

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*-Blüten 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 Blüte 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 Blüte 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.

meine Beobachtungen über das biologische Verhalten der Vegetationsorgane von *Colchicum* im Folgenden zur Darstellung zu bringen.

Durch die bei der Keimung stattfindende Abwärtsstreckung des Keimblattes wird der Keimspross ungefähr 5 mm in die Erde versenkt (Fig. 1). Während der Entwicklung in den ersten Jahren und der allmählichen Erstarkung der Pflanze, welche sehr langsam erfolgt, tritt die eigenthümliche Erscheinung auf, dass diejenige Seite der (aus der epicotylen Axe des Keimsprosses entstandenen) Knolle, auf welcher die zur Neubildung der Pflanze bestimmte Knospe sitzt, sich nach unten ausdehnt und diese Knospe eine gewisse Strecke fast senkrecht abwärts führt.¹⁾ Auf diese Weise wird der Vegetationspunkt und damit die ganze Pflanze mit jedem Jahre in grössere Tiefe verlegt (Fig. 2 und 4). Der Betrag, um welchen dieselbe jährlich nach unten vorrückt, ist in den ersten Vegetationsperioden sehr gering, steigert sich bei halb-wüchsigen Exemplaren bis auf etwa 15 mm und nimmt später wieder ab (vergl. Fig. 4). Man kann den von der Pflanze zurückgelegten Weg häufig aus den Spuren erkennen, welche dieselbe in abgestorbenen Theilen zurücklässt, besonders in jenem an Gefässbündeln reichen Abschnitte der Knolle, aus welchem das Wurzelbüschel entspringt (Fig. 4). Wenn der Vegetationspunkt ungefähr 15 cm unter die Erdoberfläche gelangt ist, wozu ein Zeitraum von etwa 20 Jahren erforderlich sein dürfte, hört das Sichausdehnen der Knolle nach unten und damit das Abwärtswachsen der Pflanze überhaupt ganz auf: Die Wachstumsrichtung ist dann horizontal, wobei die neue Knospe jedesmal ungefähr 10 mm seitlich von der Stelle der vorhergehenden angelegt wird (Fig. 3 und 6). Ein dem entsprechendes Wandern der Pflanze in horizontaler Richtung wird aber damit nicht bedingt. Vielmehr presst die sich ausdehnende neue Knolle die verschrumpfende alte zusammen und rückt fast ganz auf deren Platz zurück. Die Ursache davon liegt wohl nicht nur in der zum Durchschneiden der Erde wenig geeigneten Form der Knolle, sowie in dem geringen Widerhalt, den sie dazu besitzt, sondern auch in dem Umstande, dass sie von den festen Hüllscheiden der vorhergehenden Jahrgänge umschlossen ist. Trotzdem ist bei alten Exemplaren ein geringes Vorrücken nicht zu verkennen: Die Knollen derselben befinden sich häufig in der Richtung des Wachstums einige Centimeter seitlich von der Stelle, wo die oberirdischen Teile aus dem Boden kommen. Die über die Erdoberfläche tretenden Organe können sich nämlich keinen selbstständigen Weg dahin bahnen, sondern

1) IRMISCH erwähnt dies mit folgenden Worten: „Häufig sinkt die Knospe, aus der die nächstjährige Generation hervorgeht, dadurch tiefer in den Boden hinab, dass deren Mutterachse abwärts von ihrer organischen Basis — der Stelle, wo sie mit dem vorhergehenden Jahrgange zusammenhing — sich nach unten verlängert.“ (Morphologische Beobachtungen an Melanthaceen etc. S. 6.) Die Figuren 20, 21, 22, 23 und 29 der Tafel I jener Abhandlung beziehen sich darauf.

müssen, da sie in den derben Hüllen früherer Jahrgänge eingeschlossen sind, den Weg dieser letzteren verfolgen. Daher die eigenthümliche Biegung, welche sich an solchen Exemplaren in der Regel findet (Fig. 3). Bis die Pflanze in die angegebene Tiefe kommt, erreicht sie auch ihre endgültige Grösse und wird blühbar.

Wie bekannt, treibt *Colchicum* nach dem Absterben der alten Pflanze im September neue Wurzeln. Dieselben brechen alle fast zu gleicher Zeit hervor und functioniren bis zum nächsten Juli. Ihre Zahl beträgt bei einem erwachsenen Exemplare 100 bis 200, ihre Länge an 30 cm. Abgesehen von der Länge, ist zwischen den Wurzeln erwachsener Exemplare und denen der Keimpflanzen kein bemerkenswerther Unterschied. Der Durchmesser ist $\frac{1}{2}$ bis 1 mm; der centrale Gefässbündelstrang ist triarch, selten hat er mehr Strahlen; eine dünnwandige Endodermis trennt ihn von dem Rindengewebe. Die Innenrinde enthält weite Intercellularräume und zerfällt gänzlich in den älteren Wurzeltheilen, so dass später der Gefässbündelstrang, frei im Innern des durch die Aussenrinde gebildeten Schlauches liegt. Die Exodermis findet sich in typischer Form. Von der Epidermis scheinen niemals Wurzelhaare erzeugt zu werden. Die Wurzeln sind nicht contractil; auch zeigen Endodermis und Exodermis keinerlei Wellung, noch findet sich sonst eine der Erscheinungen, welche im Gefolge der Contraction aufzutreten pflegen.

Ausser den beschriebenen kommt aber noch eine andere Art von Wurzeln vor. Im April und Mai kommen nämlich an den jungen, oberflächlich sitzenden, noch im Absteigen begriffenen Exemplaren aus dem vorderen Theile der Ursprungsstelle des im Herbst entstandenen Wurzelbüschels eine oder zwei Wurzeln hervor, welche einen bis zu 3 mm Dicke angeschwollenen Basaltheil besitzen (siehe Fig. 5). Ihr Gefässbündelstrang hat einen über das Doppelte grösseren Durchmesser als jener der Herbstwurzeln und ist tetra- bis pentarch. Das massigere Rindenparenchym hat verhältnismässig kleine Intercellularräume.

Nach ihrem Aussehen, ihrer geringen Zahl und der Zeit ihres Entstehens erinnern diese Wurzeln sehr an die contractilen Wurzeln von *Crocus*, *Gladiolus* oder *Scilla*. Ich habe jedoch an ihnen eine bemerkenswerthe Verkürzung nicht finden können. Eine Spur davon scheint allerdings vorhanden zu sein: Geringe Wellung der Membranen in der Endodermis des Basaltheiles lässt darauf schliessen. Ihr Rindenparenchym fällt bald von der Basis beginnend zusammen. An den erwachsenen, tiefsitzenden Exemplaren unterbleibt die Bildung solcher Wurzeln. Letztere sind übrigens nicht immer auffallend dick, sondern in manchen Fällen von den gewöhnlichen Herbstwurzeln kaum verschieden.

Bei *Colchicum* erfolgt also das Wandern von der Erdoberfläche, an welcher der Same zur Keimung gekommen ist, nach der Tiefe, in

der die erwachsene Pflanze sich befindet, ausschliesslich durch einen Wachstumsprocess der Sprossachse. Die Wurzeln sind dabei nicht direct betheiligt. Daher tritt *Colchicum* in dieser Beziehung in einen Gegensatz zu anderen, nicht weniger extrem „geophilen“ Pflanzen, wie *Arum maculatum*, *Lilium Martagon*, *Allium ursinum*, *Leucöum vernum*. Denn bei diesen besorgen die Wurzeln ausschliesslich oder in hervorragendem Masse die Fortbewegung.

Durch Versuche habe ich nun gefunden, dass weder den jungen *Colchicum*-Exemplaren die abwärts führende, noch den alten Exemplaren die horizontale Wachstumsrichtung eigenthümlich ist, dass vielmehr das diesbezügliche Verhalten mit den äusseren Bedingungen Veränderungen unterliegt. Und zwar hängt das Verhalten unter den gewöhnlichen Umständen von der Tiefelage ab. Bringt man nämlich erwachsene Exemplare aus der Tiefe, in welcher sie horizontal wachsen, in sehr oberflächliche Lage, so senken sie ihre Knospen häufig schon in der ersten, entschieden aber in der zweiten Vegetationsperiode nach der Versetzung abwärts (Fig. 7). Hierdurch sind sie im Stande, die ihnen zukommende Tiefelage wieder zu erreichen. Besonders merkwürdig ist der Umstand, dass bei diesen Exemplaren zuweilen auch die dicken Frühlingswurzeln sich wieder einstellen, deren Bildung in der normalen Tiefe unterblieben war. Die Strecke, um welche sie jährlich abwärts rücken, betrug bei meinen Versuchen ungefähr 10 mm, fiel also nicht so bedeutend aus als bei noch jungen, vergrösserungsfähigen Exemplaren. Viel energischer reagiren hingegen die kleinen Exemplare, welche in der Tiefe auf vegetativem Wege entstehen. *Colchicum* bildet bekanntlich ausser der das alte Exemplar fortführenden Ersatzknospe, die in der Achsel des untersten Laubblattes steht, gewöhnlich noch eine vegetative Knospe in der Achsel des zweiten Laubblattes, und aus dieser entsteht eine kleine Nebenknolle. Solche Nebenknollen kommen zur Zeit, wenn sie sich von der Hauptknolle trennen, an Grösse den schon mehrere Jahre alten, aus Samen entwickelten Exemplaren gleich. Ihre Wachstumsrichtung ist in der bedeutenden Tiefe, in welcher sie entstanden, horizontal. Werden sie aber nahe an die Oberfläche versetzt, so beginnen sie ein ebenso ausgiebiges, nach der Tiefe gerichtetes Wachstum, wie die aus Samen sich direct herleitenden Exemplare und sind dann nicht mehr von solchen zu unterscheiden. Diese noch erstarkungsfähigen Exemplare erweisen sich somit plastischer als die bereits ausgewachsenen.

Andererseits hört bei aus Samen erzeugten, noch erstarkenden, absteigenden Exemplaren das Wachstum nach unten bald auf, wenn dieselben in die Tiefe der erwachsenen versetzt werden: Sie nehmen daselbst das Verhalten der vegetativ entstandenen kleinen Individuen an.

Dieses nach der Tiefelage wechselnde Verhalten, wodurch ein Fliehen

von der Erdoberfläche und Anstreben einer bestimmten Tieflage zum Ausdruck kommt, theilt *Colchicum* in der Hauptsache mit zahlreichen anderen geophilen Pflanzen. Auf die Ursache dieser Erscheinungen soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden, da ich dieselbe bei anderer Gelegenheit zu erörtern gedenke.

Um mit Rücksicht auf das Mitgetheilte den jährlichen Kreislauf von *Colchicum auctumnale* zusammenzufassen, so beginnt derselbe im Spätsommer oder Herbst damit, dass die Pflanze die zahlreichen, dünnen Wurzeln treibt und gleichzeitig die Blüten über die Erde schiebt. Die Blüthezeit fällt in die Monate von August bis November, ausnahmsweise erst in den April. Die Assimilationszeit der Blätter dauert von April bis Juli. Im April oder Mai erscheinen an den absteigenden Exemplaren die vereinzelt, fleischigen Wurzeln. Die Ausbildung der neuen Knolle und die dadurch bedingte Verschiebung des Vegetationspunktes geht hauptsächlich in den Monaten März, April und Mai vor sich. In den Juli fällt die Fruchtreife und das Absterben der alten Pflanze.

Erklärung der Abbildungen.

Colchicum auctumnale L.

- Fig. 1—3. Verschiedene Entwicklungszustände der Pflanze. $\frac{1}{2}$ natürl. Grösse. — Die gestrichelte Horizontallinie bedeutet die Erdoberfläche. Die abgestorbenen Hüllen sind entfernt, und der Deutlichkeit wegen bei 2 und 3 nur einige der zahlreichen Wurzeln gezeichnet.
- „ 1. Keimpflanze.
 - „ 2. Halbwüchsiges, mehrjähriges, aus Samen entwickeltes Exemplar, im Absteigen begriffen.
 - „ 3. Erwachsenes Exemplar in normaler Tieflage, horizontal fortwachsend.
 - „ 4. Halbwüchsiges, aus Samen entstandenes, absteigendes Exemplar, im Mai. Natürl. Grösse. Medianer Längsschnitt. Die beistehenden Pfeile deuten auf die jeweilige Lage der Orte, wo sich die Pflanze neu bewurzelt und zeigen den Betrag des jährlichen Fortrückens des Vegetationspunktes an.
 - „ 5. Junges, kleines, aus Samen entstandenes Exemplar im April. Doppelte Grösse. Medianer Längsschnitt. Vor den alten, dünnen Wurzeln hat sich eine dicke Wurzel gebildet.
 - „ 6 und 7. Erwachsene Exemplare, zu Ende Mai. Natürl. Grösse. Medianer Längsschnitt.
 - „ 6. In normaler Tieflage und in horizontaler Richtung wachsend.
 - „ 7. In oberflächlicher Lage, abwärts wachsend.
 - „ 8. Aus dem Querschnitte durch den jüngeren Theil einer gewöhnlichen, dünnen Wurzel. Vergr. 100. — En Endodermis, Ex Exodermis, Ep Epidermis, L Lufträume, Z Theil der Rinde, welcher später zerfällt.



11

W. Mayr phot.

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): Rimbach A.

Artikel/Article: [Biologische Beobachtungen an Colchicum auctumnale.
298-302](#)