

solchen gestreckten Röhren, die starke Längsfalten aufweisen, vergleichbar. Und zwar werden sie auf den Radialschnitten, auf die sich HIRSCH bezieht, ebenfalls längs durchschnitten, scheinen also faltenlos. HIRSCH mag sein Urtheil nur aus solchen Schnitten gewonnen haben. Hätte er auch Tangential- und namentlich Querschnitte gebührend untersucht, so würde er durch das krause Gewirr der verbogenen Wände, das diese bieten, geradezu überrascht gewesen sein und mit mir jeden Zweifel an der Zugehörigkeit des Compositenpappus zu den Cohäsionsmechanismen für ausgeschlossen erachten. — Uebrigens hätten ihm bei anderen Compositen-Gattungen auch Radialschnitte hierüber belehren können.

## 65. H. Lindemuth: Das Verhalten durch Copulation verbundener Pflanzenarten.

Mit Tafel XXX.

Eingegangen am 25. November 1901.

### 1. Beobachtungen an Kartoffelstecklingen.

#### a) Frühstecklinge.

Bevor ich über die Bildung von Knollen und Stolonen an den Sprossen gepfropfter Kartoffelstöcke spreche, möchte ich einige Beobachtungen an Kartoffelstecklingen mittheilen.

Im Mai steckte ich eine Anzahl wurzelloser Kartoffelsprosse einzeln in Blumentöpfe. Sie standen im Garten und entwickelten sich den Sommer hindurch ungehindert. Im October untersuchte ich den Inhalt der Töpfe. Jeder Spross befand sich nur mit einer Knospe in der Erde; diese gehörte, da ich nur die oberen Theile der Kartoffelreiser verwendet hatte, der Laubknospenregion an. Aus dieser Laubknospe ist unterirdisch ein Trieb entstanden, zunächst horizontal gewachsen, sodann mit der Spitze aufwärts an das Licht gestiegen. In der Erde, bis zur Biegungsstelle, finden sich an diesem Triebe eine Anzahl Kartoffeln und Stolonen. — Man kann die Pflanze verstehen. Es war noch früh im Jahre, als ich den Spross steckte. Die eine Knospe hätte ja, ihrer ursprünglichen Bestimmung gemäss, sofort aus dem Boden als Laubspross emporsteigen, oder sie hätte, wie an den nachstehend besprochenen Spätsteck-

lingen, in der Erde unmittelbar zur Knolle werden können. — Aber fern ist noch der Winter. Die Pflanze hat noch eine lange Vegetationszeit vor sich und mit einer einzigen Knolle jetzt schon abzuschliessen keinen Anlass. Die assimilirende Thätigkeit des Stecklingsprosses reicht einstweilen aus. Nachdem aber eine Anzahl von Knollen und Stolonen entstanden sind, will der Stock sich ausdehnen, seine Laubmenge vergrössern, er sucht sich durch aufsteigende Triebe eine umfangreichere Blattfläche zu schaffen und den Knollenertrag zu vermehren, denn er kann nicht stillstehen, und der Winter ist noch fern. Fig. 1 zeigt die besprochene Pflanze. Ich meine, sie handle zweckmässig.

## 2. Weitere Beobachtungen an Kartoffelstecklingen.

### b) Spätstecklinge.

Am 4. August steckte ich eine Anzahl Sprosse einer dunkelblauen, kaum mittelgrossen, länglichen Kartoffelsorte mit dunkelviolett gefärbtem Fleische, die unter dem Namen „Zulu“ bekannt ist, in Töpfe, in der Weise, dass nur eine Knospe von der Erde des Topfes umgeben wurde — ganz wie die vorher beschriebenen Frühstecklinge — stellte sie in ein Gewächshaus und liess sie hier stehen bis in den October.

Die Untersuchung bot mir eine grosse Ueberraschung. Aus den Töpfen herausgenommen, fand sich in jedem Topfe eine, ohne Tragfaden am Spross fest ansitzende Knolle, die aus der einzigen Knospe, welche beim Stecken des Sprosses von Erde umgeben wurde, unmittelbar entstanden war. Es waren sieben Töpfe vorhanden. Alle Knollen waren schräg aufwärts gerichtet, hatten also die Richtung der Laubknospen beibehalten, aus denen sie unmittelbar geworden waren. Alle Knollen, die an ihren zwar vergilbten, aber noch festen Trieben hafteten, zeigten in jeder Hinsicht eine vollkommene Uebereinstimmung. Die abgebildete Pflanze hat eine Höhe von 30 cm erreicht. — Alle sieben Pflanzen, von Erde befreit und neben einander gelegt, erschienen vollkommen uniform.

Zweckmässig handelt auch dieser Spätsteckling! Er hat keine Zeit zu verlieren, der Winter ist im Anzuge. Schnell rafft die Pflanze ihre Reservestoffe zusammen, bildet und baut eine einzige, wohl-abgeschlossene, sitzende Knolle, unmittelbar aus der einen Laubknospe, die der Spross in der Erde besitzt! — Fig. 2 stellt einen der sieben Spätstecklinge dar.

## 3. Knollen an oberirdischen Pflanzentheilen.

Auf dem Tische vor mir liegt ein Büschel Kraut von *Oxalis crassicaulis* Zucc., welches ich am 3. November, schon etwas vom Froste

berührt, abriss und in mein Arbeitszimmer auf einen Tisch legte. Die äussersten Spitzen der Stengel und die Blätter sind trocken geworden, die übrigen Theile zeigen sich noch saftreich und frisch und haben sich mit zahlreichen, bis erbsengrossen Knöllchen bedeckt. Ungefähr acht Tage bedarf das Kraut, um kleine, etwa hanfkorn-grosse Knöllchen hervorzubringen. Auf den ersten Blick könnte man wohl den Verlust der Wurzeln als Ursache der Knöllchenbildung ansehen. Das Kraut würde — und insofern ist diese Annahme richtig — keine Knöllchen gebildet haben, wenn ich dasselbe nicht ausser Zusammenhang mit der Wurzel gebracht hätte. — Auch am Kraute der Kartoffel kommen zuweilen Knöllchen vor. Abgetrennte Zweige und Blätter sind aber minder saftreich, widerstandsfähig, zäh und langlebig, als das Kraut von *Ovalis crassicaulis* und verwelkten viel früher, als es zur Bildung von Knöllchen kommen konnte. Vielleicht würde Kartoffelkraut, in Wasser gesetzt, zur Bildung von Knöllchen gebracht werden können.

Wenn man am unteren Theile eines Kartoffelkeimes alle Vegetationspunkte zerstört, so dass in der Erde Knollen nicht entstehen können, so werden und müssen oberirdisch Knöllchen gebildet werden. Dasselbe geschieht, wenn ein Kartoffelzweig als Steckling, zum Zwecke der Bewurzelung, nur mit einem knospenlosen, nackten Internodium in den Boden gesteckt wird. Auch hier fehlen in der Erde Vegetationspunkte, aus denen Knospen bezw. Knollen entstehen können, und ebenso an Reisern, die auf bewurzelte, verwandte Arten vermittelt Pflanzung aufgesetzt werden. — Die Wurzel kann wohl die Pflanze am Leben erhalten, nicht aber kann der Verlust der Wurzel, sondern ausschliesslich das Fehlen von Knospen bezw. Knollen in der Erde unmittelbar Anstoss geben zur Entstehung von Luftknöllchen, mag die Bildung der Erdknollen aus den verschiedensten Ursachen unterbleiben, oder mögen die schon vorhandenen Knollen auf die verschiedenartigste Weise zerstört, vielleicht aufgefressen werden, verfault oder sonstwie verloren gegangen sein. — An Stecklingen, nach der beschriebenen Art behandelt, entstehen stets, mit voller Gewissheit, ausnahmslos, in Achseln von Blättern die erwähnten Luftknöllchen. — Nach meinen Beobachtungen scheinen sich die hier in Betracht kommenden Stecklinge leichter und schneller als andere zu bewurzeln. Dass sie später absterben bezw. einziehen, als diejenigen, welche mit Knospen in die Erde gebracht wurden und in der Erde Knollen zu bilden Gelegenheit hatten, habe ich oft beobachtet.

#### 4. Oberirdische Stolonen an Kartoffelsprossen, welche auf *Datura Stramonium* copulirt waren.

Manche Solanaceenarten lassen sich durch Uebertragung von Reisern der Kartoffel mit dieser nicht fest und dauernd verbinden,

andere dagegen verwachsen in fast allen Fällen leicht, schnell und innig. Sehr gut verwächst die Kartoffel mit *Datura Stramonium*, sowohl als Unterlage, als auch als Edelreis. — Am 2. Juni 1896 (Vers. 66) veredelte ich u. a. eine *Datura Stramonium* mit einer Kartoffel der Sorte Seed durch Copulation. Am 13. Juni zeigten sich beide Theile so fest verwachsen, dass der Verband gelöst werden konnte. Am 20. Juni wurde die Pflanze in's freie Land versetzt.

Am 29. August desselben Jahres machte ich mir über die in Rede stehende Pflanze folgende Notiz: „Am unteren Theile des Edelreises, sowie an den unteren Theilen aller Nebensprosse zeigen sich, zunächst fast genau in horizontaler Richtung sich verlängernd, lange, fadenförmige Triebe, die erst nach längerer Zeit mit der Spitze aufsteigen. Die ganze Pflanze ist 90 *cm* hoch. — Also nach längerer Zeit stiegen die Luftstolonen mit ihren Spitzen empor, wahrscheinlich um zu Laubsprossen zu werden, weil bei warmem Wetter und reichlicher Ernährung durch die Unterlage noch kein Anstoss zum Einziehen und zur Knollenbildung gegeben wurde.

Ich besass in dem genannten Jahre noch mehrere ähnliche Stöcke. Sie hatten ein apartes, auffallendes Ansehen, die kräftigen Kartoffelbüsche, aus denen, zwischen normalen Zweigen und Blättern, die zahlreichen, wagerechten, dünnen, blattlosen, aus den Stolonenknospen entstandenen Zweige hervorsahen, als ob sie mit langen, grünen Stricknadeln gespickt wären. — Ich empfinde es als einen Mangel, dass ich meinen heutigen Mittheilungen einen solchen Stock nicht in Abbildung beifügen kam. — Meine späteren, nach Hunderten zählenden Versuche hatten meist die Beantwortung anderer Fragen zum Ziele. — Stöcke der beschriebenen Art habe ich nicht wieder erzogen; solche können aber in jedem Jahre leicht von Neuem gewonnen werden.

Die unteren Knospen am oberirdischen Kartoffelspross bilden zu diesem einen grösseren Winkel als die oberen. Die unteren sind von vorn herein zu Stolonen bestimmt und angelegt, die oberen zu beblätterten Laubtrieben. Die unteren kommen bei normaler Vegetation und normalem Anbau der Kartoffel am oberirdischen Stocke nicht zur Entwicklung; sie verbleiben in ruhendem Zustande und gehen im Herbste mit dem Krante als Knospen zu Grunde.

Es wirft sich nun die Frage auf: „Warum kommen an aufgefropften Kartoffelstücken die Stolonen oberirdisch zur Entwicklung, während sie an ungefropften, auf ihren eigenen Wurzeln stehenden Individuen, selbst bei üppigstem Wachsthum, niemals hervortreten?“

In der kräftigen Entwicklung, beliebigen Verlängerung und reichen Verzweigung der aus den Laubsprossknospen entstehenden Triebe hat die Pflanze Mittel genug, um im reichsten Masse ihrem Vegetationsbedürfniss zu genügen und die umfangreichste, assimili-

lirende Blattfläche zu schaffen. Das Austreiben der oberirdischen Stolonenknospen kann also unmöglich den Zweck haben, die Laubmenge zu vermehren. Wäre dies der Fall, so würden die, obgleich Stolonenknospen entspringenden Triebe sehr bald Laubspornnatur annehmen. Hierzu ist aber nicht der geringste Anlass vorhanden, auch können die dünnen, unbeblätterten Stolonen nur wenig zur Lebensarbeit des Stockes beitragen. — Nicht das Bedürfniss des Kartoffelreises, auf kräftig vegetirenden Unterlagen üppig zu wachsen, die Laubmenge zu vermehren, kann es mithin sein, welches die Stolonen an oberirdischen Theile des Stockes entstehen lässt, sondern nur der Trieb der Selbsterhaltung, das Bestreben, sich fortzupflanzen durch vegetative Organe, durch Knollen.

Woher aber und wodurch empfängt die Pflanze hierzu den Anstoss? Es müssen in ihr wohl Elemente leben, die nach den Stolonenknospen hindrängen und sich hier bethätigen.

An jenen nadelförmigen Trieben kam es nicht zur Bildung von Knollen, es kam nicht zum „Einziehen“, zum Absterben des Krautes. Die aufsitzende Kartoffelpflanze wurde durch die reiche Nahrungszufuhr aus der Unterlage über die Nothwendigkeit, Knollen zu bilden, hinweggetäuscht, sie fühlte nicht das Nahen des Winters, nicht ihren nahe bevorstehenden, unvermeidlichen Tod.

### 5. Knöllchen und Stolonen an kümmerlich wachsenden, auf *Solanum Pseudocapsicum* und *Capsicum annum* copulirten Kartoffelsprossen.

Anders verhalten sich Kartoffelreiser, die auf ihnen wenig passenden Unterlagen nur kümmerlich vegetiren. Sie haben nichts zu verschwenden, keine Zeit zu verlieren und verstehen mit Wenigem vortrefflich Haus zu halten. Sie fühlen die Nähe des Todes und beginnen daher bald die spärlich in dem kränklichen Reiser vorhandenen Reservestoffe zu sammeln, zur Bildung vegetativer Fortpflanzungsorgane in Form von Luftknöllchen zu verwenden. Je kraftloser das Edelreis, je kürzer die ihm noch vergönnte Lebensfrist, je näher der Winter, desto kürzer der das Knöllchen tragende Spross. Vielfach sind erstere sitzend.

*Solanum Pseudocapsicum* und *Capsicum* sind schlechte Unterlagen für *Solanum tuberosum*. Das erkannte ich bald, habe dieselben aber trotzdem vielfach angewendet, um Kartoffelreiser auch in dieser Verbindung, bei kümmerlicher Vegetation zu beobachten.

Drei Beispiele einer Copulation von *Solanum Pseudocapsicum* und *Capsicum annum* mit Kartoffelreiser führe ich hier an.

Vers. 1 (211. 1896). Der obere Theil eines Kartoffelsprosses der Sorte „*Magnum bonum*“ wurde am 3. Juli mit *Capsicum annum* copulirt. Am 16. Juli wurde der Verband gelöst; das Reis erwies

sich festsitzend. Am 28. Juli versetzte ich die Pflanze in das freie Land. Am 5. September wieder eingepflanzt und in ein Gewächshaus gestellt, zeichnete ich die Fig. 3, am 9. September ej. a. Den 26. October machte ich diese Notiz: Edelreis abgestorben, ein erbsengrosses, sitzendes Knöllchen gesammelt, das kleinere nicht mehr vorhanden. Das Edelreis hat einen kaum merklichen Zuwachs erfahren.

Vers. 2 (5. 1896). Ein Spross der Kartoffelsorte „Welkersdorfer“ wurde am 2. Mai auf *Solanum Pseudocapsicum* copulirt. Am 10. Mai löste ich den Verband und versetzte die Pflanze in's freie Land. — Notiz vom 5. September ej. a.: Pflanze wieder in einen Topf gesetzt und in ein Gewächshaus gestellt. Edelreis an der Spitze abgestorben, fast ohne Zuwachs, blattlos, zwei bohlangrosse und ein kleineres Knöllchen haben sich oberirdisch gebildet. — Den 26. October: Edelreis abgestorben, zwei Knöllchen gesammelt. Fig. 4.

Vers. 3 (39. 1896). Der untere Theil eines Kartoffelsprosses der Sorte *Magnum bonum* wurde am 13. Mai auf *Solanum Pseudocapsicum* copulirt. Am 21. Mai löste ich den Verband und am 4. Juni versetzte ich die Pflanze in das freie Land. Am 5. September habe ich sie in einen Topf gepflanzt und am 6. September gezeichnet. S. Fig. 5. Den 26. October war das Edelreis vollkommen abgestorben; es trug zwei Luftknöllchen.

Die vorerwähnten Versuchspflanzen geben Anlass zu einem Vergleich.

Das schwächste Kartoffelreis (Fig. 3) auf *Capsicum* hatte seine spärlichen Reservestoffe zur Bildung eines einzigen, nur erbsengrossen, sitzenden Knöllchens verwendet. Immerhin war dieses gross genug, um, bei zweckmässiger Aufbewahrung, den Winter zu überdauern und im Frühling einem jungen Kartoffelstocke das Leben zu geben. — Versuchspflanze Fig. 4, mit etwas kräftigerem Kartoffelreise auf *Solanum Pseudocapsicum* wachsend, hat zwei grössere, etwa bohlangrosse, ebenfalls sitzende Luftknöllchen gebildet. — Die Stolonenbildung ist in beiden Fällen bei einem schwächlichen Versuche geblieben.

Besser ist das Edelreis der Versuchspflanze Fig. 5 gediehen; es ist 19 *cm* lang geworden und hat, da es im Augenblick des Aufpfropfens 9 *cm* lang war, einen Längenzuwachs von 10 *cm* erhalten. Das Edelreis, ohne Endknospe, trug zwei Seitenknospen. Die untere hat einen kurzen Stolo gebildet, der an der Spitze zu einer beblätterten, knollenartigen Verdickung sich entwickelt hat; die obere wuchs in verticaler Richtung zu einem Laubspross aus und bildet die directe Verlängerung der senkrechten Achse, des Stammes. Auch an diesem neu entstandenen Spross gingen aus den unteren Knospen horizontal gerichtete Stolonen hervor; am oberen Theile

kam es im Laufe der Vegetationsperiode nicht mehr zum Austreiben der Knospen, die, nach allen Erfahrungen zu schliessen, Laubspresse würden ergeben haben. — Man hätte von vorn herein glauben mögen, dass dieses kräftigere, verlängerte, an Baustoffen reichere Edelreis mehr und grössere Luftknöllehen bilden würde, als die schwachen Edelreiser der Fig. 3 und 4. Das Gegentheil trat ein. Nur der unterste, horizontale Hauptstolo hat an der Spitze die erwähnte, beläuterte Verdickung gebildet, die als eine Knolle kaum angesehen werden kann.

Es zeigen sich aber an Fig. 5 noch andersartige Triebe, die in den vorstehenden Ausführungen noch keine Erwähnung fanden. Aus den Hauptstolonen gehen, fast senkrecht abwärts wachsend, den Boden suchend, zahlreiche Nebestolonen hervor. Die auf der Oberseite der Hauptstolonen hervorbrechenden Nebestolonen richten sich sofort mittelst einer kurzen Krümmung abwärts. Zur Bildung von Luftknollen lässt sich im vorliegenden Falle die Pflanze noch Zeit; erst in der höchsten Noth bildet sie solche aus den Resten ihrer Reservestoffe. Sie hatte noch Kraft genug zu einem Versuche, mit den abwärts wachsenden Nebestolonen in die Erde zu gelangen, um wieder selbstständig zu werden, eigene Wurzeln zu entwickeln, sich auf eigene Füsse zu stellen, aus dieser unpassenden Verbindung sich zu lösen, welche die vegetative Fortpflanzung hindert, den Haushalt stört und irreführt.

Die verschiedenartigen Gebilde am Kartoffelkraute der drei Versuchspflanzen, sowie der vorher besprochenen copulirten Daturen, sind also bedingt, werden hervorgerufen und modificirt durch den Kräftezustand des Kartoffelstockes, durch das Mass der Nährstoffzufuhr, bezw. die Ernährung durch die Unterlage, durch die gute oder schlechte Verwachsung und die Nähe des Herbstes oder Winters, — des Todes. —

Der Kartoffelstock verwendet die ihm zu Gebote stehenden Baustoffe haushälterisch in zweckentsprechender Weise. Die verschiedenen Organe entstehen nach Bedarf, ändern nach innerer Nothwendigkeit ihre äussere Gestalt, sowie die ihnen ursprünglich zugewiesenen Functionen. Es können oberirdisch Stolonen und Knöllehen gebildet werden, letztere sitzend, an kurzen dicken oder langen dünnen Trägern. Bei Bedarf an Laub bedecken sich sogar die Knöllehen mit Blättern. Oberirdische Stolonen wachsen aufwärts, um als Laubspresse zu dienen und zu nützen, andere richten sich senkrecht abwärts, um in die Erde zu gelangen und neue, selbstständige Kartoffelstöcke erstehen zu lassen, je nach Bedürfniss, wie es im gegebenen Falle der Pflanze nützt und frommt.

Oefter fand ich in Kästen meines Samenschranks, in denen Kartoffeln liegen geblieben waren, im Herbste eine grössere Anzahl,

aber kleinere Knollen, als ursprünglich darin gelegen hatten. Dieselben waren, ohne Mitwirkung von Wurzeln und Blättern, unmittelbar aus den alten Knollen hervorgegangen. Der Vollständigkeit wegen erwähne ich auch diese bekannte Erscheinung.

## 6. Wurzelbildung an Pfropfreisern, als Mittel, ihre Selbstständigkeit zu gewinnen.

Ihre Selbstständigkeit und Unabhängigkeit suchen viele Edelreiser — selbst solche, die, als Stecklinge fortgepflanzt, sich nicht allzu leicht bewurzeln — auch dadurch zu gewinnen, dass sie an der Basis, oft büschel- und pinselförmig, Wurzeln hervorbringen. Im Freien wird diese Wurzelbildung durch die bewegte, trockene Luft erschwert, meist ganz verhindert, sie tritt aber nach wenigen Tagen ein, wenn man die Pflanze in ein Gewächshaus stellt.

Ich benutze diese Wurzelbildung gern, um Edelreiser, welche durch den Einfluss der Unterlage eine Veränderung erfahren haben, selbstständig zu machen. Man braucht nur das Edelreis an der Verbindungsfläche von der Unterlage zu trennen, in ein Töpfchen mit sandiger Erde zu pflanzen und in abgeschlossene Luft zu stellen. Das Reis bewurzelt sich sehr schnell, ich möchte sagen mit „Begierde“.

## 7. Vortreffliches Gedeihen mancher Arten auf anderen.

Man ist gewöhnlich geneigt, von vorn herein eine leichtere und innigere Verwachsung zwischen nahe verwandten Arten, also vor Allem zwischen den Arten einer Gattung, anzunehmen. Die Thatsache aber, dass Kartoffelreiser auf *Datura*, *Physalis* u. s. w. besser gedeihen, als auf manchen Arten der Gattung *Solanum*, dass Apfel- und Birnbaum sehr schwer verwachsen, vielleicht niemals dauernd in Gemeinschaft gedeihen können, zwischen dem Birnbaume (*Pirus communis*) und *Cydonia*, *Crataegus*, *Sorbus*, *Mespilus*, jedoch eine innige Verwachsung leicht erfolgt, zeigt uns die Haltlosigkeit jener Voraussetzung und das Vorhandensein noch anderer verwandtschaftlicher Beziehungen, als sie der Systematiker kennt. (Hierüber habe ich ausführlich gesprochen und eigene Versuche mitgeteilt in meinem Handbuche des Obstbaues auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage. Berlin 1883.)

Ich habe mehrfach wahrgenommen, dass einzelne Arten auf anderen, und zwar keineswegs immer den nächsten Verwandten, sich in überraschender, aussergewöhnlich üppiger Weise entwickelten. Als Beispiele führe ich an *Physalis* auf Kartoffel, *Arabis albida* auf *Brassica oleracea*, *Solanum auriculatum* auf *Solanum tuberosum*, *Solanum erythrocarpum* auf *Solanum Lycopersicum*, *Abutilon striatum* (var. *Thompsoni*) auf *Modiola* u. s. w. Durch diese und andere Beispiele



halte ich für erwiesen, dass bei passender Verbindung durch das sogenannte „Veredeln“ manche Gewächse auf fremden Unterlagen gedeihlichere Lebensbedingungen finden, als sie für das selbstständige, mit eigenen Wurzeln versehene Individuum oft örtlich vorhanden sind.

Es ist übrigens nicht immer der Fall, dass, wenn Sorte *a* auf *b* vorzüglich gedeiht, auch *b* auf *a* in gleicher Weise sich entwickelt.

### 8. Winterknospen an *Althaea officinalis*, auf *Abutilon Thompsoni* copulirt.

Ich habe vielfach Sprosse des gewöhnlichen Eibisch durch Copulation auf das bekannte *Abutilon Thompsoni* (eine gelbbuntblättrige Varietät von *Abutilon striatum*) mit gutem Erfolge übertragen. Oft erschienen an der *Althaea* durch den Einfluss des *Abutilon* gelbbunte Triebe, die aber, als Stecklinge fortgepflanzt, nur während des Sommers bunt blieben. Im folgenden Frühling gingen aus dem alten Stoecke nur grünblättrige Triebe hervor. Anders verhielten sich andere Malvaceenarten, z. B. *Kitaibelia vitifolia*, die, auf gleiche Weise mit *Abutilon* copulirt, eine dauernd buntblättrige Varietät gebildet hat.

*Althaea officinalis* ist eine im Freien ausdauernde Staude. Nach dem Absterben des Laubes und der Stengel findet man auf dem Boden, nur zum Theil in der Erde verborgen, dicke, von grossen Niederblättern umgebene Winterknospen, aus welchen zahlreiche, bis 5 cm lange Blattstiele hervorragen. Die Blattspreite ist noch vollkommen unentfaltet und kaum angedeutet. Die *Althaea*-Edelreiser auf *Abutilon* wuchsen meist üppig und wurden in einigen Fällen gegen 1 m lang. Man musste nun fragen: Wie lange werden die *Althaea*-Reiser auf den *Abutilon*-Stöcken leben, was werden sie im Herbste beginnen? Werden sie absterben, wie werden sie ihre Reservestoffe verwenden?

Die *Althaea*-Reiser verhielten sich auf dem *Abutilon* fast ebenso wie auf eigenen Wurzeln. Sie gingen beim Nahen des Herbstes an, von oben herab abzusterben und einzutrocknen; nur ein kurzes Stammstück zu unterst am Spross blieb frisch und bedeckte sich in relativ kurzer Zeit mit dicken Dauerknospen, die fast genau denen der unveredelten Eibischstöcke des freien Landes glichen, nur die Blattspreiten waren etwas deutlicher, immerhin in minimaler Weise angedeutet. Waren die *Althaea*-Reiser bis zum Herbste sehr lang geworden, so kam es in einigen Fällen vor, dass die Reservestoffe auf ihrem Abstieg einmal Halt machten, gewissermassen ermüdeten, eine Station anlegten und hier Dauerknospen bildeten und zurückliessen. An den Stöcken des freien Landes habe ich diese Erscheinung niemals wahrgenommen. Bald starb der Spross weiter und weiter.

nach unten ab. Am Grunde des Edelreises entstanden mittlerweile mehrere Dauer- bzw. Winterknospen, die grösser waren, als die der Station. Letztere blieben zuweilen den Winter hindurch am Leben, kamen aber im Frühling nicht zum Austreiben. Die untersten Knospen dagegen entwickelten sich im Frühling zu beblätterten Trieben. Gegen den Herbst hin waren sie erschöpft und starben.

Ich erwähne die Dauerknospenbildung an *Althaea*-Edelreibern auf *Abutilon* hier deshalb, weil sie gleichwerthig ist der oberirdischen Knöllchenbildung am Kartoffelstocke. Dort wie hier wurde der Pflanze unmöglich gemacht, in der Erde am eigenen Stocke Reservemagazine bzw. vegetative Fortpflanzungsorgane zu bilden; es ist ihr auch nicht möglich, mit ihren Zweigen den Boden zu berühren. Sie sucht nun oberirdisch ihre Art zu erhalten; in dem einen Falle durch Knöllchen, in dem Anderen durch die beschriebenen Winterknospen. Beide Organe sind zähe, langlebige Reservespeicher. Anscheinend hat die Knolle grössere Aussicht auf Rettung ihrer Art, indess, auch die Dauerknospe kann herabfallen, der Spross sich niederlegen, die Knospe in Contact mit dem Boden gelangen und sich schnell bewurzeln.

### 9. Reiche Knollenbildung in der Erde an Kartoffelstöcken, die mit *Datura Stramonium* copulirt waren.

Es mögen noch einige Beispiele von reicher Knollenbildung in der Erde an *Datura*-Kartoffelstöcken angeführt werden. Ebenso vortrefflich, wie die Kartoffel auf der *Datura*, wächst auch die letztere auf der ersteren.

Um die Menge der Knollen, die ein Kartoffelstock trägt, nach Zahl und Gewicht festzustellen, liess ich auf einem Gute in der Mark vier Kartoffelstöcke verschiedener Sorten ausheben. Die Wägung wurde am 11. November ausgeführt und ergab folgendes Resultat:

1. Sorte „Sinson“. 11 Knollen im Gewichte von 34—137 g. Gesamtgewicht 914 g. Durchschnittsgewicht einer Knolle 91 g.
2. Sorte „Zwiebelkartoffel“. 19 Knollen von 14—85 g. Gesamtgewicht 730 g. Durchschnittsgewicht einer Knolle 38 g.
3. Sorte „Reichskanzler“. 14 Knollen im Gewicht von 14—72 g. Gesamtgewicht 653 g. Durchschnittsgewicht einer Knolle 47 g.
4. Sorte „Athene“. 14 Knollen im Gewicht von 15—100 g. Gesamtgewicht 367 g. Durchschnittsgewicht einer Knolle 26 g.

1) (Versuch 63. 1896) *Datura Stramonium* auf Kartoffelsorte „Seed“. Veredelt den 2., Verband gelöst den 9., ausgepflanzt den 20. Juni. Den 5. September ausgehoben und gezeichnet. Es ergaben sich 8 Knollen (und 2 Knöllchen).

Knolle 1 wiegt . . . . .	69 g
„ 2 „ . . . . .	59 „
„ 3 „ . . . . .	37 „
„ 4 „ . . . . .	20 „
„ 5 „ . . . . .	15 „
„ 6 „ . . . . .	9 „
„ 7 „ . . . . .	5 „
„ 8 „ . . . . .	3 „
	<hr/>
	zusammen 207 g

Die kleinste Knolle, welche von den Feldstöcken gesammelt wurde, wog 14 g. Eine Kartoffelknolle von diesem Gewichte betrachte ich als brauchbar und erntefähig. Kartoffeln bis 30 g nenne ich klein, von 30—60 g mittel, von 60—90 g gross, über 90 g sehr gross. An dem Stechapfel-Kartoffelstocke müssen daher, um dessen Kartoffelertrag mit der Erntemenge der Feldstöcke zutreffend zu vergleichen, die drei kleinsten, unter 14 g wiegenden Knöllchen ausgeschieden werden. Es bleiben 5 Knollen übrig, die zusammen 200 g wiegen, wovon der Durchschnitt 50 g beträgt, ein Gewicht, welches nur von der Sorte „Simson“ erheblich, von „Reichskanzler“ nur wenig überschritten, von den beiden übrigen, feldmässig angebauten Sorten aber nicht erreicht wird. Hierbei ist zu bemerken, dass die Sorte „Seed“ erst am 2. Juni veredelt und am 20. Juni ausgepflanzt wurde, die auf dem Felde angebauten Sorten mithin einen Vorsprung von zwei Monaten hatten. Hätte der Stechapfel-Kartoffelstock um diesen Zeitraum früher ausgepflanzt werden können, so würden sich zweifellos noch eine Anzahl Knollen gebildet und die vorhandenen beträchtlich vergrössert haben. Der mit *Datura* veredelte Stock würde dann voraussichtlich den höchsten Kartoffelertrag unter den genannten, feldmässig angebauten Sorten ergeben haben, und wahrscheinlich auch unter unveredelten Stöcken der Sorte Seed.

2) (Versuch 137. 1896) *Datura Stramonium* auf Kartoffelsorte *Magnum bonum* wurde durch Copulation veredelt am 18. Juni und ausgepflanzt den 30. Juni. Am 10. October hob ich den Stock aus. Das *Datura*-Edelreis ist 70 cm lang, hat eine reife, aufgesprungene und zahlreiche jüngere, noch unreife Früchte. In der Erde finden sich 5 Knollen und 2 Knöllchen. Das Gewicht der Knollen wurde am 30. October wie folgt festgestellt:

Knolle 1 wiegt . . . . .	132 g
„ 2 „ . . . . .	70 „
„ 3 „ . . . . .	55 „
„ 4 „ . . . . .	15 „
„ 5 „ . . . . .	14 „
	<hr/>
	Gesamtgewicht 286 g

Der letztgenannte Stechapfel-Kartoffelstock trug mithin eine sehr grosse, eine grosse, eine mittelgrosse und zwei kleine, nur vollkommene, regelmässig gebaute, keine verbildete Knollen. — In einem anderen Falle (Versuch 176. 1896) ergaben sich an einem Stechapfel-Kartoffelstocke von der Sorte „Zwiebelkartoffel“ 2 sehr grosse Knollen von 104 und 97 g, und 1 grosse von 74 g. — Zu einem umfangreichen, 75 cm hohen Stocke war Versuchspflanze 138 herangewachsen. Sie lieferte 7 wohlgebildete Knollen im Gesamtgewicht von 351 g und besass 3 reife und 6 unreife *Datura*-Früchte.

## 10. Verlängerte Lebensdauer einjähriger Sprosse von Stauden und annuellen Pflanzen in Folge der Verwachsung mit Gehölzen.

Viele Fragen giebt es noch, die meines Erachtens ein wissenschaftliches Interesse zu besitzen scheinen, wie z. B. diese: Ist es in einzelnen oder vielen Fällen möglich, kurzlebige Triebe von Stauden und einjährigen Gewächsen mit Gehölzen durch Veredelung erfolgreich und dauernd zu verbinden? Werden einjährige Sprosse von Stauden, mit Gehölzen oder auf Gehölze veredelt, mehrere oder viele Jahre dauern, und werden einjährige Pflanzen, in Verbindung mit Gehölzen, eine mehrjährige oder vieljährige Lebensdauer erlangen? Diesen Fragen kann ich mich heute nur flüchtig zuwenden.

Von besonderem Interesse, wegen der langen Lebensdauer des einjährigen Unterstammes, erscheint mir eine durch einen *Abutilon*-Spross copulirte *Modiola caroliniana* (L.) Don. (Versuch 250. 1897.)

*Modiola caroliniana* gehört zu den *Malvaceae Abutilinae*, ist also dem *Abutilon* nahe verwandt. Die *Modiola*-Arten sind einjährige, niederliegende, kriechende Kräuter mit gelappten Blättern und kleinen, rothen, in den Achseln von Laubblättern stehenden Blüten. *Modiola caroliniana* ist in Amerika häufig und auch in Südafrika gefunden worden. Die meisten der übrigen beschriebenen Arten scheinen (nach K. SCHUMANN) von dieser nicht verschieden zu sein.

Die Aussaat erfolgte am 22. April 1897, die Veredelung mit *Abutilon Thompsoni* mittelst Copulation am 21. Juli desselben Jahres. Der Verband wurde am 28. August von der Veredelungsstelle abgenommen, viel später, als es bei der guten Verwachsung hätte geschehen können.

Die Pflanze gedieh vortrefflich und kam im Kalthause gut durch den Winter.

Am 21. Mai 1898 machte ich mir folgende Notiz: „Edelreis frisch und gesund, unverzweigt, mit gesunden, bunten Blättern versehen. Die Unterlage hat nur dicht über der Erde einen kurzen Trieb entwickelt. Edelreis 45 cm lang.“

Der erwähnte Nebetrieb der Unterlage ging bald zu Grunde. Bunte Blätter wurden an demselben nicht beobachtet. Seitdem blieb die Unterlage bis zu ihrem Tode vollkommen blattlos und brachte keinen neuen Trieb mehr hervor.

Das *Abutilon*-Edelreis trieb fortdauernd üppig, verzweigte sich und wurde so hoch, dass es bald an die Glasscheiben des Gewächshauses stiess und wiederholt verkürzt werden musste.

Im December 1900 fing die Pflanze plötzlich zu kränkeln und zu welken an. Die Untersuchung ergab, dass die Unterlage todt war; der Zeitpunkt ihres Absterbens konnte nicht mehr festgestellt werden. Nach meinen Erfahrungen können fest aufgewachsene Pfröpfunglinge auf todtten Unterlagen monatelang am Leben bleiben und ihr frisches, grünes Laub erhalten.

Setzen wir den Tod der in Rede stehenden Pflanze auf den 21. December fest, so hat **das strauchartige *Abutilon* in Verbindung mit der *Modiola*, einem einjährigen Kraute, drei Jahre und fünf Monate gelebt.**

Ueberraschend war das üppige Wachstum des hartholzigen *Abutilon* auf dieser weichen, krautartigen Unterlage. Die todtte Unterlage zeigt sich weichholzig, lässt sich leicht schneiden und mittelst der Finger etwas zusammendrücken. Ich habe die *Modiola* unveredelt nicht weiter cultivirt. Es erübrigt, zu untersuchen, ob unveredelte Pflanzen in gleicher Weise verholzen, wie hier als Unterlage des *Abutilon*, oder ob die Verholzung im vorliegenden Falle dem Einflusse des Edelreises, bezw. dem höheren Alter des *Modiola*-Stammes, welches dieser durch den lebenerhaltenden Einfluss des *Abutilon*-Strauches erlangte, zuzuschreiben ist.

Ob die Pflanze durch einen unglücklichen Zufall oder besonderen Anlass, vielleicht zu starkes und häufiges Begiessen, oder durch innere Nothwendigkeit zu Grunde gegangen ist, vermag ich nicht zu entscheiden. Es müssen zukünftige Versuche lehren, ob krautartige, ausgesprochen einjährige Pflanzen, als Unterlage oder Edelreis mit Stauden oder Gehölzen verbunden, noch länger leben oder dauernd lebend erhalten werden können. Hat die *Modiola* etwa deshalb so lange leben können, weil sie nur als Safftleiter diente, eigene Blätter nicht besass, Blüten und Früchte nicht hervorbrachte? — Würde sie ihr Leben früher abgeschlossen haben, wenn sie — als Edelreis oder Unterlage — Blüten und Früchte getragen, mithin ihren Lebenszweck erfüllt, für die Erhaltung ihrer Art gesorgt hätte? —

Ein weiteres Beispiel von verlängerter Lebensdauer einjähriger Sprosse durch Verwachsung mit dem strauchartigen *Abutilon Thompsoni* möge noch angeführt werden. — Eine grössere Anzahl junge, aus Samen erzogene *Althaea narbonensis* wurden am 1. August 1900 durch Reiser von *Abutilon Thompsoni* copulirt. Die Verwachsung erfolgte leicht und innig in fast allen Fällen. Die

Pflanzen blieben in Töpfen und überwinterten in einem Gewächshause. — Ueber zwei Pflanzen machte ich am 18. Mai 1901 folgende Notiz: a) Versuch 71. Edelreis 43 *cm* lang, mit frischen Blättern und Knospen. Aus der Erde an der Unterlage ein Trieb in Entwicklung. In das Freie verpflanzt am gleichen Tage. — b) Versuch 72. Edelreis 25 *cm* lang, frisch beblättert. Ein Erdtrieb der Unterlage 20 *cm* lang, in kräftiger Entwicklung. Ausgepflanzt gleichfalls den 18. Mai. — Notiz vom 10. November 1901 über Pflanze a: Edelreis 50 *cm* lang geworden, gesund, verzweigt. Edelreis trägt nur noch wenige, im Absterben begriffene Blätter. Unterlage zeigt nur noch eine kleine, in der Erde steckende, kümmerliche Winterknospe. — Pflanze b: Edelreis 75 *cm* lang geworden. Ein längst abgestorbener, 90 *cm* lang gewordener Spross der Unterlage ist noch mit reifen Früchten besetzt. Unterlage besitzt zwei kräftige Winterknospen, die mit ihren langen Blattstielen aus der Erde hervorragen.

Die Pflanze a war am 18. Mai 1901 die kräftigere, das Edelreis das längste, jedoch brachte die Unterlage keinen eigenen Spross zur Entwicklung. Das *Abutilon* allein kann nicht länger durch eigene Kraft die *Althaea* am Leben erhalten. Reservestoffe der erforderlichen Beschaffenheit zur Bildung von kräftigen, normalen *Althaea*-Winterknospen hatte das *Abutilon*-Reis nicht zu vergeben. Unterlage und Edelreis sind daher dem Tode verfallen. —

Anders verhält sich Pflanze b. Neben dem mit *Abutilon* veredelten Triebe entwickelte sich ein kräftiger *Althaea*-Spross, der sich an der Ernährung der Unterlage beteiligte, vor Allem die Entstehung von Dauerknospen bewirkte. Damit ist die Ueberwinterung und das Weiterleben des *Althaea*-Unterstockes gesichert. Aber auch das Edelreis steht sich gut bei dieser Arbeitsteilung. Es nimmt für sich, was es braucht, für die Erhaltung des *Althaea*-Stockes aber lässt es dessen eigene Triebe, bzw. Blätter sorgen. Das am 18. Mai nur 25 *cm* lange Edelreis ist 75 *cm* lang geworden.

Die *Althaea narbonensis* ist eine Staude, die oberirdisch vollkommen abstirbt. Die im Frühjahr aus dem Boden kommenden Triebe sind, wenn man den Knospenzustand nicht mitzählt, nur von halbjähriger Lebensdauer; sie erscheinen im April, fructificiren und ziehen im September ein. Beide copulirte Triebe hätten ihrer Natur nach schon im September 1900 absterben müssen; aber noch leben sie, noch vegetirt auf ihnen — in dem einen Falle (a) anscheinend mit unverminderter Kraft und in friedlicher Gemeinschaft — *Abutilon Thompsoni*. — Die Unterlagessprosse haben das ihnen von der Natur gesetzte Lebensziel bereits um ein Jahr und zwei Monate überschritten, und noch sind sie frisch und vermitteln die Wechselzufuhr von Nähr- und Baustoffen zwischen der *Althaea*-Wurzel und dem *Abutilon*-Edelreise.

Noch ein Fall erscheint mir bemerkenswerth. *Abutilon Thompsoni* wurde copulirt auf eine Species der Malvaceengattung *Palava* am 25. Juni 1901. (Versuch 69.) In's Freie gepflanzt den 19. Juli. — Notiz vom 26. August: Edelreis sehr kräftig entwickelt; reife Samen von den Seitenzweigen der Unterlage gesammelt — Notiz vom 28. October: Alle vier Seitenzweige der Unterlage abgestorben, hängen geknickt am kräftigen Stamme. Edelreis 25 cm lang, sehr kräftig, hat Blütenknospen. Das Edelreis hat die Seitenzweige der Unterlage abgestossen und verkehrt auf dem directesten Wege mit der Wurzel. Mit Energie hat aber der Grundstock noch für die Fortpflanzung seines eigenen Geschlechtes durch Zeitigung der Samen gesorgt; ihm hieran zu hindern, ist dem *Abutilon* nicht gelungen.

Bekannt ist mir VÖCHTING's umfangreiche Arbeit: Ueber die Bildung der Knollen, Cassel 1887. — Er hat meist mit Kartoffeln experimentirt. Während VÖCHTING aber an seine Versuchspflanzen sehr zahlreiche, mannigfache und schwierige Fragen stellt, habe ich mich nach Möglichkeit darauf beschränkt, meine Pflanzen in ihrem natürlichen Verhalten zu beobachten. —

Einige Male habe ich gelegentlich eine Arbeit von L. DANIEL angeführt gefunden. Es sind zwei Abhandlungen in der Revue générale de Botanique, dirigée par GASTON BONNIER, Professeur de botanique à la Sorbonne. Tome sixième. Paris 1894. — 1. Recherches morphologiques et physiologiques sur la greffe. 2. Sur quelques applications pratiques de la greffe herbacée. Ich habe das Werk gelesen, will heute aber nicht bei demselben verweilen, um so weniger, als die von mir angeregten Fragen nicht unmittelbar berührt werden.

Ich habe die schon im Jahre 1870 begonnenen Pfropfversuche ununterbrochen fortgesetzt. In den Jahren 1875—82 habe ich in Poppelsdorf namentlich viele Pfropfungen unter Gattungen und Arten der Solanaceen, einschliesslich der Kartoffel, ausgeführt. Vom Jahre 1896 führte ich die Versuche in grösserem Umfange weiter. Die Zahl der einzelnen durch Pfropfung verbundenen Versuchspflanzen hat jetzt zweitausend überschritten. Einige Resultate, von denen ich glaubte, dass sie auch für Gärtner und Gartenfreunde Interesse und für den Gartenbau einige Bedeutung hätten, habe ich in den Sitzungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königlich Preussischen Staaten kurz besprochen, meist unter Vorzeigung der Versuchsobjecte, und in der Gartenflora mitgetheilt. Noch zahlreiche Beobachtungen, die mir der Mittheilung werth erscheinen, harren der Darstellung und Veröffentlichung. Bei Anstellung von wenigen Versuchen scheinen sich viele Beobachtungen zu widersprechen. Ich bin zu der Ansicht gelangt, dass nur eine grosse Zahl von Versuchen, wenigstens der hier in Betracht kommenden Art und Richtung, zu sicheren Schlüssen führen.



*Fig. 2.*

*Fig. 3.*

*Fig. 5.*

*Fig. 1.*

*Fig. 4.*



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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): Lindemuth Hugo

Artikel/Article: [Das Verhalten durch Copulation verbundener Pflanzenarten. 515-529](#)