nämlich der Griffel dicht unter seiner Spitze einen Kranz von abstehenden kurzen Papillen, über welchem der etwa aus den Antheren fallende Pollen

liegen bleibt. Es hängt hier diese Einrichtung allem Anscheine nach damit zusammen, dass bei diesen Arten die eigentliche Narbe nicht wie bei den anderen in einer Einsenkung des mit geradem Rande abschliessenden Griffels sich befindet (Fig. 1), sondern in einem Kopf von Papillen besteht, welche anfangs zusammenneigen (Fig. 2), später büschelig aus einander treten (Fig. 3) und an denen daher leicht der herabfallende Pollen haften bleiben könnte, wenn er nicht durch den erwähnten Papillenkranz aufgehalten würde.

Es ist also durch diese Einrichtung vermieden, dass der Pollen schon in der Knospe auf die Narbe gelangt. Doch ist immerhin dieses frühzeitige Oeffnen der Antheren für die Bastardirungsversuche sehr ungünstig, indem es bei denselben kaum zu vermeiden ist, dass bei dem Entfernen der Antheren doch etwas Pollen auf die benachbarte Narbe gelange und so die Wirkung des von einer anderen Art hinzugeführten Pollens vereitle.

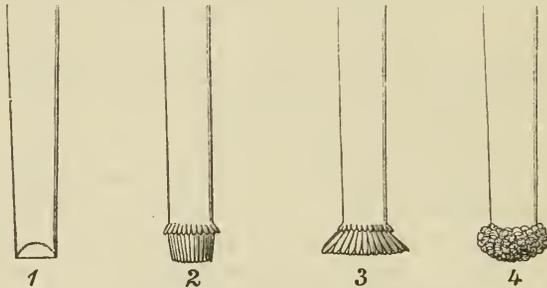


Fig. 1 Griffelspitze von *Cyclamen persicum*. — Fig. 2—4 Griffelspitze von *Cyclamen ibericum*, 2 und 3 aus der Knospe, 4 aus der geöffneten Blüthe.

Wenn die Blüthen nun aufgegangen sind, so haben sie in allen Fällen durch ihre hervortretende weiss oder in verschiedenen Nuancen von Roth gefärbten Blumenkronen ein ausgezeichnetes Mittel zur Anlockung der Bestäuber, über deren directe Beobachtung erst später berichtet werden soll. Eine Anlockung durch einen hervortretenden Duft wird nur bei wenigen Arten bewirkt, hauptsächlich nur bei *C. europaeum* und *persicum*, worüber schon ASCHERSON l. c. S. 220 Näheres angegeben hat.

Da aber bekanntlich die Insecten die Blüthen nicht der schönen Farbe oder des Duftes, sondern der Nahrung wegen besuchen, welche ihnen Farbe und Duft anzeigen, so müssen wir auch hier danach fragen, welches die Nahrung sei, die den Insecten in den *Cyclamen*-Blüthen geboten wird. Man hat sich darüber gestritten, ob hier ein Saft für die Insecten sich finde oder ob diese nur des Pollens wegen zu den Blüthen kommen. Es ist diese Frage nicht leicht zu entscheiden. Ein hervortretender Honigsaft lässt sich in den Blüthen nicht entdecken,

wohl aber kann man beobachten, dass die Insecten sich mit ihrem Rüssel längere Zeit in den Blüthen zu schaffen machen, ohne dabei Pollen zu sammeln, und es wird höchst wahrscheinlich, dass die mit dickem Schleim erfüllten Keulenhaare, welche besonders am Grunde des Fruchtknotens dicht gedrängt stehen, den Insecten Nahrung liefern. Dass sie Pollen sammeln, ist hingegen leicht zu beobachten.

Bei den Besuchen der Insecten wird nun unfehlbar der zuerst gelbe klumpige Pollen auf den Kopf oder Leib der Insecten gelangen, was nun auch namentlich dadurch bewirkt wird, dass die in die Blüthe einfahrenden Rüssel gegen die zurückgebogenen starren Häkchen der Antherenspitzen stossen und dadurch den ganzen Antherenkegel stark erschüttern, was schon ASCHERSON besprochen hat. Der so auf den Insectenkörper gelangte Pollen wird nun wohl in den meisten Fällen zu anderen demnächst besuchten Blüthen gebracht werden, wo er von der ihnen zuerst entgegenstehenden Griffelspitze aufgenommen wird. Es ist aber durchaus nicht ausgeschlossen, dass bei der Thätigkeit der Insecten der Pollen auf die Narbe derselben Blüthen gelange, also Selbstbetäubung vermittelt werde.

Bei reichem Vorkommen der Bestäuber wird nun immer der bei dem allmählichen Oeffnen der Antheren kürzlich frei gewordene Pollen in klumpigen Massen auf die Bestäuber gelangen und von ihnen zu den Narben getragen werden. Anders verhält sich nun aber die Sache, wenn die Bestäuber ausbleiben. In diesem Falle findet die Bestäubung durch den Wind statt, bei der oben beschriebenen Veränderung des Pollens, indem dieser, längere Zeit der Luft ausgesetzt, seine ölige Oberfläche verliert, so dass die einzelnen Körnchen nicht mehr klumpig an einander haften und nun leicht bei der allerleisesten Erschütterung der Blüthen durch den Luftzug weggeweht werden können, wobei sie sowohl auf die benachbarte Narbe derselben Blüthe, als auf die von anderen Blüthen gelangen.

Hiernach ist es einleuchtend, dass die *Cyclamen*-Blüthen in der ersten Zeit ihres Blühens nur durch Insecten bestäubt werden, und dass erst später, wenn diese ausgeblieben sind, die Bestäubung durch den Wind eintritt.

Als Narbe bezeichnete man ja früher oft jeden Theil am Griffel, wo die Pollenkörner haften blieben, während die richtige Definition doch so heissen muss, dass die Narbe derjenige Theil des weiblichen Organs sei, auf welchem die dorthin gelangten Pollenkörner ihre Schläuche in den Griffel und Fruchtknoten hineintreiben. Mit dieser Narbe verhält es sich nun bei den meisten *Cyclamen*-Arten sehr abweichend im Gegensatz zu den Narben anderer Pflanzen. Es ist hier nämlich der Griffel an seiner Spitze ganz flach abgestutzt, endet aber nicht mit einer papillösen Fläche, sondern hat eine mehr oder weniger tiefe Einsenkung, Fig. 1, welche auch an älteren Blüthen mit flachen,

glatten Zellen ausgekleidet ist und keine pollenfangenden Papillen trägt. Letztere sind auch ganz unnöthig, da der in diese halbkuglige Höhlung durch die Insecten oder den Luftzug gebrachte Pollen hier ganz gesichert liegt und seine Schläuche in den Griffel hineintreiben kann.

Diesen Griffelspitzen stehen nun diejenigen von *Cyclamen ibericum* und *Coum* gegenüber, welche in einem kleinen Kopf von strahlig sich ausbreitenden Zellen ausgehen, Fig. 3, die sich allmählich von einander lösen und ein kleines mit der Lupe kaum zu erkennendes schmieriges Tröpfchen auf der Griffelspitze bilden, Fig. 4, an welchem nun noch leichter, als bei den anderen Arten die von Insecten oder dem Luftzug herbeigeführten Pollenkörner haften bleiben können.

Eine höchst interessante Mittelstufe zwischen den beiden Formen von Narben, den halbkugligen, eingesenkten der meisten Arten und den kopfigen von *C. ibericum* und *Coum*, bilden die Narben von *Cyclamen alpinum* — einer von DAMMANN & Co. verbreiteten, noch nicht näher bis dahin beschriebenen Art. — Hier schliesst nämlich die Griffelspitze flach ab und hat hier eine papillöse Fläche, deren Zellen, ebenso wie die darunter liegenden des Griffelinnern sich zur Reifezeit der Narbe von einander lösen und als ein zelliger Schleim die Griffelspitze bedecken; sie lassen sich in einem Strange aus dieser hervordrücken, während bei den mit halbkugliger Narbe versehenen Arten, wie gesagt, das Innere der Höhle sich niemals in Zellen auflöst, und hier, wenn die Griffelspitze unter Wasser gebracht wird, ein Luftbläschen haften bleibt.

Bei allen besprochenen *Cyclamen*-Arten liegt die Spitze des Antherenkegels meist innerhalb der Blumenkronröhre oder schliesst mit dem Schlunde dieser ab; nur bei *Cyclamen persicum* ragt sie in einzelnen Fällen ein Wenig über den Schlundrand hervor. Ganz anders verhält sich nun die Sache bei *Cyclamen Rohlfsianum* (ASCHERSON et BARBEY Fl. Lybic. Prodr. Tab. XIII), indem hier der Antherenkegel etwa 3 mm aus der Blumenkrone hervorragt, so dass hierdurch diese Blüten denen von *Dodecatheon* sehr ähnlich werden. Leider konnte die Bestäubungseinrichtung bei dieser interessanten Art, welche vielleicht etwas von derjenigen der *Cyclamen*-Arten abweicht, nicht untersucht werden, indem die Pflanzen im Garten des Herrn BARBEY zu Valeyres in letzter Zeit nicht mehr geblüht haben.

Es erübrigt nur noch die directen Beobachtungen von Bestäubungen an *Cyclamen*-Arten anzuführen, von denen sich in der Litteratur nur die Angabe von ASCHERSON, l. c. S. 228, findet, dass der Insectenbesuch bei *Cyclamen persicum* in den Gärten reichlich zu erfolgen pflege.

Auch im Freiburger Botanischen Garten wurden mehrere Jahre hinter einander im Frühjahr Bienen bei ihrem Besuch der Blüten von *C. persicum* beobachtet. So flog am 23. März 1895 eine Biene an

eine Pflanze mit weissen, rothbeschlundeten Blüten an und fuhr sogleich von unten ein; sie schien, nach den Leibesbewegungen zu urtheilen, zu saugen und wischte dann den hierbei angestäubten Pollen sich an die Beine. Keine der 5 zu gleicher Zeit offenen Blüten blieb hierbei unbesucht. Die Biene flog dann weiter an eine andere Pflanze von *C. persicum* mit gleichgefärbten Blüten und überging einen anderen Stock, dessen Blüten roth waren.

Namentlich wurden dann am 8. März 1896 im Gewächshause zahlreiche Bienen an den Stöcken von *C. persicum* beobachtet, und zwar gingen sie mit Vorliebe an die Blüten der aus Syrien und Palästina stammenden Originalpflanzen, nicht so sehr an die durch die Cultur in den Blüten etwas veränderten Stöcke. Das Sammeln von Pollen war hier deutlich zu beobachten. Eine Biene, welche an einer aus dem Kidronthal stammenden Pflanze beschäftigt war, wurde gefangen, und es zeigte sich, dass sie in den Taschen der Beine nur *Cyclamen*-Pollen hatte, und zwar war aller dieser gelb, keiner weiss, indem bei den Besuchen der Insecten der Pollen nicht so alt geworden war, um sein gelbes klebriges Oel zu verlieren und dadurch für Windbestäubung geeignet zu werden. Auch am 19. März fanden sich wieder zahlreiche Bienen an den Stöcken ein und sammelten Pollen; in den folgenden Tagen kamen sie aber nur vereinzelt zum Besuch der *Cyclamen*-Blüten in's Gewächshaus, da nun bei dem wärmeren Wetter im Freien viele Blüten anderer Pflanzenarten sich geöffnet hatten.

Anfang März 1897 wurden dann wieder Bienen deutlich beim Pollensammeln beobachtet; sie gingen meist nur an die hellblüthigen Pflanzen, welche in freier Natur die häufigsten sind. Auch eine kleine Hummelart wurde beim Pollenholen beobachtet, wobei sie aber den Eingang in die Blüten nicht leicht fand, während eine *Xylocopa violacea* am 22. März nur von oben anflog, den Eingang in die Blüten vergeblich suchte und sich bald wieder entfernte, um an den gelben Blüten von *Oxalis cernua* zu saugen.

Weiter wurde auch an *Cyclamen repandum* Insectenbesuch beobachtet. Am 22. März 1895 flog im Gewächshaus eine Biene an die Blüten an, fand sogleich den richtigen Eingang und schien zu saugen, nicht Pollen zu holen; während später eine andere Biene immer nur auf die nach oben gerichteten Blumenkronzipfel anflog und von oben her den Eingang in die Blüthe vergeblich suchte. Dann wurde am 24. April 1896 im Freien an dort blühenden Pflanzen von *C. repandum* eine kleine Hummel beobachtet, welche sogleich von unten her den Eingang in die Blüten fand und sich lange darin mit dem Rüssel zu schaffen machte, allem Anschein nach saugend. Ein Versuch sie zu fangen, misslang, so dass nicht festgestellt werden konnte, ob sie etwa auch Pollen gesammelt hatte.

Auch an *Cyclamen ibericum* — welches nach den Angaben von

ATKINS, mit *C. Coum* im Freien zusammen cultivirt, mit diesem Bastarde giebt — wurden im Freiburger Botanischen Garten Bienen beobachtet; so am 22. März 1895 im Gewächshause, wo sie, den Bewegungen nach zu urtheilen, Pollen sammelten. Namentlich wurde aber an Pflanzen, welche im Freien standen, am 18. März 1896 eine Biene genau beobachtet, welche von unten her sogleich den Eingang in die Blüten fand und in aller Deutlichkeit sich den gesammelten Pollen an die Beine wischte. Sie besuchte alle offenen Blüten und kehrte zu einigen sogar zum zweiten Male zurück, verliess dieselben aber sogleich wieder, da sie keinen freien Pollen fand.

An den im Herbst blühenden *Cyclamen*-Arten, nämlich *C. neapolitanum*, *graecum* und *africanum*, gelang es niemals ein Insect zu beobachten, trotz der hierauf gerichteten Aufmerksamkeit. Bei *Cyclamen cilicicum* und *cypricum* war dies einfach deswegen unmöglich, weil diese Arten bei uns erst dann blühen, wenn keine Insecten mehr fliegen.

Wenn nun auch die vorstehenden directen Beobachtungen des Insectenbesuches an *Cyclamen*-Blüthen nicht sehr zahlreich sind, so stellen sie doch das Pollensammeln ausser Frage; ob sie den in seinem Vorhandensein überhaupt fraglichen Saft holen, muss hingegen dahingestellt bleiben. Jedenfalls genügen die Bewegungen beim Pollensammeln vollständig, um dabei den Pollen von einer Blüthe auf die Narbe einer anderen zu bringen, und erst beim Ausbleiben der Insecten wird der dadurch älter gewordene, nicht mehr klebrige Pollen durch den Wind von einer Blüthe zur anderen geführt werden.

37. A. Rimbach: Biologische Beobachtungen an *Colchicum auctumnale*.

Mit Tafel XII.

Eingegangen am 23. Mai 1897.

Während die morphologischen Verhältnisse des *Colchicum auctumnale* L. besonders von IRMISCH¹⁾ untersucht und ausführlich beschrieben worden sind, ist der Biologie dieser Pflanze weniger Aufmerksamkeit gewidmet worden. Aus diesem Grunde halte ich es für angebracht,

1) TH. IRMISCH, Zur Morphologie der monocotylichen Knollen- und Zwiebelgewächse, Berlin 1850, und derselbe, Morphologische Beobachtungen an einigen Gewächsen aus den natürlichen Familien der Melanthaceen, Irideen und Aroideen. Berlin, 1856.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Hildebrand Friedrich Hermann Gustav

Artikel/Article: [Ueber die Bestäubung bei den Cyclamen-Arten 292-298](#)