

einem unzweifelhaft echten Parasiten zu thun haben. Jedenfalls aber zeigt der *Erica*-Pilz sehr nahe Beziehungen zu *Trichosphaeria parasitica* Hartig; das Zweckmässigste wäre wohl für diese beiden parasitisch lebenden Arten eine neue Gattung zu schaffen, da es offenbar widersinnig ist, parasitische und saprophytisch lebende Formen in eine Gattung zu vereinigen. Doch sei dies lieber demjenigen vorbehalten, der es in der Zukunft unternehmen wird, die complicirte Systematik der Sphaeriaceen zu entwirren und nach natürlichen Gesichtspunkten neu zu ordnen.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Querschnitt durch ein von dem Pilz befallenes Blatt von *Erica carnea*, *c* Cuticula, *scm* subcuticulares Mycel, *sz* verschleimte Epidermiszellen, *d* Durchbruchstelle des Mycels durch die Cuticula, *lm* Luftmycel, *p* Peritheccien, *p'* ein in der Entwicklung stehen gebliebenes Peritheccium, *h* Haare des Hohlraums, *sp* Schliesszellen der Spaltöffnungen, *app* Appressorien.
- (Dieselben sind hier ganz schwarz dargestellt, um sie besser hervortreten zu lassen, in Wirklichkeit sind sie nahezu hyalin.) Vergr. 140.
- .. 2. Unterseite eines *Erica*-Blattes; zahlreiche Mycelfäden streben dem Spalt zu und verlieren sich darin; einige sind über den Spalt hinweggewachsen. Vergr. 35.
- .. 3. Appressorien, stark (ca. 1000) vergrößert.
- .. 4. Ein dreijähriger Spross von *Erica carnea* im Juli 1901 abgezeichnet.
- | | | | |
|--|------|---------------------|------------|
| | I. | Spross im Jahr 1899 | entstanden |
| | II. | " " " | 1900 " |
| | III. | " " " | 1901 " |

Die verpilzten Nadeln des Sprosses I sind bereits abgefallen; Spross II stark inficirt; Spross III noch nicht inficirt. Die Infection erfolgt 1—2 Monate später.

59. Friedrich Hildebrand: Einige biologische Beobachtungen.

Eingegangen am 5. October 1901.

1. Zur Kenntniss von *Jeffersonia diphylla*.

Es ist die *Jeffersonia diphylla*, welche in Nord-Amerika (West-Tennessee und Virginien) sich findet, eine in vieler Hinsicht interessante Pflanze, welche in mehrfacher Beziehung unrichtig beschrieben worden, so dass es wohl geeignet ist, auf dieselbe, namentlich auf ihre Früchte, etwas näher einzugehen und die Beobachtungen zusammenzustellen, welche in einer Reihe von Jahren hinter einander an lebenden Exemplaren gemacht wurden.

Schon die aus dem Wurzelstock im Frühjahr entspringenden Laubblätter sind interessant durch ihre eigenthümlich gestalteten, schwer zu beschreibenden, zweizähligen Spreiten, auf welche aber nicht näher eingegangen werden soll. Noch ehe deren beide, in der Knospenlage auf einander liegenden Theile sich ganz von einander gebreitet haben, erscheint die Blüthe, an jedem Spross nur eine, welche nun namentlich in der Diagnose von DE CANDOLLE (DE CANDOLLE: Prodrum I, S. 111) ganz unrichtig beschrieben worden, wo es von der ganzen Gattung heisst: Calyx 4-sepalus, Petala 8, Capsula circumscissa dehiscens. Es sind nämlich an den ganz — mit Ausnahme des Fruchtknotens — radiär gebauten Blüten nicht 4, sondern 8 Kelchblätter vorhanden, welche, undeutlich in zwei Kreise gestellt, bei ihrer kapuzenartigen Gestalt die anderen Theile der Blüthe ganz einhüllen und dann, wenn die Blüthe aufgeht, wie bei den Papaveraeen abfallen; sie sind schmutzig grünbraun gefärbt. Bald nach dem Abfallen der Kelchblätter gehen die 8 Blumenblätter von einander. breiten sich aber nicht horizontal aus, wie bei der in manchen Punkten ähnlichen *Sanguinaria canadensis*, sondern bleiben gewölbt und in schiefer aufsteigender Lage; sie sind von schneeweisser Farbe. Auf sie folgen die 8 Staubgefässe, welche an kurzen, etwa 3 mm langen Filamenten die 7 mm langen linealen Antheren tragen, welche ähnlich den anderen Berberidaceen — denn zu diesen gehört die Gattung *Jeffersonia* und nicht zu den Podophyllaceen — mit 2. oben fest sitzenbleibenden Klappen aufspringen. Diese Klappen breiten sich von der Spitze der Antheren her horizontal oder etwas geneigt aus und stehen hier wie zwei Hörner ab. Das in der Mitte der Blüthe stehende Pistill hat nun schon in der frühesten Jugend eine sehr eigenthümliche Gestalt. Der Fruchtknoten ist im Allgemeinen länglich-elliptisch, zeigt dabei aber an der einen Seite eine schwache horizontale Furche, welche durchaus nicht rings um den Fruchtknoten herum geht, denn derselbe ist auf der anderen Seite, wo im Innern seiner Länge nach die Placenta verläuft, ganz glatt und furchenlos. Durch diese genannte Querfurche wird schon in ganz früher Zeit das später zu besprechende, eigenthümliche Aufspringen der Kapsel vorbereitet. An der Spitze des Fruchtknotens findet sich ein sehr kurzer Griffel, welcher die unregelmässig gelappte Narbe trägt. Diese Narbe ist, wenn die Blüthe aufgeht, schon vollständig entwickelt, während die Klappen der Antheren erst später aufspringen, so dass also die Blüthe protogynisch ist. Bei ihrer kurzen Blüthezeit gelang es nicht, an ihr Bestäuber zu beobachten, welche bei ihren Besuchen den Pollen von älteren Blüten auf die Narbe der soeben geöffneten, jüngeren bringen würden.

Durch den Einfluss des Wetters wird es manchmal bewirkt, dass die Blüten sich nicht öffnen und Kleistogamie stattfindet. So fanden

sich im Jahr 1896 Ende April zwei Blüten, welche bei dem kalten Wetter nicht aufgingen, indem die Blumenblätter kapuzenförmig über den Geschlechtstheilen dicht geschlossen blieben. Als dann am 4. Mai die durch die Blumenblätter gebildete Kapuze entfernt wurde, zeigte sich die Narbe mit Pollen bedeckt, und der Fruchtknoten war schon angeschwollen, aus welchem sich nun weiter zwei Kapseln mit guten Samen entwickelten.

Diese Kapseln schwellen nun bis zur Reifezeit der Samen stark, in ihrem unteren Theile bis zu 8 *mm* Durchmesser an und haben hierbei eine leuchtend grüne Farbe. Die oben schon beschriebene Querrinne hat sich durch Ueberwallung ihrer Ränder noch stärker ausgebildet, und in ihr tritt nun, nachdem die Kapselwand angefangen hat sich zu bräunen und abzutrocknen, ein Querriss auf, welcher aber durchaus nicht rings um die Kapsel herum geht, sondern auf der der Rinne entgegengesetzten Seite bleibt die Wand vollständig in Zusammenhang, so dass hier also von einer *capsula circumscissa* nicht die Rede sein kann.

Durch dieses Öffnen der Kapsel, das Eintrocknen ihrer Wände und das Umbiegen ihres Stieles wird nun ein sehr eigenthümlicher Mechanismus für die Verbreitung der Samen hervorgebracht. Wenn der einseitige Querriss sich zu öffnen beginnt, so steht die Kapsel noch ganz aufrecht, und die Samen sitzen fest an der dem Risse gegenüberliegenden Placenta. Während der Querriss nun grösser wird, beginnt die Kapsel an ihrer Basis sich umzubiegen, so dass sie wie zweilippig aussieht, wobei dann die Oberlippe sich noch etwas zurückbiegt. Wenn dann die Kapsel bis zur horizontalen Lage gelangt ist, so fallen die Samen von der nun obenliegenden Placenta auf die Unterlippe, wo sie einstweilen liegen bleiben, aber leicht durch den Wind herausgeweht werden können. Aber auch wenn dieser nicht weht, müssen sie schliesslich aus der Frucht von selbst herausfallen, was beim Aufstellen im Zimmer beobachtet wurde. Die Kapsel biegt sich nämlich nun aus der horizontalen Lage mehr und mehr abwärts, bis sie ganz senkrecht steht, so dass, bis sie diese Lage erreicht hat, alle Samen nach und nach aus ihr herausgefallen sind.

In einigen Kapseln wurden bis zu 17 Samen gezählt. Dieselben haben eine ovale Gestalt, bei brauner, glänzender Oberfläche und haben eine Länge von etwa 6 *mm*, bis 2,5 *mm* Durchmesser. Sie sind an ihrer Basis mit einem weissen, fleischigen, zweispaltigen Anhang versehen, dessen beide Theile in zahlreiche, zugespitzte Lappen ausgehen, welche aus langgestreckten, von Saft strotzenden Zellen bestehen. Die Samen werden nun vielleicht wegen dieser Anhänge von Ameisen verschleppt und so noch weiter verbreitet, wenn sie vom Winde in dem näheren Umkreis der Pflanze vertheilt

worden. Für die Verbreitung durch Ameisen spricht der Umstand, dass einmal die Kapseln sich draussen bei vollständiger Windstille geöffnet hatten, und so die Samen direct auf die Erde des Topfes gefallen sein mussten; die meisten derselben waren hier aber nicht aufzufinden.

Wenn die Samen Ende Juli, wo sie reifen, sogleich ausgesät werden, so gehen sie im Mai des nächstfolgenden Jahres auf, jedoch meistens nur wenige. Es kommt dies vielleicht daher, dass die Ameisen, wenn sie den fleischigen Arillus abfressen, dabei die harte Haut des Samens etwas verletzen, an welcher Stelle dann später das zur Keimung nöthige Wasser leichter eindringen kann.

Beim Keimen der Samen bleiben die beiden Cotyledonen in der aufklaffenden Samenschale eingeschlossen, und aus dem Spalt dieser tritt nach unten senkrecht die Wurzel, während sich nach oben das erste, in der ersten Vegetationsperiode einzig bleibende Laubblatt erhebt, welches sogleich den späteren Laubblättern ganz gleich gestaltet ist. Im folgendem Jahre zeigt sich dann im Frühjahr, dass die nicht abgestorbene erste Wurzel sich stark verzweigt hat. An das abgedürrete Blatt des vorigen Jahres schliessen sich 3—4 schuppige Niederblätter, ohne starke Achsenstreckung, und auf diese folgt dann wieder ein Laubblatt, selten deren zwei.

2. Ueber die Blüten und Früchte von *Veltheimia viridifolia*.

Die in Süd-Afrika heimische *Veltheimia viridifolia* zeigt in ihren Blüten und Früchten einige Eigenthümlichkeiten, welche vielleicht nicht bekannt sind und der näheren Besprechung werth sein dürften.

Aus der bei uns im Sommer ruhenden Zwiebel tritt gegen den Winter hin eine Rosette von etwa 6 Laubblättern hervor, welche so gerichtet sind, dass ihre lanzettlichen, am Rande grob gezähnten und sehr stark gewellten, oberwärts dunkelgrünen Spreiten sich nicht unter einander decken. Aus der Mitte dieser erhebt sich dann im Laufe des Januar oder Februar der Blüthenschaft, welcher bei kräftigen Pflanzen eine Länge bis zu 50 *cm* erreichen kann. Der untere, etwa 25—30 *cm* lange, ganz blüthenlose Theil ist drehrund, von schmutzig braunrother Farbe, aus welcher grünliche Striche schwach hervortreten.

Daran schliesst sich der bis 25 *cm* lange Achsentheil, an welchem dicht gedrängt die zahlreichen, wohl gegen 100 Blüten in den Achseln von kleinen, weisslichen Hochblättern sitzen. Wenn die Knospen dem Aufgehen nahe sind, so haben sie sich aus der ursprünglich aufrechten Lage so nach abwärts geneigt, dass sie etwa um $\frac{1}{2}$ Rechten von der Blüthenstandsachse abstehen. Das ungefähr 4 *cm* lange, schmutzig rosenrothe, nach der Spitze etwas grünliche und mit zahl-

reichen Spaltöffnungen verschene Perigon hat eine etwas schiefe, glockig-röhrige Gestalt, indem dort, wo der mehr glockige Theil sich an den röhrigen anschliesst, ein schwach nach aussen hervortretender Winkel sich zeigt, wodurch schon eine Neigung zur Zygomorphie hervorgebracht wird. Diese Zygomorphie zeigt sich nun noch mehr in den Staubgefässen, sowohl in deren Länge, als in deren Richtung, welche beide es bewirken, dass aus der mit sechs abgerundeten Zipfeln sich öffnenden Blüthe die aus ihr etwas hervorragenden Antheren in einer hufeisenförmigen Anordnung liegen.

Wenn nun die Antheren sich öffnen, so ist der vom Gipfel des Fruchtknotens entspringende Griffel noch so kurz, dass seine Spitze oberhalb der Antheren liegt, so dass auf diese durch Fall der Pollen nicht gelangen kann, was auch ohnehin von keinem Belang sein würde, da zu dieser Zeit die Narbe an der Spitze des Griffels noch gar nicht entwickelt ist. In dieser ersten Blühperiode kann also nur Pollen aus den Blüthen von den Besuchern geholt und keine Bestäubung der Narbe vollzogen werden. Honigsaft wird in dieser Zeit im Blüthen Grunde in so grosser Menge ausgeschieden, dass er beim leichten Erschüttern des Blüthenstandes in Tropfen aus den Blüthen herausfällt.

Allmählich verlängert sich nun der Griffel, und während das Perigon sich an seinem glockigen Theil schmutzig grün färbt und seine 6 langen Zipfel sich zusammenschliessen, tritt der Gipfel aus diesen, manchmal bis zu 5 *mm*, hervor und biegt sich hierbei etwas nach aussen um, so dass seine nunmehr entwickelte Narbe von den Besuchern der Blüthenstände, wenn sie von unten her anfliegen, bestäubt werden kann. Die Blüthen sind ausserdem zu dieser Zeit in die senkrechte Lage getreten, in welcher nun, wie gesagt, die Bestäubung mit dem von anderen Blüthenständen herbei gebrachten Pollen stattfindet.

Hierauf tritt ein dritter Zustand der Blüthen ein: sie neigen sich nämlich unter Verfärbung noch mehr über die senkrechte Lage hinaus der Blüthenstandsachse zu, wodurch es bei den unteren Blüthen dazu kommt, dass ihre weit aus ihnen hervorragende, nunmehr längst bestäubte Griffelspitze sich eng der Achse des Blüthenstandes anlegt, und so an sie nicht unnöthig Pollen angewischt werden kann. — Die Blüthen von *Vettheimia viridifolia* sind hiernach sehr hervortretend protandrisch.

Noch hervorzuheben ist es, dass durch die verschiedene Richtung der Blüthenknospen, der offenen und der abgeblühten Blüthen, der ganze Blüthenstand nicht das Aussehen einer Pyramide hat, sondern unten und oben verschmälert ist: unten liegen nach abwärts die Griffel der untersten Blüthen der Blüthenstandsachse zu, oben wird ein zugespitzter Schopf durch die letzten Hochblätter gebildet, in deren Achseln die Blüthen nicht zur Entwicklung gekommen sind.

Durch die so stark ausgesprochene Protandrie der Blüten von *Veltheimia viridifolia* wird auch bewirkt, dass dieselben bei uns in den Gewächshäusern nur dann Früchte ansetzen, wenn künstliche Bestäubung vorgenommen worden, indem die Blüthezeit in den Febrnar und März fällt, wo noch keine Bestäuber fliegen. Hierdurch kommt es wahrscheinlich, dass wohl nur wenigen die Früchte von *Veltheimia viridifolia* bekannt sein dürften, welche sehr interessante Eigenthümlichkeiten besitzen und die Hauptursache der vorliegenden Mittheilung sind, da ja die Protandrie der Blüten schon bei so vielen Pflanzen beobachtet worden, dass es von keinem besonderen Werthe gewesen wäre, die Anzahl dieser Fälle noch um einen zu vermehren.

Während bei den meisten Liliaceen sich aus dem dreifächerigen Fruchtknoten eine Kapsel entwickelt, welche mit drei Klappen fachspaltig aufspringt und zahlreiche Samen enthält, welche an sich durch ihre platte Gestalt (Tulpen) oder durch einen Flügelrand (*Lilium giganteum*) die Verbreitungseinrichtung haben, so bildet sich hier bei *Veltheimia viridifolia* eine ganz andere Frucht aus, nämlich eine dreiflügelige Trockenfrucht, welche nicht aufspringt und nur ein bis drei Samen enthält. Diese Ausbildung von nur wenigen Samen, welche in grossem Gegensatz zu den meisten Liliaceen steht, ist schon dadurch vorbereitet, dass schon im Fruchtknoten der Blüthe nur wenige Samenanlagen vorhanden sind. Wenn die Blüthe sich öffnet, so ist ihr Fruchtknoten schon bis 14 *mm* lang; ungeachtet dieser Länge enthält er aber in jedem Fache und in der Mitte dessen Länge nur zwei, sich gegenüber stehende Samenanlagen, also im Ganzen nur sechs, von denen sich dann nur eine bis zwei zu Samen entwickeln. Es ist hier also nicht wie etwa bei *Tilia* und anderen, wo in dem Fruchtknoten sehr zahlreiche Samenanlagen enthalten sind, von denen aber nur eine sich zum Samen entwickelt, womit es dann im Zusammenhange steht, dass die einsamige Frucht sich nicht öffnet und an sich, nicht an ihrem Samen, die Verbreitungseinrichtung trägt.

Wenn, um die interessante Ausbildung der Frucht von *Veltheimia viridifolia* näher zu besprechen, die Befruchtung in den Blüten eingetreten ist, so bleibt um den anschwellenden Fruchtknoten noch lange, vielfach bis zur Samenreife, das abdürrende Perigon als Schutz an der Spitze der Frucht sitzen, nachdem es sich beim Anschwellen der Frucht an seiner Basis von der Blüthenachse losgelöst hat. Der Fruchtknoten hat in der Blüthe sechs vorspringende, nach aussen abgerundete Kanten, welche, zu drei Paaren genähert, dem Rücken der drei Fruchtblätter entsprechen. Diese drei Rücken entwickeln sich nun zu den drei Flügeln der ca. 4 *cm* langen Frucht und haben in der Mitte ihrer Länge einen Durchmesser von etwa 8 *mm*. Diese Flügel bilden nun ein ausgezeichnetes Verbreitungsmittel für die reife, nicht aufspringende, wenigsamige Frucht. Die Stiele der reifen

Früchte sind nämlich so brüchig, dass ein leiser Luftzug sie zerreisst und so die Früchte davonführt. Mit Sorgfalt war ein Fruchtstand vor jeder Erschütterung bewahrt worden, als er dann aber photographirt werden sollte und hierzu im Freien aufgestellt wurde, bewirkte ein leichter sich erhebender Wind, dass ein Theil der Früchte abgeweht und weit hinweg geführt wurde. Während nun zu der Zeit, wo die Flügelfrüchte reif sind und vom Winde verbreitet werden können, dieselben ganz geschlossen sind, so tritt doch nach längerer Zeit ein Aufreißen derselben von ihrem Gipfel aus ein, und zwar in der Weise, dass an der Spitze der einen von den drei Klappen der lange, nicht abgefallene, sondern stark erhärtete Griffel als ein peitschenartiger Körper sitzt. Wenn nun auch hierdurch die interessanten Früchte sich schliesslich öffnen, so sitzt der Samen in ihnen doch noch immer so fest, dass er nur schwer herausgeschüttelt werden kann.

In freier Natur wird die Verbreitung dieser Flügelfrüchte jedenfalls so vor sich gehen, dass sie bei ihrer Reifezeit vom Winde losgerissen und fortgeführt werden, wobei sie dann an einen für das Keimen des in ihnen enthaltenen Samens geeigneten Ort gerathen, und die Fruchthülle, in welcher dieser steckt, eher vermodert, als sie durch langes Austrocknen aufplatzt und den Samen frei entlässt.

Als das wohl Interessanteste von der vorstehenden Mittheilung sei zusammengefasst, dass wir in den meist nur einsamigen, nicht aufspringenden Früchten von *Veltheimia viridifolia* ein interessantes Beispiel davon haben, dass das Aufspringen trockener Früchte im Zusammenhang stehe mit der Anzahl der in ihnen enthaltenen Samen, und dass bei einsamigen Trockenfrüchten die Verbreitungseinrichtung nicht an den Samen, sondern an der Frucht selbst sich befindet.

3. Ueber die Verbreitungseinrichtung der Früchte von *Hedysarum multijugum*.

Im Allgemeinen lassen sich die Arten der Gattung *Hedysarum* in solche eintheilen, deren Theilfrüchtchen mit Widerhaken, theils einzelligen, theils mehrzelligen, bedeckt sind, so dass diese Theilfrüchtchen dadurch verbreitet werden, dass sie Pelzthieren anhaften, während eine andere Abtheilung Theilfrüchtchen besitzt, welche ganz glatt sind, dabei platt gedrückt und rings mit einem dünnen Flügelfrande umgeben, so dass sie leicht vom Winde hinweg geführt werden können. In sehr interessanter Weise abweichend zeigen sich nun die Früchte von *Hedysarum multijugum*; dieselben sind nämlich für Verbreitung durch den Wind eingerichtet, haben aber noch Ueberreste der Einrichtung für Verbreitung durch Thiere.

In der Blüthe ist der Fruchtknoten dicht mit einzelligen Haaren

bedeckt, welche sich aber später an ihrer Spitze nicht unkrümmen und hakig werden; anstatt dessen wachsen nach der Befruchtung aus den Rändern der Furche, welche der Fruchtknoten an seiner oberen Kante hat, und aus der unteren Kante desselben zellige Wülste hervor, welche zwar an ihrer Spitze sich etwas umbiegen, hier aber ganz abgerundet bleiben, so dass auch sie als Anhaftungsmittel nicht dienen können. Solche stumpfen Haken finden sich auch hier und da auf den Flächen der Früchte. Indem nun die allem Anschein nach früher gut ausgebildete Verbreitungseinrichtung durch Hakenanhänge bei diesen Früchten nicht mehr functionsfähig ist, so hat sich eine andere Verbreitungseinrichtung ausgebildet, aber in ganz anderer Weise, als in der oben angegebenen Abtheilung der mit einem Flügelrande versehenen Theilfrüchte von *Hedysarum*-Arten.

Nach der Befruchtung fällt nämlich die Blumenkrone nicht ab, und das grosse Vexillum, sowie die beiden Carinalblätter — dieselben sind ganz klein und fadenförmig — bilden nun eine ausgezeichnete Einrichtung zur Verbreitung durch den Wind, welche Einrichtung der an ihrem Stiele sich ablösenden Frucht eine grosse Aehnlichkeit mit den Früchten von *Polygala*-Arten verleiht, wo ja aber der Fliege-mechanismus durch zwei Kelchblätter hervorgebracht wird, während hier, bei *Hedysarum multijugum*, der röhrige, an der oberen Kante gespaltene, fünfzipfelige Kelch für die Verbreitung durch den Wind von gar keiner Bedeutung ist.

Mit dieser Einrichtung der Früchte von *Hedysarum multijugum* zur Verbreitung durch den Wind steht nun der Umstand in offenbarem Zusammenhang, dass die Früchte, an denen die Haken functionslos geworden sind, meistens nur ein einzelnes Glied, selten deren zwei oder drei haben, so dass also die Samen durch die aus der bleibenden Blumenkrone gebildete Fliegeeinrichtung einzeln verbreitet werden.

Es liegt hier eine eigenthümliche Verkettung von Verhältnissen und Veränderungen vor, von denen die eine immer die andere bedingt: die ursprünglich wohl mit Widerhaken bedeckten, mehrgliederigen Früchte haben ihre Widerhaken verloren, an deren Stelle als Verbreitungseinrichtung die stehen bleibende Blumenkrone getreten ist, womit es dann wieder zusammenhängt, dass diese nicht die Fliegeeinrichtung für eine mehrgliederige, sondern für eine nur eingliederige Frucht geworden ist.

4. Ueber die Blüten von *Apios tuberosa*.

Während meistens die sehr üppig wachsenden Pflanzen von *Apios tuberosa*, welche in Nordamerika von Pennsylvanien bis Carolina heimisch ist, nicht Blüten entwickeln, sondern durch Wurzelknollen

sich stark vermehren, so kommt es doch manchmal, sowohl in der Heimath der Pflanze, als auch bei Cultur derselben vor, dass sie zum Blühen gelangt, was in diesem Sommer auch im Freiburger botanischen Garten in sehr reichem Masse geschah, so dass ich Gelegenheit fand, die sehr interessanten Blüthen näher zu untersuchen und hierbei den Grund zu finden, aus welchem dieselben fast niemals Frucht ansetzen. Es ist diese Fruchtlosigkeit zwar schon mehrfach bemerkt worden, so namentlich in letzter Zeit von W. N. CLUTE (Referat in JUST's Jahresberichten 1896, II., S. 126) besprochen. Derselbe beobachtete in einem Jahre an den Blüthen einer *Apios tuberosa*, welche bis über 12 Fuss hoch wurde und äusserst zahlreiche Blüthen trug, zwar den Besuch von Bienen und einer Schaar kleinerer Insecten; die so besuchten Blüthen setzten aber nicht eine Frucht an. Letzteres geschah ebenfalls an den zahlreichen, wildwachsenden Exemplaren der Umgegend, welche aber, wenn überhaupt blühend, stets sehr arnblüthig waren; während im nächsten Jahre zwei Hülsen reiften. Nähere Untersuchungen über den Grund dieser Unfruchtbarkeit der *Apios tuberosa* scheinen nun nicht gemacht worden zu sein, so dass meine soeben gemachten Beobachtungen vielleicht etwas Neues bieten.

Die kurz gestielten Blüthen der *Apios tuberosa* stehen zu 3—5 in Büscheln an einer gestreckten Achse etwa horizontal von dieser ab und sind sehr schwer durch eine Zeichnung darzustellen, aber auch eine anschauliche Beschreibung hat ihre Schwierigkeiten.

Der zygomorph-glockige Kelch hat oben zwei kleine, genäherte Zipfel, seine beiden seitlichen Zipfel sind etwas länger und spitzer als die oberen; der unterste ist der längste und spitzeste.

Die Blumenkrone hat eine schmutzig braune Farbe, welche nicht etwa durch Combination von zwei reinen Farben, wie bei den meisten braunen Blüthen hervorgebracht wird, sondern durch einen braunroth gefärbten Zellsaft.

Das Vexillum hat nun namentlich eine schwer zu beschreibende Gestalt: seine beiden Hälften sind dachartig abwärts gebogen, wie bei vielen Papilionaceen, haben aber an dem vorderen Ende dieser Dachfirste eine nach aussen schwach wulstig erscheinende Tasche, in welcher die Spitze der Carina und der von dieser eingehüllten Geschlechtssäule fest eingeschlossen liegt und liegen bleibt. Dem Haupttheil nach ist dies Vexillum auf der Innenseite braunroth gefärbt, an der Basis hat es aber auf hellgrünem Grunde dunkelgrüne Streifen, welche mit dunkelbrauner Farbe sich in das hellere Braunroth des Vexillums eine Strecke hineinziehen, so dass also hier ein deutliches Saftmal vorhanden ist.

Die beiden Alae sind zu beiden Seiten der Carina, diese zwischen sich hindurchlassend, derartig umgeben, dass sie fast horizontale

Lage haben und den anfliegenden Insecten als Stützpunkt dienen können.

Sehr merkwürdig gestaltet ist nun die Carina. Dieselbe besteht nämlich in einer fast drehrunden, von der Seite nur schwach zusammengedrückten Röhre, welche im Halbkreise nach oben umbogen ist und mit ihrem Gipfel fest in der Tasche des Vexillum eingeschlossen liegt. Diese Röhre hat nur an der oberen, inneren Seite einen Spalt, dessen Ränder eng an einander liegen, während an seiner unteren, äusseren Seite kein solcher Spalt sich findet, indem hier, wie die mikroskopische Untersuchung ergab, die beiden Carinalblätter nicht etwa nur eng an einander liegen, sondern vollständig mit einander verwachsen sind; an den Zellen der Oberhaut lässt sich hier in keiner Weise die Grenze zwischen den beiden Blättern, aus denen die Carina zusammengewachsen ist, erkennen.

In dieser eigenthümlich gestalteten Carina liegt nun die Geschlechtssäule fest eingeschlossen. Von den 10 Filamenten ist das obere frei, die neun anderen sind eine Strecke lang mit einander verwachsen. Sie laufen an ihren Enden spitz zu und tragen hier die ungefähr herzförmigen Antheren. Diese Antheren zeigten sich nun in allen untersuchten Blüthen mehr oder weniger verkümmert und enthielten nur ganz wenige Pollenkörner, von denen die meisten verschrunpft waren; nur ganz wenige zeigten sich normal ausgebildet. Aber auch diese wenigen Pollenkörner können nicht auf die Narbe gelangen, denn diese, von schief kopfförmiger Gestalt, liegt ein Stück höher als der Gipfel der Antheren. Dies Verhältniss ist nun an sich nicht merkwürdig, denn dasselbe kommt ja bei vielen anderen Papilionaceen vor, wo dann aber durch die Thätigkeit der Insecten die Selbst- oder Fremdbestäubung ermöglicht wird, was aber hier bei *Apios tuberosa* nicht der Fall ist. Die Geschlechtssäule und namentlich ihr Gipfel liegt hier nämlich so fest in der Carina eingeschlossen, und dazu der Gipfel der Carina in der Tasche des Vexillum so fest eingeklemmt, dass es keinem Insect gelingen kann, die Antheren und die Narbe frei zu legen und zu berühren und hierbei die Bestäubung zu bewirken.

Während bei den anderen Papilionaceen die Insecten bei ihrem Besuch der Blüthen sich auf die Mitte der Carina setzen — wobei diese entweder nach unten klappt und so Antheren und Narbe von dem Bauche des Besuchers berührt werden, oder wobei durch den Pumpenmechanismus der am Ende verbreiterten Filamente (*Lotus*), oder eine Griffelbürste (*Phaseolus*) der Pollen aus der Spitze der geschlossen bleibenden Carina herausgedrückt wird — so kann dies bei der Krümmung und Gestalt der Carina, und weil deren Gipfel fest in der Vexillumtasche eingeschlossen ist, nicht stattfinden, sondern die Insecten müssen rechts und links von der Carina durch

eines der beiden hier befindlichen Thore zum Grunde der Blüthe vordringen, wobei ihnen einer der beiden, rechts und links von der Carina horizontal aus der Blüthe hervorstehenden Alae zum Stützpunkt dienen kann, und bei welchem Besuch sie niemals den Gipfel der Geschlechtssäule freilegen, geschweige denn berühren können. Nur mit Anwendung von Messer und Nadel gelang dies bei der Untersuchung der Blüthen, wo dann die freigelegte Geschlechtssäule sich noch etwas mehr herumkrümmte.

Hier liegt also eine sehr ungewöhnliche Papilionaceenblüthe vor, welche von dem sonstigen Typus der Familie sehr abweicht, ungeachtet die Anlagen zu dem Bestäubungsmechanismus anderer Papilionaceen vorhanden sind, und sogar auch noch ein Saftmal ausgebildet wird und die Blüthen stark duften. Es ist hier, so zu sagen, eine Degeneration der typischen Papilionaceenblüthe eingetreten.

Aus diesem Verhältniss erklärt sich nun auch mit Leichtigkeit, woher es kommt, dass die Blüthen von *Apios tuberosa* fast nie Früchte ansetzen — auch im Freiburger botanischen Garten bildete sich in diesem Herbste keine einzige Frucht — indem einmal der Pollen in den Antheren nur in einigen Körnern normal ausgebildet ist, und diese wenigen normalen Körner weder von selbst auf die höher als die Antheren stehende Narbe gelangen oder durch die Blütenbesucher dorthin gebracht werden können. Wenn ausnahmsweise ein Fruchtansatz stattfindet, wie CLUTE beobachtete, so rührt dies vielleicht daher, dass manchmal in einer oder der anderen Blüthe die Antheren sich gut ausgebildet haben und dabei so lang geworden sind, dass einige der Pollenkörner mit der höher stehenden Narbe in Berührung kommen.

Mit dieser Verhinderung des Fruchtansatzes bei *Apios tuberosa* hängt es nun zusammen, dass, wenn die Pflanze ausnahmsweise zum Blühen kommt, die Blütenstände ungemein reich und lange mit den braunrothen Blüthen bedeckt sind. Diese Blütenstände, welche auf den ersten Anblick Trauben zu sein scheinen, bestehen, wie schon oben gesagt, in einer gestreckten Achse, an welcher seitlich in ungleichen Entfernungen die Blüthen zu 3—5 in Büscheln sitzen. Diese Blüthen gehen zwar nach einander in den einzelnen Büscheln auf, da sie aber unbefruchtet bleiben, so halten sich ihre Blumenkronen lange frisch, so dass die Blütenstände mit Blüthen von sehr verschiedenem Alter bedeckt sind.

Es liegt nun sehr nahe, wie auch schon CLUTE gethan hat, die Unfruchtbarkeit der Blüthen von *Apios tuberosa* in Zusammenhang damit zu bringen, dass die Pflanze sich sehr stark durch Wurzelknollen, also ungeschlechtlich, vermehrt. Aller Wahrscheinlichkeit nach hat die Blüthe von *Apios tuberosa* ursprünglich den Bau und den Bestäubungsmechanismus anderer Papilionaceen gehabt, und es hat sich

hier aus der bei diesen noch möglichen Fremdbestäubung, meist aber Selbstbestäubung, der oben beschriebene Zustand herausgebildet, welcher die Bestäubung auch durch fremde Beihülfe unmöglich machte, womit es Hand in Hand ging, dass die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Wurzelknollen sich immer mehr ausbildete. Diese letztere ist nun heutzutage in den meisten Fällen zur Alleinherrschaft gekommen, und nur dann und wann, vielleicht durch den Einfluss des Wetters, kommt es dahin, dass an Exemplaren, welche sonst keine Blüten tragen, diese plötzlich wieder auftreten, als eine Rückkehr zu früheren Zeiten. Diese Blüten kehren aber dann doch meist nicht wieder zur Fruchtbarkeit und nie zu dem früheren Bestäubungsmechanismus zurück, sondern zeigen die im Vorstehenden beschriebene Degeneration desselben.

60. J. Schrodt: Zur Oeffnungsmechanik der Staubbeutel.

Eingegangen am 22. October 1901.

Bekanntlich besteht bei den mono- und dicotylen Pflanzen die Wand der Staubbeutel aus drei differenten Schichten: der Epidermis aussen, der Tapetenschicht innen, deren Zellen bei der Reife des Organs aufgelöst sind und in diesem Zustande oft einen schleimigen Ueberzug bilden, und der Faserschicht zwischen beiden. Deren bald längs-, bald quertangential gestreckte Zellen sind mit eigenthümlichen faserförmigen Verdickungen versehen, die auf der inneren Tangentialwand stets am stärksten sind und hier oft zu sternförmigen Platten zusammenfliessen, dann auf den Seitenwänden sich verjüngend entlanglaufen und auf der äusseren, mit der Epidermis verwachsenen Tangentialschicht zapfenförmig endigen. Von dieser mittleren Schicht steht fest, dass sie das Instrument ist, dessen sich die Pflanze zum Oeffnen der Fächer bedient; es ist einwandsfrei nachgewiesen, dass Querschnitte durch dieselbe für sich allein nach Beseitigung der beiden anderen Schichten beim Trocknen und Befeuchten dieselben Bewegungen ausführen, welche sich bei vollständigen, alle drei Lagen aufweisenden Querschnitten beobachten lassen.

Ob das Vorhandensein der äusseren und inneren Schicht die Wirksamkeit der mittleren in irgend einer Weise beeinflusst, was man von vorn herein doch annehmen sollte, ist bisher noch nicht Gegenstand der Untersuchung gewesen, da die Forschung genug mit

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [19](#)

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

Artikel/Article: [Einige biologische Beobachtungen 472-483](#)