

Weitere Biologische Beobachtungen

von

Friedrich Hildebrand.

Mit einer Abbildung im Text.

1. Über die Umwandlung von *Linum perenne* in *Linum austriacum*.

Als ich vor einigen Jahren in „Beihefte zum Botanischen Centralblatt“. 1902. Seite 333, einen Vergleich anstellte zwischen *Linum perenne* und *Linum austriacum*, beruhte dieser auf Beobachtungen, welche ich an Pflanzen gemacht hatte, deren Samen ich im botanischen Garten von Stockholm von *Linum perenne* persönlich abgenommen hatte, und solchen von *Linum austriacum*, welche seit längeren Jahren im botanischen Garten von Freiburg kultiviert worden waren. Inzwischen ist nun eine merkwürdige Umänderung an den im Freiburger botanischen Garten gezogenen Pflanzen von *Linum perenne* eingetreten, welche ich — obgleich noch längere und zahlreichere Beobachtungen zu machen sind — schon jetzt zur allgemeinen Kenntniss bringen möchte, um die Aufmerksamkeit anderer auf diesen Gegenstand zu lenken und sie zu veranlassen, Beobachtungen darüber anzustellen, ob auch an anderen Orten die im Freiburger botanischen Garten vorgekommenen Umwandlungen sich zeigen.

Der hauptsächliche Unterschied zwischen *Linum austriacum* und *Linum perenne* liegt bekanntlich darin, daß bei ersterem die Früchte hängende sind, bei letzterem straff aufrecht stehen; die Merkmale an den Kelchblättern sind mehr nebensächlich und erscheinen bei näherer Beobachtung veränderlich und nicht so charakteristisch, wie ich vorher glaubte. Die Pflanzen nun, welche ich aus Samen erzog, die ich im botanischen Garten von Stockholm an *Linum perenne* abgenommen hatte, zeigten alle in den ersten Jahren aufrechte Früchte. Von diesen wurden nun die Samen — welche auch im Tauschverkehr an verschiedene andere botanische Gärten versandt wurden — gesät, und die aus letzteren erwachsenen

Pflanzen trugen nun in diesem Jahre 1906 nicht aufrechte, sondern alle hängende Früchte. Ich würde nun an eine Verwechslung bei der Aussaat oder beim Auspflanzen gedacht haben, wenn ich nicht persönlich die aufrechtstehenden Kapseln an den aus dem Stockholmer Samen erwachsenen Pflanzen von *Linum perenne* abgenommen, die darin enthaltenen Samen selbst ausgesät, und die Sämlinge selbst ins freie Land gesetzt hätte.

Zur Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung könnte man zwar die Vermutung aufstellen, daß die betreffenden Sämlinge des *Linum perenne*, welche alle hängende Früchte hatten, durch Bastardierung mit den, wenn auch in ziemlich großer Entfernung von den Stammpflanzen stehenden Exemplaren von *Linum austriacum* entstanden seien; anders verhält sich jedoch die Sache bei denjenigen Pflanzen von *Linum perenne*, welche aus dem Stockholmer Samen erzogen waren, und in den ersten Jahren nur aufrechte Früchte trugen. Von diesen Pflanzen waren in diesem Frühjahr noch fünf übrig, und ich war nun nicht wenig erstaunt, als ich bemerkte, daß von den fünf Pflanzen nur drei mit aufrechten Früchten, wie früher, versehen waren, die andern beiden hängende Früchte im Sommer trugen, in diesem Merkmal also vollständig dem *Linum austriacum* glichen. Mit dieser Umänderung war auch eine Umänderung in der Fruchtbarkeit eingetreten; denn während ebenso, wie auch in früheren Jahren, die daneben stehenden drei Pflanzen nur spärliche aufrechte Früchte getragen hatten, war bei diesen beiden fast aus jeder Blüte eine hängende Kapsel entstanden.

Höchst interessant und bemerkenswert war nun im Herbst die Erscheinung, daß Ende September an einer der beiden betreffenden Pflanzen, welche bis dahin nur hängende Kapseln gebildet hatten, einige beinahe aufrechte Kapseln sich zeigten. Hierdurch wird es ersichtlich, daß jeder Zweifel an der Richtigkeit der Beobachtung, und jeder Gedanke an eine von mir gemachte Verwechslung zurückzuweisen ist.

Es wird nun die Aufgabe späterer Beobachtungen sein, zu erfahren, ob die drei noch übrigen Linum-Exemplare mit aufrechten Früchten im nächsten Jahre gleichfalls hängende Früchte, wie ihre zwei Geschwister in diesem Jahre es getan haben, tragen werden, namentlich aber zu erkunden, wie sich die weiteren aus hängenden und aus aufrechten Kapseln erzogenen Sämlinge verhalten werden. Die Beobachtungen sind also durchaus noch nicht abgeschlossen, und ich habe das Vorstehende nur mitgeteilt, um, wie schon oben gesagt wurde, andere auf diese interessante Erscheinung aufmerksam zu machen und zu den betreffenden Beobachtungen zu veranlassen. Sehr wahrscheinlich ist es, daß auch an anderen Orten sich das *Linum perenne* in das *Linum austriacum* teils direkt, teils in den Sämlingen umwandeln wird und umgewandelt hat, wodurch es sich denn auch erklären ließe, daß in den botanischen Gärten fast überall auf den Kulturfeldchen mit der Bezeichnung „*Linum perenne*“ das *Linum austriacum* steht.

2. Über den Einfluss niederer Temperaturen auf die Färbung von Blättern und Blüten im Frühjahr und Herbst 1906.

Die Temperaturverhältnisse und namentlich die schroffen Umschläge von hohen zu niederen Temperaturen sind in diesem ablaufenden Jahre hier in Freiburg i. B., wie ja auch an vielen anderen Orten, sehr auffällige gewesen. Im Frühjahr folgte auf schon hohe Temperaturen eine starke Erniedrigung derselben, und namentlich im Herbst folgte auf die 35° C. des 7. September nach einigen Tagen ein starkes Fallen der Temperatur, zuerst auf 6° des Morgens, und dann am 19. auf nur 3°, bis am Morgen des 27. und 28. dieselbe beinahe den Gefrierpunkt erreichte. Unter diesen Umständen kam ich, ohne Experimente anzustellen, dazu, in freier Natur weitere Beobachtungen darüber zu machen, welchen Einfluß die Temperaturerniedrigung auf die Farbe auch von Laubblättern, namentlich aber auf die der Blüten hat, und es scheint mir geeignet, auf diesen Punkt noch einmal zurückzukommen, um dadurch meine im vorletzten Jahre (Berichte der deutsch. botanischen Gesellschaft 1904, S. 473) gemachten Mitteilungen zu erweitern, besonders auch zu zeigen, daß die damals beobachteten Farbenveränderungen, durch Temperaturerniedrigungen hervorgebracht, in diesem Jahre ganz dieselben waren, woraus hervorgeht, daß die Farbe sich wohl immer so verhalten wird.

Nur einige kurze Bemerkungen seien über die an Laubblättern beobachteten Farbenveränderungen gemacht, wie sie sich Anfang Mai dieses Jahres nach starker Erniedrigung der Temperatur zeigten.

Alle Exemplare von *Pelargonium inquinans*, welche schon Ende April ins Freie gebracht und dort der Sonne stark ausgesetzt waren, veränderten hier trotz der stärkeren Belichtung nicht ihre Farbe, sondern zeigten nur die braunrote Zone auf grünem Grunde. Als aber Anfang Mai die Temperatur stark sank, wurde alsbald die ganze Oberfläche der Blätter gleichmäßig braunrot. Die ganz gleiche Farbe nahmen diese nachher wieder grün gewordenen Blätter an, als im Herbst die plötzliche starke Erniedrigung der Temperatur eintrat.

Ein ähnliches Verhalten zeigten die Blätter von *Pelargonium zonale*, in der Gartenform Königin Olga. Die Gesamtoberfläche der Blätter wurde hier jedoch etwas heller braunrot, als bei den beobachteten Exemplaren von *Pelargonium inquinans*. Nur an der Basis behielten diese Blätter grüne Stellen, was vielleicht daher kam, daß sie hier nicht flach ausgebreitet, sondern etwas gefaltet und daher einer nicht so starken Auskühlung durch Ausstrahlung ausgesetzt waren.

Bei *Heuchera sanguinea*, wo vorher die Blätter gleichmäßig grün gefärbt waren, zeigten sich Anfang Mai die Nerven und deren Umgebung braunrot gefärbt.

Namentlich war aber *Ranunculus acer* interessant, indem bei diesem fast alle Pflanzen, welche einen freien, der Ausstrahlung stärker ausgesetzten Standort hatten, an der Basis ihrer Blätter

einen dunkelbraunen Spiegel und kleine braune Flecken an den Einbuchtungen der Blattlappen zeigten, während die Blätter von Exemplaren, welche nicht so stark der Abkühlung ausgesetzt waren, gleichmäßig grün blieben. Übrigens ist zu bemerken, daß auch manchmal zwischen Exemplaren des *Ranunculus acer*, welche gleichmäßig grüne Blätter haben, solche vorkommen, deren Blätter die soeben genannte braune Zeichnung besitzen; es läßt sich dies vielleicht dadurch erklären, daß diese Exemplare empfindlicher gegen Temperaturerniedrigungen sind, als die neben ihnen stehenden. Es erwies sich aber eine solche Disposition nicht als erblich: von einem in der Sonne isoliert stehenden Exemplar mit braun gezeichneten Blättern wurden Sämlinge erzogen, welche alle die normalen fleckenlosen Blätter zeigten.

Daß im Allgemeinen zur Herbst- und Winterszeit die Braunfärbung der Blätter nicht durch geringere Lichtintensität, sondern durch die Erniedrigung der Temperatur hervorgebracht wird, ist ja eine bekannte Sache; als interessantes Beispiel sei nur *Axolla caroliniana* angeführt. Wenn dieselbe im Herbst aus dem Freien in das wärmere, aber lichtärmere Gewächshaus gebracht wird, so behält sie ihre grüne Farbe; läßt man sie aber in der früheren helleren Beleuchtung im Freien, so färbt sie sich bei sinkender Temperatur dunkelbraunrot. Sie ist ein sehr geeignetes Objekt, um den Einfluß der Temperatur auf die Färbung der Blätter zu zeigen.

Von etwas mehr Interesse, als die vorstehenden Beobachtungen dürften diejenigen sein, welche ich in diesem Jahre inbezug auf die durch Temperaturerniedrigung hervorgetretene Veränderung der Farbe an einigen Blüten gemacht habe, welche namentlich zeigen, daß eine Temperaturerniedrigung sowohl eine leuchtendere Farbe hervorbringen kann, wie auch eine weniger leuchtende, als diejenige ist, welche die Blüten bei der höheren Temperatur besitzen. Diese Tatsachen sind insofern namentlich von Bedeutung, als sie zeigen, daß die Blüten bei den einzelnen Pflanzenarten inbezug auf das Beeinflußtwerden ihrer Farben durch äußere Verhältnisse sich ganz verschieden verhalten können, sodaß man durchaus nicht berechtigt ist, allgemeine, überall gelten sollende Behauptungen auf diesem Gebiete aufzustellen. Die Pflanzen sind eben lebende Wesen und reagieren nicht gleichmäßig auf die gleichen äußeren Einflüsse. So verhielten sich auch, wie schon soeben gesagt, die Blüten ganz verschieden bei Temperaturerniedrigungen, die einen bekamen leuchtendere Farben, die anderen mattere, als sie vorher hatten. Dies ließ sich in diesem Jahre sowohl im Frühling, als auch im Herbst beobachten.

Bei *Glycine sinensis* waren in diesem Frühjahr diejenigen Blüten, welche Ende April und Anfang Mai bei einer ungewöhnlich niedrigen Temperatur aufgingen, von einem gegenüber ihrer sonstigen Farbe auffallend matten und hellen Violett. Erst als die Temperatur sich wieder hob, wurden die schon aufgeblühten und nun noch sich entfaltenden Blüten leuchtend violett.

Bei *Anemone blanda* waren Ende April die Blüten viel heller blau als sonst, und diejenigen von *Anemone apennina* waren fast weiß, sodaß man hätte meinen können, man habe eine ganz andere Spezies oder eine weißblütige Varietät vor sich. Dieselben Exemplare hatten aber im vorigen und in früheren Jahren zu gleicher Zeit, nur bei normal höherer Temperatur, eine schön hellblaue Blütenfarbe.

An *Cercis Siliquastrum* gingen die Blüten im Freiburger botanischen Garten erst Anfang Mai, zur Zeit der erniedrigten Temperatur auf, und hatten nun eine ganz bleichrote Farbe, im Gegensatz zu dem leuchtenden Dunkelrosa, welches sie sonst zeigen.

Von *Primula acaulis* wird seit einigen Jahren in den Gärten eine Form kultiviert, deren Blüten ein leuchtendes Himmelblau, bald heller, bald dunkler, zeigen, Übergangsstufen vom hellen Blau des Vergißmeinnichts zum dunklen Blau der Kornblume. An dem im Freiburger botanischen Garten kultivierten Exemplaren war nun Ende April das sonst an ihnen beobachtete Blau der Blüten ein ganz auffallend helles; es wurde an den folgenden Blüten wieder dunkler, als die Temperatur höher stieg.

Zu diesem Hellerwerden der Blüten bei niedrigerer Temperatur im Frühjahr traten die Blüten von *Forsythia suspensa* in einen sehr auffallenden, interessanten Gegensatz. Dieselben kamen nämlich diesmal schon Ende März, durch eine zeitig höhere Temperatur hervorge lockt, zum Blühen und zeigten nun bei der wieder erniedrigten Temperatur ein ganz auffallend dunkleres Zitronengelb als sonst, welches nicht nur mir, sondern auch andern auffiel, also doch wohl nicht auf Einbildung meinerseits beruhte. Ein direkter Vergleich mit der Blütenfarbe, wie sie dieselben Büsche in früheren Jahren gezeigt hatten, war natürlich nicht möglich.

Vor dem Übergehen zu den im Herbst bei Temperaturveränderungen beobachteten Farbenveränderungen an Blüten möchte ich erwähnen, daß die Centifolienrosen, welche hier in Freiburg bei ihrem Blühen im Juni ein viel helleres Rot zeigen, als in Norddeutschland, in diesem Jahre bei dem gegen sonst kühleren Wetter, namentlich kühleren Nächten, denen sie während ihrer Blütezeit ausgesetzt waren, ein so leuchtendes Rosa annahmen, wie ich es vorher hier noch nicht beobachtet hatte.

Auch dürfte hier die Erwähnung der Beobachtung einen Platz finden, welche jedenfalls auch schon viele andere gemacht haben, daß namentlich die in den Gärten der Hochalpen, z. B. in Pontresina, Davos, Chamounix, Andermatt, kultivierten Gartenblumen, wie Levkojen, Rittersporn, besonders auch Begonien, eine viel leuchtendere, dunklere Farbe zeigen, als die in der Ebene kultivierten gleichen Pflanzen. Nach der landläufigen Ansicht wird diese intensive Farbe der Einwirkung des Lichtes zugeschrieben, aber jedenfalls spielt auch die Temperatur hierbei eine große Rolle, wenn sie nicht gar in einzelnen Fällen die einzige Ursache ist, ebenso wie bei dem Öffnen der Blüten von Tulpen, Crocus etc.

Weitere Beobachtungen, welche die Einwirkung der Temperatur auf die Farben der Blüten feststellen, sind folgende:

Die Rosensorte *Madame Marie van Houtte* zeichnet sich dadurch aus, daß ihre äußeren Blütenblätter rosa angehaucht sind, die inneren beim Aufblühen gelb; beim Abblühen bekommen auch diese dann manchmal einen leuchtend roten Anflug. Sehr auffallend war nun die Blütenfarbe in der Kälteperiode des letzten Septembers: die äußeren Blätter der in derselben aufgehenden Blüten waren von Anfang an leuchtend rot, die inneren hellrot, und diese letzteren nahmen nun allmählich, wo sie nachts einer sehr niederen Temperatur ausgesetzt waren, ganz die leuchtend rote Farbe an, wie die äußeren, welche Farbe man im Sommer niemals im Zentrum dieser Blüten beobachtet, wo doch jedenfalls das Licht ein bedeutend intensiveres ist, als zur Herbstzeit, sodaß also dieses, zumal jene Septembertage ziemlich trübe waren, nicht die Ursache zu der dunkelroten Färbung der inneren Blütenblätter der Rose *Marie van Houtte* gewesen sein kann; allein die niedere Temperatur hatte diese intensivere Färbung bewirkt. Ebenso zeigten bei der niederen Temperatur die Blüten einer *La France*-Rose ein so leuchtendes dunkles Rosa bis in ihr Innerstes hinein, wie es bei höheren Temperaturen im Sommer niemals vorkommt.

Auch Pflanzen von *Astrantia maior*, welche Ende September zur Zeit der starken Temperaturerniedrigung noch einmal blühten, zeigten an ihren Blüten einen auffallenden Einfluß dieser niederen Temperatur, indem dieselben, gegenüber dem fast reinen Weiß oder sehr hellen Rosa der Sommerblüten, mehr oder weniger dunkelrosa an allen Teilen gefärbt waren; besonders hatte auch das Involukrum die rosa Farbe angenommen.

An einem Busch von *Veronica speciosa*, welcher im Freien ausgepflanzt stand, hatten beim Aufgehen die Blüten ein viel dunkleres Violett als sonst, und diese Blüten wurden auch beim Abblühen nicht so hell, wie bei den höheren Temperaturen des Sommers.

Eine ähnliche Erscheinung der Intensität der gelben Farbe, wie sie sich in der Kälteperiode des Frühjahrs bei *Forsythia suspensa* zeigte, ließ sich Ende September an gelbblütigen Exemplaren von *Portulacca grandiflora* beobachten, nur noch auffälliger. Die Blüten zeigten hier nämlich nicht nur anstatt der früher zitronengelben Farbe die Farbe der Orangen, sondern ihre Blätter waren mit einem mehr oder weniger breiten blutroten Rande umzogen, was denselben ein sehr auffälliges Aussehen gab. Einen Versuch, diese Abänderung der Farbe wieder hervorzurufen, könnte man in den Gärten hochalpiner Orte vornehmen; es ist aber, wie auch bei vielen anderen für solche Experimente geeignet erscheinenden Pflanzen zu befürchten, daß die *Portulacca grandiflora* wegen der allgemein zu niederen Temperatur nicht gedeihen wird.

Oben wurde der durch erniedrigte Temperatur verursachten Farbenveränderung der blaublütigen Pflanzen von *Primula acaulis* Erwähnung getan, wie es in diesem Frühjahr zu beobachten war. Auch an den, wie dies ja oft bei Frühlingsblühern geschieht, diesmal im Herbst erscheinenden Blüten zeigte sich an einem Exemplar eine Farbenveränderung, aber in ganz anderer Weise, als im

Frühjahr. Bei den Blüten desselben war nämlich nicht, wie im kalten Frühjahr, das Blau heller geworden, sondern an seine Stelle war eine dunkel violettbraune Färbung getreten.

Sehr eigentümlich verhielten sich Mitte September die bei $+ 6^{\circ}$ aufgehenden Blüten der neuerdings in die Gärten eingeführten *Impatiens Holstii*. Beim Aufgehen zeigten diese Blüten zwar wie sonst die gleichmäßige, leuchtend zinnoberrote Farbe, indem in der Knospe die niedere Temperatur auf sie noch nicht hatte einwirken können. Als sich aber die Blütenblätter ausgebreitet hatten, färbte sich ihr Rand bläulich rosa, welche Farbe mit unregelmäßiger Grenze in das nicht mehr so wie früher leuchtende Zinnoberrot der unteren Teile der Blütenblätter überging.

Am auffälligsten wurden aber die Farbenveränderungen an den Blüten der schon früher besprochenen *Ipomoea*-Arten in diesem Herbst zum zweitenmale beobachtet, und diese wiederholte gleiche Beobachtung festigt, wie schon oben gesagt wurde, die Behauptung, daß die Temperatur hier eine Rolle bei der Färbung der Blüten spiele. Es sei daher auf diese Fälle noch einmal, teils auch etwas näher, als früher geschehen, eingegangen.

Von *Ipomoea Learii* führte ich schon früher, l. c. S. 471, an, daß ihre Blüten gewöhnlich beim Aufgehen am frühen Morgen ein leuchtendes Dunkelviolet (in einem Zitat in Pringsh. Jahrb. 1906, S. 158, heißt es, wohl nur durch Übersehen eines Druckfehlers, „leuchtend dunkelrot“, welche Farbe aber die betreffenden Blüten zu keiner Zeit haben), zeigen, welche Farbe dann beim Abblühen in ein bläuliches Rot übergehe, daß aber die Blüten im September des vorigen Jahres, wenn sie sich bei 2° geöffnet hatten, sogleich die letztere Farbe, manchmal sogar die rein rosenrote, gezeigt hätten.

Ganz die gleichen Beobachtungen ließen sich auch in diesem letzten September machen. Dieselben wurden zwar genau an den einzelnen Tagen aufgezeichnet, es erscheint aber überflüssig, die ganze Beobachtungsreihe anzuführen; das Resultat genügt. Nur eine Beobachtung sei näher angeführt: Eine der betreffenden Pflanzen stand nämlich so, daß ein Teil ihrer Blüten ganz frei der Ausstrahlung ausgesetzt lag, ein anderer aber unter einem glasbedeckten schützendem Vordach des Gewächshauses sich befand. Hier ließ sich nun sehr offenkundig der Einfluß der niederen Temperatur erkennen, denn die Farbe der unter dem Dach aufgehenden Blüten war bei 5° im Freien beinahe der normalen Farbe der Blüten von *Ipomoea Learii* gleich, wenn auch nicht ganz so dunkelviolet und schon etwas näher zum Roten neigend, während die unbedeckt aufgehenden Blüten eine fast rosenrote Farbe hatten, ähnlich denen von *Lychnis Githago*. Diese Farbe zeigte sich auch an allen denjenigen Blüten, welche, wenn auch nicht sehr zahlreich, am Morgen des 26. September aufgingen, wo die Temperatur beinahe auf 0° gesunken war. Die Blüten, welche zu gleicher Zeit an einem im Gewächshaus kultivierten Exemplar von *Ipomoea Learii* sich entfalteten, zeigten dort vollständig die normale dunkelviolette Farbe. Hiernach war es interessant, zu gleicher Zeit drei

verschiedene Farben an den Blüten von *Ipomoea* vergleichend beobachten zu können, verschieden dadurch, daß die Blüten sich bei drei verschiedenen Temperaturen geöffnet hatten. Als am 3. Oktober die Temperatur plötzlich auf 12° des Morgens stieg, zeigten auch alle im Freien aufgehenden Blüten die normale dunkelviolette Farbe.

Bei *Ipomoea Nil*, wo die Blüten gewöhnlich ein gleichmäßiges, schönes, helles Himmelblau zeigen, waren dieselben Mitte September violettblau gefärbt, und hatten fünf, dem Roten sich nähernde Streifen an den Stellen, welche in der Knospenlage frei nach außen sich befinden, also der Abkühlung vor dem Aufgehen der Blüten mehr ausgesetzt sind.

Besonders stark beeinflusst durch die Temperatur zeigte sich auch wieder in diesem Herbst die Farbe der Blüten bei *Ipomoea rubro-coerulea*, worüber ich genauere Aufzeichnungen machte, als in den früheren Jahren. Hier zeigte sich besonders auch der Einfluß, welchen die Temperatur auf das Öffnen der Blüten hat. Bei normalem Herbstwetter, wo hier in Freiburg die Temperatur des Morgens meist nicht unter 10° sinkt, sind die Blüten schon vor 7 Uhr vollständig geöffnet und zeigen ihre prachtvolle himmelblaue Farbe ganz rein. Als nun vom 16. September ab die Temperatur des Morgens nur 5°, manchmal sogar nur 3° über Null betrug, da waren die Blüten um 1/2 8 Uhr noch fast geschlossen, und öffneten sich erst gegen Mittag; im Zusammenhange hiermit schlossen sie sich auch viel später als sonst, nicht schon bis zum Morgen des nächsten Tages, sondern erst an dessen Nachmittag.

Die des Morgens bei der niedrigen Temperatur sich noch öffnenden Blüten waren zu dieser Zeit violettrot gefärbt; die fünf Streifen, welche in der Knospenlage frei nach außen, also der Abkühlung mehr ausgesetzt, liegen, fast rosa. Nach dem Aufgehen färbten sich dann die früheren violettroten Stellen, wenn die Temperatur gegen Mittag stieg, rein himmelblau, während die früher rosa gefärbten Streifen violettrot wurden; blieb aber die Temperatur eine niedrige, so nahmen die Blüten überhaupt nicht die normale Farbe an, sondern blieben violettrot, bis sie sich schlossen, was dann erst am folgenden Vormittag stattfand. Eine Blüte wurde sogar beobachtet, welche erst am dritten Tage sich schloß. Am 25. September, wo die Temperatur des Morgens nur 2,5° betrug, öffnete sich dieselbe erst gegen Mittag mit violetter Farbe und fünf fast rosa Streifen; am 26. September, wo die Temperatur des Morgens fast auf 0° sank, schloß sie sich noch nicht, die rosa Streifen wurden dann mehr violettrot, und am Morgen des 27. September, wo es gleichfalls beinahe nur 0° war, hatte sie eine gleichmäßig violettrote Farbe mit düsterem Ton angenommen. Als es dann aber gegen Mittag bedeutend wärmer wurde, 12° im Schatten, nahm sie noch vor dem Schließen in der Mitte die schön himmelblaue Farbe an, während die Ecken violettrot blieben.

Besonders interessant war auch eine andere Blüte, deren Knospe vor dem Aufgehen nicht eine senkrechte Lage gehabt, sondern etwas geneigt gestanden hatte. Hier besaß der nach oben

liegende Teil der Blumenkrone beim Aufgehen derselben eine viel mehr zum Rot sich neigende violette Farbe, als der untere. Sehr häufig war es, wie auch schon früher, zu beobachten, daß die Blüten, welche bei niederer Temperatur mit violettroter Farbe aufgingen, diese an denjenigen Stellen behielten, welche in der Knospe an der Spitze gelegen hatten, und dort in der geöffneten Blüte lagen, wo die fünf in der Knospe frei außen befindlichen Streifen in der Mitte der Seiten der ungefähr fünfeckigen Blumenkrone sich befanden.

Einen schöneren Beleg dafür, daß bei den Blüten — es wird durchaus nicht behauptet, bei allen — die Temperatur einen großen Einfluß auf deren Farbe ausübe, kann man kaum finden, als bei der besprochenen *Ipomoea rubro-coerulea*.

3. Über einen symmetrisch verschieden gefärbten Blütenstand bei *Lotus Jacobäus*.

Bekanntlich haben die meisten Exemplare von *Lotus Jacobäus* Blüten, an denen die Fahne und die Flügel dunkelbraun gefärbt sind, der Kiel hellbraun. Es kommen jedoch unter den kultivierten Pflanzen manchmal auch solche vor, deren Blüten alle zitronengelb gefärbt sind, wie bei vielen anderen Lotusarten. Bisweilen findet man aber auch Exemplare, an denen ein Teil der meist dreiblütigen Blütenstände die normale braune Färbung zeigt, ein anderer die gelbe; die Blüten eines jeden Blütenstandes sind dann aber immer gleichmäßig gefärbt, entweder braun oder gelb.

Eine interessante Abweichung hiervon beobachtete ich im letzten Jahre, indem sich in einem und demselben Blütenstande beide Farben, die braune und die gelbe, an Fahne und Flügeln zugleich zeigten, und dabei diese beiden Farben in dem 3zähligen Blütenstande, dieser als Ganzes betrachtet, ganz symmetrisch verteilt waren, wie es die beifolgende Figur zur Anschauung bringen



soll. In derselben ist mit der dunklen Schattierung die braune Färbung bezeichnet, mit der fehlenden Schattierung die gelbe. An der mittleren Blüte waren die Fahne und die Flügel ganz normal dunkelbraun gefärbt, der Kiel bräunlichgelb; bei den beiden seitlichen Blüten hingegen hatte von den beiden Flügeln jeder Blüte nur derjenige die gelbe Farbe, welcher rechts und links im Blütenstande nach außen stand, während an jeder dieser Blüten derjenige Flügel dunkelbraun gefärbt war, welcher den dunkelbraunen Flügeln

der Mittelblüte zugekehrt stand. Es war hier also jede seitliche Blüte als einzelne betrachtet ganz unsymmetrisch gefärbt, aber doch so, daß eine symmetrische Färbung des Gesamtblütenstandes hervorgebracht wurde.

Dieser Fall dürfte insofern interessant sein, als er uns ein auffallendes Beispiel für die Neigung zur Ausbildung symmetrischer Verhältnisse zeigt.

4. Über das weitere Verhalten einer abnormblütigen Pflanze von *Digitalis ferruginea*.

In jenem Aufsatz, welcher die abnormen Bildungen der Blüte bei einer Pflanze von *Digitalis ferruginea* behandelt (Beihefte zum bot. Zentralblatt 1904, S. 347) sagte ich zum Schluß, daß ich, da die Pflanze sich unfähig zeigte, Samen zu tragen, versuchen wolle, dieselbe durch Stecklinge zu erhalten und zu vermehren. Diese wuchsen aber leider nicht an, jedoch ließ sich die betreffende Pflanze selbst noch bis zum jetzigen Augenblick erhalten, und da sie ein kaum wieder sich zeigendes Unikum sein dürfte, scheint es nicht ohne Interesse, über das weitere Verhalten derselben Bericht zu erstatten.

Die Pflanze bildete noch im Herbst 1903 aus ihrem unteren, dicht unter der Erdoberfläche befindlichen Teil einen Seitenschößling, welcher unten eine Rosette von dicht aufeinander folgenden lanzettlichen Blättern trug und dann bis zu 40 cm in die Länge wuchs. Auf die Blattrosette folgten am unteren Drittel des Sprosses, kleine, voneinander gerückte Blätter, in deren Achseln zu dieser Zeit sich noch keine Seitenzweige zeigten. Weiter oben hingegen, wo die normalen Blüten hätten stehen sollen, standen bis zum Frühjahr an Stelle dieser in den Achseln der noch kleineren Blätter (Hochblätter) kurze Seitenzweige, an welchen von Anfang an die Blütenbildung unterdrückt war, und das rein Vegetative die Oberhand gewonnen hatte; jedoch mit einigen Ausnahmen; denn anstatt einzelner dieser Seitenzweige waren an der im Topf überwinterten Pflanze im Mai 1904 Blüten von radiärem Bau erschienen: auf fünf Kelchblätter folgten fünf ganz kleine gestielte Blättchen, und auf diese fünf verkümmerte Staubgefäße, darauf eine geschlossene Endknospe. Die meisten, rein vegetativen Zweige trugen lanzettliche Blätter von 4 cm Länge und 3,5 cm Breite, von freudig grüner Farbe; am Rande waren sie stark bewimpert, die unteren mehr, als die oberen.

Zu gleicher Zeit, im Mai 1904, traten nun aber am Schößling in seinem unteren Teile früher nicht bemerkbare, kurz gestielte grüne Knospen hervor, welche alsbald ein Mittelding zwischen vegetabilischen Sprossen und Blüten bei ihrer weiteren Entwicklung zeigten. Einige begannen mit fünf rundlichen, fast im Wirtel gestellten grünen Blättchen, Kelchblättern ähnlich, woran sich, mit Überspringung von blumenblattähnlichen Gebilden sogleich Anfänge von Staubgefäßen schlossen, worauf das Ganze mit einer ge-

schlossenen Knospe endigte. Jedoch gingen alle diese Gebilde bei der Kultur im Topf alsbald zu Grunde, die Pflanze fing an zu kränkeln, und es blieb nichts anderes übrig, um einen Versuch, sie zu retten, zu machen, als sie im Frühjahr 1905 ins freie Land zu setzen.

Hier entwickelte sie nun alsbald aus ihrem untersten, dicht unter der Oberfläche der Erde befindlichen Teil zwei Seitensprosse, welche in ihrer ersten Wachstumsperiode ganz kurz blieben und in reichblättrigen Rosetten bestanden: Von diesen beiden Schößlingen blieb nun der eine in diesem Jahre kurz, der andere hingegen begann schon im Frühjahr sich zu verlängern und ging im Juli in einen Blütenstand aus, dessen Blüten alsbald anfangen, wieder die früher beschriebenen Abnormitäten zu zeigen. Anfangs sahen dieselben im Knospenzustande ganz normal aus, nur daß schon vor dem Aufblühen der Gipfel des zugespitzten Fruchtknotens aus der Knospe hervorsah. Beim Aufgehen zeigten sich vier ganz normal ausgebildete Staubgefäße, die Blütenachse begann alsbald sich zu verlängern, so daß der sehr geschwollene Fruchtknoten Ende Juli ein Stück aus der sonst normal erscheinenden Blüte hervorsah.

An diese Blüten flog aber, ebenso wie an die ähnlichen im Sommer 1903, kein einziges Insekt an; wahrscheinlich fehlte der Honigsaft, während die benachbart stehenden Stöcke der *Digitalis ferruginea*, welche normale Blüten trugen, sehr stark von Bienen besucht wurden.

Als ich erst am 14. August die Blüten wieder zu Gesicht bekam, hatte sich an den untersten der verbildete Fruchtknoten geöffnet, und es war aus ihm die verlängerte Achse mit neuen Blütenteilen hervor getreten. Bis zum 12. September hatten sich dann ganz ähnliche Abnormitäten, wie im Herbst 1903 an der Pflanze ausgebildet, aber nicht im entferntesten so mannigfaltig und üppig, wie damals, was jedenfalls dadurch verursacht war, daß die Pflanze durch die wochenlang anhaltende Dürre und große Hitze sehr gelitten hatte. Eine der unteren Blüten zeigte nach einem unregelmäßig verbildeten Kelch und einer gleichfalls mißbildeten Blumenkrone einen gestielten, geschnäbelten Fruchtknoten, welcher an den Seiten aufgeplatzt war, und aus welchen die verbildeten langgestielten Samenanlagen wulstig hervorsahen. Ich erwähne diesen Fall, weil er unter der Musterkarte der früheren Abnormitäten sich nicht fand.

Aus dem vorstehenden sehen wir nun, daß die im Jahre 1903 so abnormblütige Pflanze von *Digitalis ferruginea* ihre Neigung, Mißbildungen der Blüten zu entwickeln, in der Folgezeit weiter zum Ausdruck gebracht hat, und daß sie nicht im Laufe der Zeit in ihren Blüten zum Normalen zurückgekehrt ist, wie dies manchmal andere Pflanzen tun, wofür sich an *Oxalis cernua* und *rubelta* Beispiele beobachten ließen, indem die durch Brutzwiebeln erzeugten Nachkommen gefülltblütiger Pflanzen allmählich ungefüllte Blüten bildeten.

5. Weitere Beobachtungen über die Bildung weiblicher Blüten an einer männlichen Pflanze von *Ruscus aculeatus*.

Es kommt ja nicht gar zu selten vor, daß bei diöcischen Pflanzen an den einen Exemplaren, welche normal nur männliche Blüten tragen, auch weibliche auftreten. (Vergl. Masters: Pflanzen-teratologie, S. 222.) Einen solchen Fall beschrieb ich schon vor einiger Zeit (Berichte der deutsch. bot. Ges. 1896, S. 330) von *Ruscus aculeatus*, indem ich angab, daß ein Exemplar dieser Art, nachdem es einige Jahre hintereinander nur männliche Blüten gehabt hatte, im Sommer 1894 mehrere Früchte trug, welche ja nur aus weiblichen oder Zwitterblüten entstanden sein konnten, worauf dann auch wirklich eine weibliche Blüte im März 1896, auf die ersten männlichen der Pflanze folgend, sich zeigte, und nebst einigen weiteren weiblichen Frucht bildete. Es dürfte nun von Interesse sein, mitzuteilen, wie sich der betreffende Pflanzenstock in den folgenden Jahren verhielt, aus welchem Verhalten hervorgeht, daß hier Ernährungsverhältnisse, wie ich dies a. a. O., S. 331 vermutete, nicht die Ursache zur Bildung weiblicher Blüten gewesen sein können, denn das betreffende Exemplar verhielt sich, ungeachtet es umgepflanzt und hierdurch kräftiger ernährt worden war, folgendermaßen:

Im Dezember 1896 traten an ihm nur männliche Blüten auf, und erst im Januar 1897 erschienen zwei weibliche, denen dann mehrere weibliche folgten, und zu gleicher Zeit keine männlichen mehr. Mitte Februar traten zwar wieder einige solche auf, aber Mitte März waren fast nur weibliche Blüten vorhanden, und Ende März keine einzige männliche, sodaß man den Pflanzenstock für einen weiblichen hätte halten können, und nun keine Bestäubung vorgenommen werden konnte, welche früher versäumt worden war, sodaß diesmal das Exemplar keine Früchte trug.

Mitte November 1897 waren schon viele Blüten an der Pflanze offen, alle, im Gegensatz zu den nur weiblichen des März, wieder nur männlich; auch bis in den Januar des Jahres 1898 hinein erschienen nur männliche Blüten, und erst Ende des Monats drei weibliche, denen dann im Laufe des Februar mehrere solche folgten, bis schließlich am Ende des Monats, ebenso wie im März 1897, nur weibliche Blüten an der Pflanze waren, keine einzige männliche. Dieselben setzten nach künstlicher Bestäubung gut Frucht an.

Ende Oktober 1898 erschienen zuerst wieder nur männliche Blüten, denen Anfang Februar 1899 die erste weibliche folgte. Am 10. Februar waren die meisten Blüten weiblich, und nur wenige männlich, und am 16. Februar waren nur weibliche Blüten vorhanden, deren Bildung sich bis Ende März fortsetzte, und aus denen sich zahlreiche Früchte bildeten.

Im Oktober 1899 traten wieder zuerst nur männliche Blüten auf, und erst am 21. Februar 1900 waren drei weibliche Blüten vorhanden; am 1. März waren fast alle Blüten weiblich, nur noch drei männlich, und bis zum 20. März bildeten sich dann nur noch

weibliche Blüten aus, welche nebst den vorhergehenden viele Früchte ansetzten.

Abweichend gegen die vorhergehenden Jahre verhielt sich die Pflanze im Winter von 1900 auf 1901: Mitte November 1900 erschienen wieder nur männliche Blüten, und solche bildeten sich auch allein in den ersten Monaten von 1901 aus: noch am 27. März ließ sich keine einzige weibliche Blüte entdecken. Erst Mitte April erschienen zwei weibliche Blüten, welche nach Bestäubung mit den noch vorhandenen männlichen gute Früchte ansetzten.

Mitte Oktober 1901 waren schon viele, nur männliche Blüten offen, auch an denjenigen Zweigen, welche im vorigen Jahre Phyllocladien mit weiblichen Blüten getragen hatten, deren Früchte nun zugleich mit den jetzigen männlichen Blüten noch vorhanden waren. Erst Anfang März 1902 trat die erste weibliche Blüte auf, und zwar auch auf dem Phyllocladium eines Zweiges, dessen andere Phyllocladien männliche Blüten trugen. An diese weibliche Blüte schlossen sich diesmal in der Folgezeit nur ganz wenige weibliche an, sodaß der Busch in diesem Jahre nur drei Früchte trug.

Ende Oktober 1902 bis Anfang März 1903 trug die Pflanze wieder nur männliche Blüten, erst im Laufe des März erschienen einige weibliche.

In der Winterperiode von 1903 auf 1904 hatte die Pflanze vom Dezember bis gegen Ende Februar nur männliche Blüten; erst am 24. Februar wurde eine weibliche Blüte beobachtet, an welche sich dann im Laufe des März fast nur weitere weibliche Blüten schlossen. Dann erschienen aber, im Gegensatze zu früheren Jahren, gegen Ende März wieder nur männliche Blüten, was vielleicht damit zusammenhing, daß es um diese Zeit in dem betreffenden Jahre ungewöhnlich kühl geworden war.

Ende Oktober 1904 trug der Busch nun wieder nur männliche Blüten; nicht vor Februar 1905 erschienen die ersten weiblichen, und waren nun Ende des Monats in der Mehrzahl. Im Sommer bildeten sich aus ihnen, ungeachtet keine künstliche Bestäubung vorgenommen war, eine ganz ungewöhnlich große Menge von Früchten aus, sodaß man an eine Verwechslung der Pflanze mit einer immer nur weibliche Blüten tragenden hätte denken können.

Endlich ist nun, abweichend von dem vorigen Jahre, in diesem Frühjahr, 1906, keine einzige weibliche Blüte an dem in Rede stehenden Exemplar aufgetreten, und es hat sich also auch jetzt zum Herbst keine einzige Frucht an demselben ausgebildet.

Fassen wir nun die an dem interessanten Exemplar von *Ruscus aculeatus* mehr als zehn Jahre hintereinander gemachten Beobachtungen zusammen, so geht aus ihnen Folgendes hervor: In den ersten Jahren der Blühreife trug die Pflanze allem Anschein nach nur männliche Blüten, da an ihr keine Frucht sich fand, welche, wenn sie vorhanden gewesen wäre, bei ihrer Größe und der leuchtend roten Farbe schwerlich der Beobachtung hätte entgehen können.

Erst im Sommer 1894 zeigte sich an dem im April 1885 gesäten Exemplar — den Samen hatte ich in der Ville Serbelloni bei Bellaggio genommen — die ersten Früchte, und nun wurden sie in den folgenden Sommern, mit Ausnahme des letzten und des von 1897 (in letzterem Jahre beruhte aber die Fruchtlosigkeit nicht auf dem Ausbleiben der weiblichen Blüten, siehe oben) immer mehr oder weniger zahlreich beobachtet. Dieselben waren aus den weiblichen Blüten entstanden, welche sich in jeder Blühperiode an die ersten männlichen Blüten angeschlossen hatten. Letztere fingen manchmal schon im Oktober an zu erscheinen; die weiblichen schlossen sich an diese aber erst im folgenden Februar, meist noch später, einmal sogar erst im April an, bis sie sich zuletzt nur allein bildeten und die Blühperiode schlossen. Nur in einem Fall erschienen gegen Ende März, es war dies im Jahre 1904, noch wieder männliche Blüten nach den weiblichen; ferner ist in diesem Jahr, 1906, die Bildung von weiblichen Blüten überhaupt ausgeblieben.

Was nun die Ursache dieses meist bestimmten Auftretens und Wechsels der männlichen und der weiblichen Blüten an dem in Rede stehenden Exemplar von *Ruscus aculeatus* angeht, so könnte man an Temperatureinflüsse denken: im Herbst traten bei dem Folgen von niederen Temperaturen auf höhere immer nur männliche Blüten auf, und erst als im Februar oder März die Temperatur sich wieder erhöhte, begannen die weiblichen Blüten zu erscheinen, welche nun, bei der weiter steigenden Temperatur sich allein ausbildeten. Daß dieses Steigen der Temperatur vielleicht die Ursache zur Bildung von weiblichen Blüten sein möchte, gibt der Fall an die Hand, wo Ende März 1904, als es gegen sonstige Jahre nach schon gestiegener Temperatur wieder kühl wurde, sich an die weiblichen Blüten, im Gegensatz zu früheren Jahren, noch wieder männliche Blüten anschlossen. Auch muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß die verschiedene Stärke des Auftretens von weiblichen Blüten in den verschiedenen Jahren vielleicht mit den verschiedenen Temperaturverhältnissen dieser im Zusammenhang steht.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Früchte, welche sich an der anfangs nur männliche Blüten tragenden Pflanze bildeten, ganz normal waren, indem die in ihnen enthaltenen Samen gut aufgingen. An einem der Sämlinge zeigten sich auch, wie bei seinem Elter, in den ersten Jahren seiner Blühreife nur männliche Blüten, aber im Herbst 1904 fanden sich an demselben mehrere Früchte, sodaß er im Frühjahr weibliche Blüten gehabt haben mußte; im November traten dann wieder nur männliche Blüten an ihm auf. Hiernach hat sich auf ihn die vom Charakter der Spezies abweichende Eigenschaft, an sonst männlichen Pflanzen auch weibliche Blüten zu bilden, fortgepflanzt. Es wäre aber auch möglich, daß *Ruscus aculeatus* überhaupt eine Art ist, bei welcher die zuerst nur männliche Blüten tragenden Stöcke bei höherem Alter in jeder Blütenperiode auf die im Herbst zuerst erscheinenden männlichen Blüten im Frühjahr weibliche folgen lassen, und ich

erachte es für einen Hauptzweck der vorstehenden Mitteilungen, die Beobachter auf diesen Punkt aufmerksam gemacht zu haben, damit sie an den ihnen zu Gebote stehenden Pflanzen nachsehen, ob dieselben sich etwa alle so verhalten, wie die oben beschriebene, oder ob auch solche Stöcke von *Ruscus aculeatus* vorkommen, welche immer nur männliche Blüten tragen, niemals weibliche. Daß an dem Exemplar des Freiburger botanischen Gartens, welches von Anfang an stets nur weibliche Blüten bildete, sich im Laufe der Jahre niemals männliche zeigten, sei noch hinzugefügt.

6. Über eine ausnahmsweise gleichzeitige Entwicklung der männlichen und weiblichen Blüten bei *Juglans regia*.

An die vorstehende Mitteilung über *Ruscus aculeatus* möchte ich hier noch eine andre knüpfen, nämlich über eine Abweichung von der Zeit des Blühens der männlichen und weiblichen Blüten bei *Juglans regia*.

Bekanntlich hat Delpino zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß bei *Juglans regia* an den einen Bäumen zuerst die männlichen Blüten ihren Pollen entlassen, und dann erst später die Narben der an der Spitze der Äste stehenden weiblichen Blüten reif werden, während bei andern Exemplaren zuerst die Narben der weiblichen Blüten sich ausbilden, und dann erst später die männlichen ihren Pollen entlassen. Hierdurch wird bewirkt, daß eine Art Dichogamie zwischen den verschiedenen Bäumen der *Juglans regia* stattfindet.

Vor einer Reihe von Jahren, im Mai 1896, beobachtete ich nun hier in Freiburg an der Basler Landstraße, wo eine Reihe von Walnußbäumen steht, daß bei diesen allen, welche sowohl in den vorhergehenden, als auch in den später folgenden Jahren sehr auffallend die oben genannten Verschiedenheiten der einzelnen Bäume zeigten, an jedem dieser Bäume die männlichen und die weiblichen Blüten sich nicht hintereinander entwickelten, sondern ganz gleichzeitig, sodaß die am Ende eines Astes oben stehenden weiblichen Blüten mit dem Pollen der tieferstehenden männlichen durch den Luftzug bestäubt werden konnten. Es ist kaum zu sagen, was hierzu die Ursache gewesen sein mochte.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [BH_22_1](#)

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

Artikel/Article: [Weitere Biologische Beobachtungen 70-84](#)