

Erblichkeitsversuche mit Tabak.

Von **J. A. Lodewijks jr.**, Klaten (Java).

Unter obenstehender Überschrift hoffe ich allmählich eine Reihe von Versuchen mit Vorstenlandentabak zu veröffentlichen. Es sind Selektions- und Bastardierungsversuche, die im Sommer 1908 zu Klaten (Java) angefangen wurden auf Wunsch der "Afdeeling Tabak van het Algemeen Proefstation", der späteren "Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak" und die hauptsächlich nur praktischen Zweck haben. Nebenbei bin ich aber in der Lage gewesen, mich mit einigen kleineren Erblichkeitsversuchen zu beschäftigen, deren Beschreibung unten folgt.

Um mir für meine Kulturen eine ausreichende Quantität selbstbefruchteter Samen zu sichern, genügte der Abschluß der Blumen mittels Pergamindüten gegen Insektenbesuch vollkommen, wie schon Hj. Jensen (I, 28) und andere Forscher gezeigt haben. Shamel und Cobey (18) sagen sogar: "The tobacco flower is naturally self-fertile", während sie eine genaue Beschreibung des Bestäubungsmechanismus geben, die im großen und ganzen auch für den Vorstenlandentabak zutrifft. Bis unmittelbar bevor dem Öffnen der Blume übertrifft der Griffel die Staubblätter an Länge; wenn sie sich aber zu öffnen anfängt, die Antheren aufreißen und die Narbe empfängnisfähig wird, wachsen die Filamente der Staubfäden in die Länge, bis die Antheren der vier längeren Staubblätter sich an die Narbe legen können und diese mit Blütenstaub belegen. Wenn die Blume sich schon einigermaßen geöffnet hat, ist dieser Prozeß schon lange fertig und, weil die Entfaltung der Blüte den ganzen Tag vom Morgen bis zu Sonnenuntergang beansprucht und erst am Ende etwas schneller vor sich geht, ist die Möglichkeit einer von Insekten verursachten Bastardierung nur klein. Das gilt jedoch nicht für alle Blüten: bei den letzten Blumen des Blütenstandes und bei denen der schwächeren Pflanzen überhaupt findet kein oder doch nur ein ungenügendes Wachstum der

Filamente statt; folglich können diese sich selbst erst beim Verblühen bestäuben. Doch geben auch diese noch eine beträchtliche Samenmenge.

Auch die Qualität des durch Selbstbefruchtung entstehenden Samens ist keinesfalls schlechter als die des aus freier Bestäubung entstandenen, weil die Superiorität des darin in geringen Mengen vorkommenden fremdbefruchteten Samens bestenfalls zweifelhaft ist, wie aus den Versuchen Darwins (203) und Jensens (I, 28) hervorgeht. Shamel und Cobey behaupten sogar (18): "... plants grown from self-fertilized seed are always stronger and more vigorous than those from crosspollinated seed when the crossing is within the variety". Sie geben aber keine Beweise für ihre Behauptung.

Jede Kapsel erzeugt im Mittel über zweitausend Samen wegen der sehr großen Keimkraft (75 bis 95 %), was die Genauigkeit der Versuche außerordentlich erleichtert.

Tabak mit gefüllten Blumen.

Von allen Abweichungen des Vorstenlandentabaks wird der gefülltblütige Tabak am häufigsten gefunden. Fast auf jeder Plantage kommt er in größerer oder geringerer Individuenzahl vor, dann und wann sieht man ihn sogar häufig, fast nie oder niemals fehlt er ganz. Weil die Mehrzahl der Plantagen schon seit einigen Jahren ihre Saat von Pflanzen gewinnen, deren Blüten von Hüllen aus leichtem Gazestoff wider Insektenbesuch geschützt sind, liegt die Vermutung nahe, der doppeltblütige Tabak entstehe alljährlich durch Mutation. Diese Meinung teilt auch Jensen (IV, 10), der schon seit 1903 diese Varietät kultiviert (I, 37 und 57; IV, 10) und findet, daß sie vom Anfang bis heute durchaus konstant war. Wie Herr Jensen mir mündlich mitteilte, hat er zwar ebensowenig wie ich selbst, der ich doch schon über hunderttausend Pflanzen angebaut habe, in seinen Kulturen den gefülltblütigen Tabak entstehen sehen; wohl aber sei er auf den Plantagen, die ausschließlich seine „reinen Linien“ anbauen, nicht seltener als irgendwo sonst.

Die Mutterpflanze meiner gefülltblütigen Rasse entstand aus dem Samen einer der Plantagen, die mir zwecks meiner Selektionsversuche Saat lieferten. Die Genealogie dieses Samens ist also unbekannt und es bleibt die Frage offen, ob diese Pflanze im vorhergehenden Jahre etwa durch Mutation entstanden sei, und dies um so mehr, weil diese Plantage bisher nur aus freier Bestäubung Samen gewann. Eine

zweite Rasse wurde aus Samen einer in der Anpflanzung einer anderen Plantage stehenden gefülltblütigen Pflanze gezüchtet.

Die erste Generation dieser beiden Rassen wurde im Frühjahr¹⁾ 1909 ausgesät. Die Mütter hatten reichlich Samen getragen — eine bei gefüllten Blumen ziemlich seltene Erscheinung (Bateson 198) —; es wurden jedoch wegen Raummangel nur 90 Individuen der ersteren und 88 der zweiten Rasse angebaut. Alle Pflanzen waren unter sich und mit den Müttern völlig gleich, so daß die weitere Kultur der zweiten Rasse unterlassen wurde. Im Herbst 1909 wurden 98, im Frühjahr 1910 250 Pflanzen der anderen Rasse angebaut, im Ganzen also 438 in drei Generationen, die alle ohne eine einzige Ausnahme gefüllt waren. Ich kann also die Erfahrung Jensens (IV, 10) bestätigen, daß diese Varietät vollkommen konstant ist.

Außer in der Füllung, die eine einfache Reduplikation der Krone ist, also ein „hose-in-hose arrangement“ (Bateson 197), und die von Hüniger (I, 59) mit einigen Zeilen beschrieben und ziemlich genau abgebildet ist (id. Pl. VII, Fig. 8), und in den (hellen) „Wachstumsstreifen“ Hj. Jensens (IV, 10), ist der gefülltblütige Tabak von dem mit gewöhnlichen Blumen noch in mehreren Hinsichten verschieden. Diese Unterschiede zeigen sich an nahezu allen Organen, so daß schon lange, bevor die Pflanzen zu blühen anfangen, die Varietät ohne eine einzige Ausnahme zu erkennen ist.

Abgesehen von den schon genannten Streifen zeigt der Stengel noch ein sehr auffallendes Merkmal, das genau mit dem des Stengels von *Oenothera rubrinervis* übereinstimmt und von de Vries (I, 238) mit folgenden Worten beschrieben wurde: „Der Stengel ist nicht gerade, sondern hin und her gebogen; die Biegungsstellen liegen in den Knoten, und die Insertion des Blattes findet sich auf der äußeren, konvexen Seite. Die Biegungen gleichen sich beim späteren Wachstum nicht aus, sondern sind oft an den fruchttragenden Pflanzen noch sehr charakteristisch. Je stärker die Stengel sind, um so weniger ist dieses Merkmal ausgebildet, doch auch an ganz kräftigen fand ich es zurück“. Der Stengel ist jedoch nicht spröder als der des gewöhnlichen Tabaks; also kann hier von einem Zusammenhang des genannten Merkmals mit einer geringeren Festigkeit des Stengels, wie das bei *Oenothera rubrinervis* vermutlich der Fall ist, nicht die Rede sein. Wohl aber ist sein Wuchs niedriger: die Messung von 79 Stengeln

¹⁾ Alljährlich züchtete ich zwei Kulturen: eine kleinere im Frühjahr (Januar—Juni) und zu gleicher Zeit mit den Plantagen eine zweite, mehr Individuen umfassende, im Herbst (Juli—Dezember).

ergab als mittlere Stengellänge 1,69 m, während die von 88 unter nahezu gleichen Verhältnissen wachsenden einzelblütigen Pflanzen 2,02 m betrug. Diese Zahlen sind der großen Variabilität und der geringen Variantenzahl wegen zwar recht ungenau, doch zeigen sie den Längenunterschied genügend.

Die Blätter sind meistens sehr schmal: das mittlere Länge-Breitenverhältnis, das aus den Dimensionen von je fünf aufeinander folgenden, nahezu in gleicher Höhe des Stengels stehenden Blättern von 75 Pflanzen im gleichen Entwicklungsstadium berechnet wurde, war 2,29; bei einer einfachblütigen Rasse, die nahezu unter den gleichen äußeren Bedingungen kultiviert wurde, war dieses Verhältnis jedoch 1,82¹⁾.

Der Vorstenländentabak hat einen geflügelten Blattstiel; die Flügel setzen sich auf dem Stengel fort. Sie sind aber bei den verschiedenen reinen Rassen²⁾ an Länge sehr verschieden: bei einigen erreichen sie beide den vorhergehenden Knoten, bei anderen dagegen nur einer von beiden, während der andere in größerer oder kleinerer Entfernung endet; bei noch anderen endigen sie schon halbwegs vor dem Knoten; aber immer kann man sie bei gesunden Pflanzen finden. Die Flügel des Stengels des doppeltblütigen Tabaks fehlen, abgesehen von einer rudimentären Andeutung, ganz; die weißlichen „Wachstumsstreifen“ deuten so zu sagen die Stelle an, wo sie sich entwickelt haben sollten.

Dabei sind seine Blätter dicker. Das kommt daher, weil die Unterseite des Blattes eine Unmenge kleiner lokaler Wucherungen hat, die sich bei durchfallendem Lichte als dunkle Pünktchen auf hellerem Grunde zeigen. Vielfach werden sie zu dunkel grün gefärbten „Enationen“ (Küster 140), die sich besonders an dem Ursprung der Seitennerven, aber auch auf den kleineren Nerven finden. Derartige Wucherungen, doch von geringerer Ausbildung, zeigt auch die Blütennarbe.

Ein letztes Merkmal der Blätter ist die Neigung der Stiele oder ihrer Hauptnerven zu tordieren. Viele, doch nicht alle Blätter zeigen diese Eigentümlichkeit — wie auch die meisten schon genannten Merkmale stark fluktuierend variieren — vielfach schon in der Jugend. Infolge der Torsion des Stieles oder des Hauptnerven dreht sich auch

¹⁾ Eine Spezifizierung wird nicht gegeben, weil die bei beiden Rassen gemessenen Blätter in Hinsicht auf ihre Stellung am Stengel nicht vollkommen gleichwertig sind; auch ist die Variantenzahl zu niedrig. Immerhin zeigen die Verhältniszahlen, daß der gefülltblütige Tabak entschieden schmalblättrig ist.

²⁾ Johannsens „reine Linien“.

die Blattspreite, bisweilen sogar um 180° , oder sie faltet sich längs des Hauptnerven und täuscht so einen hier allzu bekannten Windschaden vor. Dieser Windschaden ist aber in hohem Grade von den reinen Rassen abhängig: einige zeigen ihn ziemlich bald, andere erst nach Sturm und Regengüssen, wie vergleichende Kulturversuche deutlich erkennen lassen; der doppeltblütige Tabak zeigt ihn aber häufig auf den Saatbeeten, sei es auch nur in geringem Maße, selbst dann noch, wenn diese gegen Wind geschützt sind.

Außer der Gefülltblütigkeit und den „Wachstumsstreifen“ können alle schon genannten Merkmale, sei es als Anormalität, sei es als Folgen einer Krankheit, bei Tabakpflanzen mit einfachen Blumen aufgefunden werden, meistens aber in geringem Maße. So kann der hin und her gebogene Stengel bei schwächlichen Pflanzen aller Rassen dann und



Fig. 1.

wann beobachtet werden; schmale Blätter finden sich bei mosaikkranken Pflanzen, bei denen auch bisweilen die Flügel des Stengels rudimentär sind. Wie bekannt, ist diese Krankheit ebensowenig als die von ihr erzeugten Deformationen erblich (Jensen I, 55; II, 14), was mir einige Kontrollversuche bestätigten. Die Wucherungen und Enationen sind für die „Kroepoek“- oder Kräuselkrankheit typisch, wo sie sogar besonders in der Nachbarschaft des Hauptnerven verhältnismäßig sehr groß werden können (Fig. 1), doch sind bei dieser Krankheit die Nerven gerunzelt und gekrümmt und demzufolge ist die Blattspreite gekräuselt, was sich bei den Blättern des doppeltblütigen Tabaks nicht findet. Die Krankheit, deren Ursache noch unbekannt ist (Jensen I, 5; Hunger II, 52), ist nicht erblich, wie Jensen (I, 56) gezeigt hat und ich bestätigen kann. Deswegen ist es um so auffälliger, daß alle Merkmale der gefülltblütigen Rasse durchaus erblich

sind. Sie fanden sich nicht nur in den Kulturen, sondern auch ohne Ausnahme bei den gefülltblütigen Pflanzen in den Anpflanzungen der Plantagen, wenngleich auch mit großer Fluktuation. Es macht dies den Eindruck, als seien alle diese Merkmale von einer einzigen Eigenschaft (unit-character) hervorgerufen, was also im Einklang mit ihrem mutmaßlichen Entstehen durch eine einzige Mutation stehen würde (de Vries, u. a. I, 287—290; III, 322 u. f.); doch ist ein in dieser Rasse zufälliges Zusammentreffen dieser Merkmale, aber durch mehrere Erbeinheiten bedingt, nicht unmöglich, und nur Bastardierungsversuche können das aufklären.

Es wurde zu diesem Zwecke die gefülltblütige Rasse (Fig. 2) mit einer einfachblütigen (Fig. 3) gekreuzt. Die „antagonistischen“ (de Vries II, 141) Merkmale — in bezug auf die Gefülltblütigkeit — dieser beiden Rassen sind also:

Gefülltblütig:	Einfachblütig:
1. Doppelte Krone.	Einfache Krone.
2. Wachstumsstreifen.	Keine Wachstumsstreifen.
3. Stengel hin und her gebogen.	Stengel gerade.
4. Stengel ziemlich kurz.	Stengel lang.
5. Stengel nicht geflügelt.	Stengel mit breiten Flügeln.
6. Blätter schmal.	Blätter breit.
7. Blätter mit Wucherungen.	Blätter glatt.
8. Hauptnerven tordiert.	Hauptnerven ohne Torsion.
9. Narbe mit Wucherungen.	Narbe ohne Wucherungen.

Der Bastard Gefüllt \times Einfach sowie der reziproke Bastard Einfach \times Gefüllt wurden im Frühjahr 1909 hergestellt; die Blüten wurden nach sorgfältiger und zeitiger Kastration mit dem Pollen von Blüten bestäubt, die einige Tage vorher isoliert worden waren. Die Kapseln entwickelten sich gut und brachten reichlich Samen hervor.

Erste Bastardgeneration.

Von diesen beiden Bastarden wurden im Herbst 1909 je 141 Pflanzen kultiviert, die untereinander völlig gleich aussahen. Wider Erwarten (Bateson 200—201) war die Blume einfach, ohne jede Spur von Verdoppelung der Krone. Die Wachstumsstreifen fehlen; der Stengel, dessen Länge im Mittel 2,10 m (Gefüllt \times Einfach) oder 2,11 m (Einfach \times Gefüllt), ist gerade. Die Pflanzen, auf die sich diese Maße beziehen, wurden im gleichen Herbst in unmittelbarer Nähe der Elternrassen, deren Stengellänge oben mitgeteilt wurde, und unter

möglichst gleichen Bedingungen gezogen. Wegen der kleinen Individuenzahl der elterlichen Rassen unterlasse ich hier eine genauere Bestimmung des Mittelwertes und dessen mittleren Fehlers, sowie auch des Länge-Breiteverhältnisses der Blätter der Bastarde, das 1,87 für den ersten,

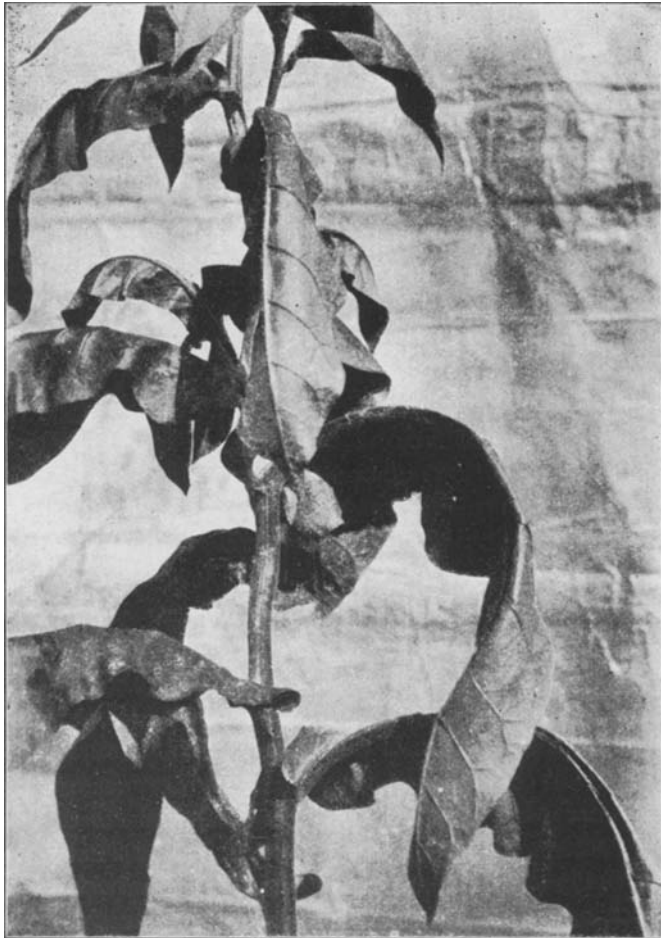


Fig. 2.

1,95 für den zweiten Bastard war. Aus diesen beiden Zahlen darf nicht gefolgert werden, die Bastarde seien unter sich verschieden, denn erstens sind die Unterschiede sehr klein, zweitens wurden die gemessenen Blätter ziemlich willkürlich ausgewählt und endlich war, wie schon gesagt, die Individuenzahl der elterlichen Rassen nicht aus-

reichend. Die Verhältnisse zeigen aber deutlich, daß die Blattspreite der Bastardpflanzen sehr breit ist und daß sie in dieser Hinsicht der einfachblütigen Rasse entschieden mehr ähneln als der mit gefüllten Blumen.

Die Flügel des Stengels der Bastarde sind breit wie die der einfachblütigen Rassen, die Blattunterseite ist mit sehr kleinen Wucherungen bedeckt, die die Oberfläche wie gekörnt und die Blattspreite in der Durchsicht wie punktiert erscheinen lassen. Nur durch diese gekörnte Blattunterseite unterscheiden sich die Bastarde von der einfachblütigen Rasse und ähneln hierin mehr der doppeltblütigen, wenn auch nur in sehr schwachem Grade; die Narbe ist glatt wie die der ersten Rasse. Auch die Torsion des Blattstieles fehlt nahezu völlig, zeigt sich jedenfalls nur ausnahmsweise und ist deshalb nicht von einem Windschaden zu unterscheiden. Aus Obengesagtem geht also hervor, daß die Merkmale der einfachblütigen Rasse nahezu ohne Ausnahme dominieren, wie auch Fig. 4 zeigt, und zwar im Bastard Gefüllt \times Einfach, wie im reziproken Bastard.

Von beiden Bastarden wurde selbstbefruchteter Samen gewonnen; beide zeigten sich vollkommen fruchtbar.

Zweite Bastardgeneration.

Durch die Ungunst des Wetters wurden sehr viele Pflanzen im Frühjahr 1910 von Krankheiten befallen und nur verhältnismäßig wenige kamen zur Blüte; die anderen starben vorher ab. Von den 250 ausgepflanzten Pflänzchen des Bastards Gefüllt \times Einfach blieben nur 56 am Leben; zehn von ihnen hatten gefüllte Blüten und alle zeigten die für die gefüllte Rasse typischen Merkmale, ohne eine einzige Ausnahme. Die übrigen 46 hatten nur einfache Blüten; 21 von ihnen hatten gekörnte Blattunterseiten, waren also (mit Hinsicht auf die Gefülltblütigkeit) Heterozygoten. Die Zusammensetzung dieser Generation weicht jedoch von den Mendelschen Zahlen ab, denn es wurden 18% gefülltblütige, 37% Bastarde und 45% einfachblütige gezählt. Deswegen wurde nochmals Samen von der ersten Generation des Bastards Gefüllt \times Einfach gewonnen, die in diesem Frühjahr wiederum angebaut worden war. Sie verhielt sich völlig wie die des vorigen Herbstes. Aus dem hiervon gewonnenen Samen kam im Herbst dieses Jahres die zweite Bastardgeneration hervor, die 105 Pflanzen mit gefüllten und 306 mit einfachen Blumen zeigte; 204 der letzteren waren, wie ihre gekörnten Blätter zeigten, Bastarde.

Diese Aussaat ergab also 25,5 % doppeltblütige, 49,6 % Bastard- und 24,8 % einfachblütige Pflanzen.

Nur 121 der 250 im Frühjahr 1910 ausgepflanzten Individuen, die aus dem Samen des Bastards Einfach \times Gefüllt hervorgingen,



Fig. 3.

blieben am Leben. Diese zeigten dieselbe Spaltung als die F_2 -Generation des reziproken Bastards: 31 oder 26 % gefülltblütige, 58 oder 48 % Bastard- und 32 oder 26 % einfachblütige Pflanzen.

Eine ganz eigentümliche, jedoch nicht unerwartete Erscheinung ist die Vielgestaltigkeit der Pflanzen mit einfachen Blüten, die sich

auch bei den doppeltblütigen in geringerem Maße feststellen ließ. Sie wird bedingt durch Unterschiede in Farbe, Form und Zahl der Blätter, Form des Blütenstandes usw., die sich in allen möglichen Kombinationen finden, wie man das bei mendelnden Bastarden zwischen zwei einfachblütigen in mehreren Eigenschaften unter sich verschiedenen Rassen erwarten kann. Das beweist, daß alle diese Merkmale, teils hypostatisch (Bateson 79), in der gefülltblütigen Rasse anwesend waren. Ich habe mir leider wegen Raum- und Zeitmangel versagen müssen, mich mit dieser Erscheinung eingehender zu beschäftigen.

Aus den mitgeteilten Versuchen geht deutlich hervor, daß die für Gefülltblütigkeit genannten Merkmale sich nicht trennen; deswegen ist es sehr wahrscheinlich, daß sie von einer einzigen Erbinheit hervorgerufen werden und also die doppeltblütige Rasse durch eine einzige Mutation entstanden ist. Daß diese Mutation auch heute noch wiederholt stattfindet, ist nach den mündlichen Mitteilungen des Herrn Jensen zwar sehr wahrscheinlich, jedoch ist sie noch niemals experimentell beobachtet worden, und die Wahrscheinlichkeit, daß das geschehen wird, ist auch äußerst klein. Wie de Vries (II, 503 u. f.) erwägt, wird nur ausnahmsweise eine mutierte Eizelle von einem mutierten Staubkorne befruchtet werden; im Gegenteil ist die Chance weit größer, daß mutierte mit nicht mutierten Sexualzellen zusammenreffen werden, und also eine Mutation nur als Bastard auftreten wird¹⁾, und zwar dann, wenn der seltene Fall eines Zusammentreffens zweier mutierten Sexualzellen außer Betracht gelassen wird. Würde aber der Tabak mit gefüllten Blüten durch Mutation als Bastard entstehen, so kann er, wie aus den Versuchen hervorgeht, nicht aufgefunden werden, wenn man nicht von einer Unmenge Pflanzen je ein Blatt bei durchfallendem Lichte betrachtet. Nur wenn zufälligerweise die Samen dieses Bastardes geerntet würden, würde sich in der folgenden Generation seine Hybridennatur zeigen und weil für die Selektionsversuche nur verhältnismäßig wenig Pflanzen die Saat liefern, wird die Zufälligkeit um so größer. Anders auf den Plantagen, wo der Same von vielen hundert Pflanzen für die folgende Kultur verwendet wird und ein eventuell entstandener Bastard ziemlich leicht unter diesen Pflanzen sein kann. Leider wird die Saat aller Mutterpflanzen gemischt; es wird im Durchschnitt viel mehr geerntet, als für die Aussaat Verwendung findet und die Zahl der Keimlinge auf den Beeten ist wenigstens um das Vierfache größer als man für die Aus-

¹⁾ Ich werde hierauf später zurück zu kommen haben.

pflanzung braucht; dazu kommt, daß man die stärkeren Keimlinge bevorzugt und deshalb die meistens schwächeren doppeltblütigen Pflänzchen verhältnismäßig selten zur weiteren Kultur verwendet. Demzufolge wird man erwarten können, wenn sich in dem Anbau



Fig. 4.

einer Plantage eine gefülltblütige Pflanze zeigt, die nämliche Abweichung bei mehreren, jedoch ziemlich wenigen Individuen zu finden, was tatsächlich der Fall ist. Diese brauchen also nicht alle einzeln durch öfters stattfindende Mutation entstanden zu sein; eine einzige Mutation in der vorhergehenden Generation genügt völlig. Sie kann sogar äußerst selten vorkommen und nur zeitweise auftreten, denn

wenn ihr (Bastard-)Samen nur einmal in das Samengemisch geraten ist, ist sie nur durch Individualauslese davon zu trennen.

Resultate.

1. Der Tabak mit gefüllten Blumen unterscheidet sich in mehreren Merkmalen vom einfachblütigen Tabak.
2. Diese Merkmale sind durch Hybridisation nicht voneinander zu trennen.
3. Also werden sie von einer einzelnen Erbinheit hervorgerufen, die durch eine einzige Mutation entstanden ist.
4. Es ist zwar wahrscheinlich, jedoch nicht bewiesen, daß diese Mutation wiederholt auch noch in der Gegenwart stattfindet.
5. Vorausgesetzt, daß die Mutation am häufigsten als Bastard entstehen wird, ist die Chance, sie experimentell zu beobachten, äußerst klein, weil die Bastarde Einfach \times Doppelt und Doppelt \times Einfach nur in einem schwer zu beobachtenden Merkmale sich von der einfachen Form unterscheiden.

Aurea-Sippen.

E. Baur's „Untersuchungen über die Erblchkeitsverhältnisse einer nur in Bastardform lebensfähigen Sippe von *Antirrhinum majus*“ veranlaßten mich, mich mit der Erblchkeit der *Aurea*-Formen des Tabaks zu beschäftigen, die sich in der Aussaat 1908 (also Samen, dessen Genealogie unbekannt war) fanden. In dem Anbau der Plantagen habe ich diese Form niemals angetroffen (wohl aber den „bleich-süchtigen“ Tabak, der aber nicht mit der *Aurea*-Form verwechselt werden kann); doch scheint sie sich auch dort dann und wann zu zeigen.

In meinen Kulturen entstand die *Aurea*-Form bisher noch dreimal; zuerst im Herbst 1909. Diese kam zum Vorschein in der zweiten Generation einer bisher reingrünen reinen Rasse, in welcher auch zwei weißbunte Pflanzen entstanden. Sämtliche übrigen Pflanzen, nahezu 4000, waren völlig homotyp, ebenso wie die 250 Individuen starke, erste Generation. Die *Aurea* und beide bunten Pflanzen zeigten übrigens die Merkmale der Rasse, sind also wahrscheinlich Mutanten. Sie wurden aber, wie überhaupt die ganze Rasse, nicht weiter gezüchtet, weil sie keine schöne Ernte versprach.

Die beiden anderen neu entstandenen *Aurea*-Pflanzen zeigten sich im Herbste dieses Jahres, und haben eine verwickeltere Genealogie. Es wurde nämlich in der zweiten Generation einer reinen Rasse —

von mir als Y—10 notiert — eine durch Mutation entstandene Riesensippe aufgefunden, die unten beschrieben werden wird. In der zweiten Generation dieser Sippe, zusammen über 3000 Individuen, fanden sich beide *Aurea*-Pflanzen. Auch aus dem Hauptstamme der reinen Rasse kamen *Aurea*-Pflanzen hervor, jedoch nicht in meinen Kulturen, sondern aus der in den Plantagen verwendeten Saat.

Die *Aurea*-Form unterscheidet sich von den grünen in mehreren Merkmalen. Auffallend ist die Farbe des Blattes: an der Basis grün, wird das Blatt nach der Spitze hin mehr goldig gelb, ohne daß jedoch die grüne Farbe ganz verschwindet. Vermutlich stehen die übrigen Merkmale in Zusammenhang mit dieser Erscheinung, weil sie alle auf ein schwächeres Wachstum deuten. Der Stengel ist ziemlich niedrig und auch die Blätter bleiben verhältnismäßig klein, während die Blumen ganz den Habitus deren der Endverzweigungen des Blütenstandes der grünen Pflanzen (und der schwächlichen Pflanzen überhaupt) haben, das heißt, daß der Griffel die Staubblätter an Größe überragt und demnach vor dem Verblühen keine Selbstbefruchtung statthaben kann. Teils aus diesem, teils aus noch unbekannten anderen Gründen bleiben die Kapseln verhältnismäßig klein, und schlagen sogar häufig fehl; allenfalls ist die Samenernte niedrig, die Keimfähigkeit des Samens klein, während staubfeine, taube Samen in großer Menge, vielfach in der Mehrzahl, vorhanden sind. Die Pflanzen wachsen nur langsam, so daß sie häufig erst blühreif werden, wenn die grünen Pflanzen schon verblüht sind.

Correns (294) unterscheidet zwischen *Aurea*- und *Chlorina*-Formen je nach den Verhältnissen des Chlorophylls, Xanthophylls und der Karotine im alkoholischen Blattextrakte. Ich bin leider nicht in der Lage gewesen, meine Pflanzen in dieser Hinsicht zu untersuchen. Correns sagt aber weiter: „Dabei wird sich nach den Farbstoffen allein wohl nur eine künstliche Grenze zwischen *Chlorina*- und *Aurea*-Sippen ziehen lassen. Eine schärfere Trennung ermöglicht vielleicht das Verhalten bei Bastardierung mit den typisch grünen Sippen; Bours *aurea* dominiert, oder hat doch einen sehr starken Einfluß auf die „grüne“ Anlage des anderen Elters; meine *Chlorina*-Sippen sind rezessiv, wie wir bald sehen werden.“ Außerdem sind die *Chlorina*-Sippen konstant (296), während die Boursche *Aurea*-Form nur als Bastard lebensfähig ist.

Wie aus folgenden Versuchen hervorgeht, sind die goldgelben Tabakpflanzen wirkliche *Aureas*, wenn sie auch einigermaßen von den genannten *Antirrhinum*-Sippen verschieden sind.

Erste Sippe.

Durch Einbeutelung mit Pergamindüten wurde versucht, von beiden *Aurea*-Pflanzen, die sich in der Kultur 1908 fanden, Samen zu gewinnen. Von diesen beiden Müttern stammen beide untersuchten Sippen her. Die meisten Kapseln der ersten Mutter schlugen fehl; einige wenige kamen zur Entwicklung, wurden aber nur kleine runzelige Gebilde, die wenig guten Samen enthielten: aus zwölf Kapseln kamen nur etwa 400 Samen hervor, während gut ausgebildete Früchte über 2000 keimfähige Samen enthalten. Diese Samen wurden alle im Frühjahr 1909 ausgesät; es keimten 166, von denen 147 ausgepflanzt wurden. Durch Überschwemmung eines Teiles des Versuchsfeldes starben alle außer fünf ab, bevor sie untersucht werden konnten; von diesen fünf zeigten drei das *Aurea*-Merkmal, die beiden anderen waren rein grün. Von beiden Formen wurde Samen gewonnen, der im Herbst desselben Jahres ausgesät wurde. 98 Pflanzen der letzteren Form wurden ausgepflanzt: alle waren rein grün, ohne eine einzige Ausnahme. Mit der grünen Farbe zeigten die Pflanzen — wie auch bei der vorhergehenden Kultur — den höheren Wuchs, die größeren Blätter, die Staubfäden von der gleichen Länge des Griffels, die großen, samenerfüllten Kapseln und das rasche Wachstum der normalen grünen Rassen. Der Samen der *Aurea*-Pflanze zeigte wiederum Grün und *Aurea*, und zwar 46 der ersteren, 88 der zweiten Form. Aus diesen letzteren wurden drei Samenträger auserwählt; aber kein einziger von ihnen brachte Samen hervor. Deswegen wurde im Frühjahr 1910 der Rest der vorigen Ernte aufgebraucht: hieraus gingen 175 *Aurea* und 39 Grün hervor. Diese *Aurea*-Sippe lieferte also im ganzen 353 Pflanzen aus *Aurea*-Müttern, deren 266 oder 75 % wiederum *Aurea*, und 87 oder 25 % Grün waren. Aus Keimversuchen wurde eine Keimfähigkeit von 43 % festgestellt; Keimlinge mit gelben Kotyledonen, wie Baur (II) fand, wurden nicht beobachtet.

Zweite Sippe.

Die selbstbefruchteten Kapseln der zweiten Mutterpflanze waren zwar verhältnismäßig klein, im übrigen aber normal; sie gaben eine genügende Menge ziemlich keimfähiger Samen (Keimkraft 62 %), obwohl sich auch hier ein nicht unbedeutendes Quantum tauber Samen fand. Bei den Keimversuchen zeigten sich wiederum gar keine Keimlinge mit gelben Kotyledonen.

Der Samen der Mutterpflanze wurde im Frühjahr 1909 ausgesät; von mehr als 1100 Keimlingen wurden nur 200, ohne Wahl, aus-

gepflanzt, von denen 118 am Leben blieben, und zwar 42 *Aurea* und 76 Grün. Von beiden Formen wurde wiederum Samen geerntet; die beiden folgenden Generationen aus den grünen Müttern brachten nur rein grüne Kinder und Enkel hervor, und zwar resp. 98 und 80. Die Nachkommenschaft der *Aurea*-Mütter spaltete sich wieder: die Herbstgeneration 1909 zeigte 54 *Aurea* und 80 Grün, die Frühjahrsgeneration 1910, 82 *Aurea* und 170 Grün, also die drei Generationen zusammen 178 *Aurea* oder nahezu 35 % und 326 oder 65 % Grün.

Eine der *Aurea*-Pflanzen der Herbstkultur 1909 zeigte zugleich das „*Variegata*“-Merkmal. Diese Pflanze steht in der Sippe einzig da, weil weder vorher noch später eine ähnliche beobachtet wurde. Eine derartige Pflanze fand sich diesen Herbst in der bald zu erwähnenden Kreuzung Grün \times *Aurea* der ersten Sippe, sonst zeigte sie sich niemals, wiewohl der Tabak vielfach bunte Pflanzen aufweist, und zwar vornehmlich weißbunte, aber auch gelbbunte und „*aurea-reticulata*“, wenn man die Mosaikkranken außer Betracht läßt.

Die Blätter dieser *Variegata*-Pflanzen sind deutlich hell und dunkel grün gescheckt, während die gelbe Farbe wie gewöhnlich an Intensität von der Spitze bis zur Basis abnimmt, und letztere also, bis auf die Zeichnung, rein grün ist. Leider habe ich diese vermutliche Mutation nicht weiter züchten können; doch ist sie sehr interessant. Aus der tabellarischen Übersicht, die Correns (329) gibt, geht hervor, daß das *Variegata*-Merkmal Grün gegenüber rezessiv ist, über *Chlorina* aber dominiert. Es zeigt sich aus dem bloßen Vorkommen der variegaten *Aurea*-Pflanzen, daß die *Aurea*- und die *Variegata*-Eigenschaft nebeneinander existenzfähig sind und weder erstere noch letztere dominiert. Es war das um so weniger zu erwarten, weil, wie gesagt, Grün über *Variegata* dominiert und, wie bekannt, *Aurea* über Grün; man hätte also erwarten dürfen, daß *Aurea* das *Variegata*-Merkmal völlig verdecke.

Aus den oben mitgeteilten Versuchen geht hervor, daß die *Aurea*-Sippen des Tabaks inkonstant sind, wie jene von *Antirrhinum majus*; die Zahlenverhältnisse der *aurea* und der grünen Pflanzen sind hier aber ganz andere als die, welche von Baur (I) beobachtet wurden, während, wie gesagt, gelbe Keimlinge sich nicht zeigten. Die prozentische Zusammensetzung der Nachkommenschaft der ersten Sippe täuscht eine zufälligerweise als Bastard aufgefundene konstante *Aurea*-Form vor, die sich, der äußerlichen Gleichheit des Bastards mit der homozygotischen *Aurea*-Pflanze wegen, in dem Verhältnisse 3:1 spalten würde; zwar wäre es ziemlich zufällig, daß nur die

Bastarde als Samenträger auserwählt wurden. Die Zusammensetzung der zweiten Sippe ist aber ohne Zuhilfenahme besonderer Umstände nicht zu erklären, und sie ist um so auffallender, weil die Samen der ersten Sippe vorwiegend fehl schlagen, die zweite Rasse aber viel mehr keimfähige Samen hervorbringt. Um die Ursache dieses eigentümlichen Verhaltens nachzuforschen, wurden im Frühjahr 1910 die *Aurea*-Formen und die konstante grüne Form unter sich gekreuzt, und zwar diente dieselbe Pflanze als Vater wie als Mutter. Die Fruchtbarkeit der Eichen und des Pollens der ersten Sippe (d. h. der *Aurea*-Pflanzen; die grüne Pflanze ist vollkommen fertil) ist nur klein; dementsprechend gaben ihre Kreuzungen nur eine geringe Ernte. Die Kreuzungen der zweiten Rasse lieferten reichlicher Samen.

Im Herbst dieses Jahres wurden die Samen ausgesät; wie zu erwarten, gingen aus ihnen nur *Aurea* und Grün hervor. Die Zählung ergab:

	Individuenzahl		Verhältnis	
	<i>Aurea</i>	Grün	<i>Aurea</i>	Grün
Erste Sippe:				
<i>Aurea</i> \times Grün	449	94	83 %	17 %
Grün \times <i>Aurea</i>	399	426	48 %	52 %
Zweite Sippe:				
<i>Aurea</i> \times Grün	1401	1497	48 %	52 %
Grün \times <i>Aurea</i>	698	912	43 %	57 %

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß in fast allen Fällen zwar die Zahl der grünen Kinder etwas größer ist als die der *aurea*, aber daß die prozentische Zusammensetzung der Nachkommenschaft ungefähr die gleiche ist, als nach den Bourschen Versuchen erwartet werden konnte. Hieraus würde folgen, daß die Staubkörner der ersten Sippe und die Staubkörner und Eizellen der zweiten Sippe aus nahezu gleichen Teilen *Aurea*- und Grün-Keimzellen zusammengesetzt sind, mit einer kleinen Überzahl der Grün-Keimzellen. Auch ist es möglich, daß zwar die Keimzellen in gleicher Zahl vorhanden sind, während der Entwicklung aber mehr *Aurea*-Keime zugrunde gehen. Vermutlich wirken beide Ursachen zusammen, sonst ist nicht einzusehen, weshalb bei der Kreuzung Grün \times *Aurea* der zweiten Sippe die Zusammensetzung der Nachkommenschaft so viel ungünstiger ist als bei beiden vorhergenannten Kreuzungen.

Ganz überraschend ist aber das Verhalten der Kreuzung *Aurea* \times Grün der ersten Sippe, denn aus ihr würde hervorgehen, daß ent-

weder die grünen Samenanlagen vom Anfang an in der Minderzahl sind oder daß ihre Sterblichkeit größer wäre als die der *Aurea*-Eichen. Es ist das aber ganz wider die Regel, die sich bei den Staubkörnern der nämlichen und den Keimzellen der anderen Sippe vorfindet. In der stark herabgesetzten Fruchtbarkeit der ersten Sippe kann die Ursache nicht stecken, denn dieselbe gilt für beiderlei Keimzellen und die Staubkörner liefern dennoch *Aurea* und Grün in nahezu gleichem Verhältnis. Also muß die Ursache dahingestellt bleiben.

Nimmt man an, die Prozente *Aurea* und Grün in den Keimzellen der beiden Sippen stimmten mit denen überein, die aus den Kreuzungen zu berechnen sind, so würde man erwarten, daß durch Selbstbefruchtung in der ersten Sippe 85 % *Aurea* und 15 % Grün entstehen würden; in der zweiten Sippe 63 % *Aurea* und 37 % Grün, wenn man die niemals sich zeigenden gelben Keimlinge außer Betracht läßt. Weder in der ersten noch in der zweiten Sippe stimmen jedoch diese Werte mit den tatsächlich beobachteten überein; und besonders in der zweiten ist die Abweichung auffallend, weil sie in drei Generationen nahezu konstant ist, wobei grün überwiegt, wie aus folgender prozentischer Zusammensetzung hervorgeht:

	<i>Aurea</i>	Grün
Erste Generation	35,5 %	64,5 %
Zweite Generation	40,— %	60,— %
Dritte Generation	32,5 %	67,5 %

Man könnte meinen, das rühre daher, daß nur ein verhältnismäßig geringer Teil und also die stärkeren oder, was dasselbe ist: meistens die grünen Keimlinge ausgepflanzt wurden; und zu einem gewissen, jedoch geringen Grade wird das auch der Fall gewesen sein, denn zwar wurden möglichst alle Pflanzen eines bestimmten Teiles der Beete ausgepflanzt, aber es gab doch immer einige schwächliche Individuen, die nicht gebraucht werden konnten, weil sie bald abgestorben wären. Bei der zweiten Sippe kann das aber kein schwerwiegender Faktor gewesen sein, weil hier die *Aurea*-Pflanzen verhältnismäßig stark sind; wohl aber bei der ersten und dennoch war der *Aurea*-Gehalt im Frühjahr 1910 82 %, also nahezu der berechnete, während derselbe im vorhergehenden Herbst, als viele Pflänzchen, bevor sie auspflanzungsfähig waren, starben, noch 65,5 % betrug, wiewohl sie aus dem gleichen Samen hervorgegangen waren. Was die Ursache des abweichenden Verhaltens der zweiten Sippe ist, habe ich zurzeit nicht ausforschen können; wie bekannt, ist aber Sterilität

von den äußeren Umständen in hohem Grade abhängig (de Vries I, 270—280; Tischler u. a.), auch haben die *Aurea*-Keimzellen mehr Neigung zum Verkümmern als die mit dem Faktor grün. Folglich wird von ungünstigen Umständen die prozentische Zusammensetzung der Nachkommenschaft sich zugunsten des Grüns ändern¹⁾).

Trotz der abweichenden Zahlenverhältnisse glaube ich folgern zu dürfen, daß auch die *Aurea*-Sippen des Tabaks nur in Bastardform lebensfähig sind. Weil aber in meinen reinen Rassen dann und wann sich plötzlich *Aurea*-Pflanzen zeigten, folgt hieraus, daß sie als Mutationen, und zwar in Bastardform entstanden sind.

Resultate.

1. Aus dem Vorstenlandentabak entstehen *Aurea*-Formen durch Mutation.
2. Es wurden zwei Sippen untersucht: die eine, nahezu steril, mit einem hohen Gehalt an *Aurea*-Keimen, die andere, fertile, mit einem niedrigen Gehalt.
3. Aus beiden Sippen gehen konstante grüne und sich spaltende *Aurea*-Pflanzen hervor.
4. Die Kreuzung mit der grünen Form ergibt Grün und *Aurea*, außer in einem Falle in nahezu gleichen Verhältnissen.

¹⁾ Ich kann nicht umhin, hier auf eine merkwürdige Übereinstimmung zwischen meinen beiden *Aurea*-Sippen und den beiden Rassen der *Oenothera scintillans* von de Vries (I, 270—280) hinzuweisen. Wie die *Aurea*-Sippen sind beide partiell steril. Die fruchtbarere Rasse ergab 5850 Keimlinge aus 42 Müttern, im Mittel also 140; die weniger fruchtbare in einem Falle im Mittel 90 pro Mutter, in einem anderen Falle nur 60. Die erstere Rasse ist verhältnismäßig arm an *Scintillans*-Keimen, nur 30%, wie auch die fruchtbarere *Aurea*-Sippe nur 32,5% bis 40%, im ganzen 35,5% *Aurea*-Pflanzen hervorbrachte; die letztere Rasse aber lieferte eine sehr schwankende Zahl, jedoch viele *scintillans*, von 69% bis 92% und ungefähr 70%, wie auch meine erste Sippe viele *Aurea* zeigte, und zwar von 65,5% bis 82%, im ganzen 75%. Außer daß sich in der Nachkommenschaft der *O. scintillans* mehrere Mutanten fanden, ist die aus ihr hervorgehende *O. Lamarckiana* konstant, wie auch die grünen Pflanzen der *Aurea*-Sippen. Die Bastardierungen zwischen *O. scintillans* und *O. Lamarckiana* (de Vries II, 419) zeigen aber ein ganz anderes Verhalten, weil die mit *O. scintillans* als Mutter keine einzige *scintillans* ergab, mit *O. Lamarckiana* als Mutter nur 27%. Dennoch ist es möglich, daß hier kein prinzipieller Unterschied vorliegt, denn erstens wird die Fertilität von äußeren Bedingungen außerordentlich beeinflußt, und zweitens war die Zahl der Keimlinge nur klein, so daß bei eventueller größerer Sterblichkeit der *Scintillans*-Keime ein Mißverhältnis entsteht zugunsten der *O. Lamarckiana*. Es wäre also nicht unmöglich, daß auch die *O. scintillans* nur in Bastardform lebensfähig wäre, wenn auch die hinzukommende Mutabilität die Sache weniger einfach macht.

5. Die *Aurea*-Pflanzen sind also Bastarde. Weil sie durch Mutation entstehen, beweisen sie, daß Mutanten als Bastarde entstehen können.
6. Die Abweichungen von den Mendelschen Zahlen in den Sippen werden vermutlich von der von äußeren Umständen stark beeinflussten Sterilität der *Aurea*-Keimzellen verursacht.

Riesentabak.

Riesenpflanzen gehören zu den meistverbreiteten Abweichungen des Tabaks: nicht nur hier, sondern auch beim Deli-Tabak sind sie

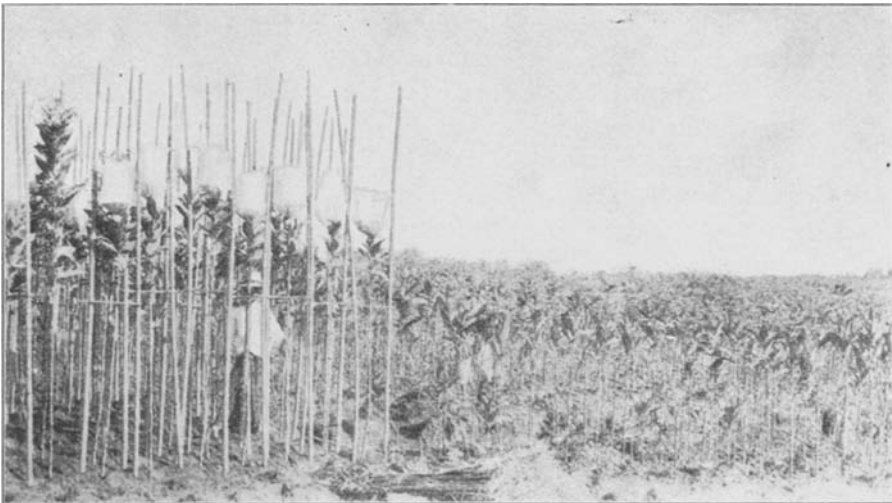


Fig. 5.

beobachtet worden. Hier habe ich sie nicht selten auf den Plantagen aufgefunden und, wenn sie überhaupt vorhanden waren, immer in ziemlich großer Zahl.

Der Riesentabak gehört zu den de Vriesschen „sterilen Varietäten“ (I, 471). Sein Verhalten ähnelt dem der von diesem Autor (474) genannten grünen Georgine: Wenn der gewöhnliche Tabak blühreif wird, fährt die Riesenform fort, Blätter zu bilden, so daß anstatt durchschnittlich 30 bis 35 Blatt pro Pflanze deren 100 bis 200 und sogar mehr sich finden. Dementsprechend wächst der Stengel fortwährend in die Länge und Stengel von vier Meter und mehr sind nicht selten.

Meistens blühen diese Riesen gar nicht; allmählich hört ihr Wachstum auf, neue Blätter werden nicht mehr gebildet oder nur langsam, während die vorhandenen ziemlich rasch absterben. Ausnahmsweise — und wie es scheint bei einigen Rassen leichter als bei anderen — kommen einige Pflanzen zur Blüte: die Blätterbildung hört plötzlich auf und es entsteht ein blumenarmer Blütenstand, der aber eine hinreichende Menge Samen hervorbringt. Dieser Blütenstand ist stark von dem des gewöhnlichen Tabaks verschieden, da hier alle Äste beblättert sind, wie Fig. 5 zeigt. In schwierigen Fällen ist nur daran mit Sicherheit der Riese zu erkennen.

Hj. Jensen (III, 44) schreibt, daß nach mündlicher Mitteilung des Herrn Dr. de Bussy von der „Deli-Proefstation“ der Riesentabak eine Mittelrasse sei mit einer Erblichkeit von 15%. Daß das aber nicht immer der Fall ist, sondern auch samenfeste Rassen sich finden, sah ich auf einer der Plantagen, wo aus den mit den gehörigen Kauteln geernteten und getrennt ausgesäten, selbstbefruchteten Samen zweier Mutterpflanzen ausschließlich Riesen hervorkamen, ebenso aus dem Samengemische mehrerer Riesenmütter, wie die Fig. 5 zeigt. Hier ist die Grenze zwischen einem mit (meist verhüllt blühenden) Riesen und einem mit (fast abgeernteten) gewöhnlichem Tabak bepflanzten Felde abgebildet.

In meinen Kulturen habe ich bisher zweimal die Riesenform auftreten sehen, und zwar nur einmal in einer reinen Rasse. Diese Rasse, die schon oben genannte Y—10, wurde im Herbst 1909 in zweiter Generation angebaut, im ganzen etwa 4100 Pflanzen; die Blätterzahl wurde von 3923 dieser Pflanzen gezählt. Die Pflanzen standen auf fünf verschiedenen Feldern und die mittlere Blätterzahl dieser Felder war, der unähnlichen äußeren Umstände wegen, verschieden¹⁾. Im übrigen waren alle, mit einer Ausnahme homogen, wie auch die 200 Individuen starke vorhergehende Generation. Auch die dritte und vierte Generation war, mit einzelnen Ausnahmen¹⁾, konstant.

Die Zählung der Blätter eines der Felder ergab folgende Ziffer:

Blätterzahl	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Individuenzahl	1	3	0	7	12	19	15	21	34	42	83	125	116	136	102

Blätterzahl	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Individuenzahl	80	50	31	9	6	2	1	1	0	0	0	0	0	1

¹⁾ Näheres hierüber hoffe ich in einer folgenden Abhandlung mitteilen zu können.

Im ganzen gab es also 897 Pflanzen, deren mittlere Blätterzahl $36,99 \pm 0,11$ (Johannsen 89) war, mit einer Standardabweichung von $\pm 3,21$. Es finden sich also alle Varianten innerhalb des Vierfachen der Standardabweichung vom Mittel, außer derjenigen mit 53 Blättern. Es war also möglich, daß hierbei etwas Besonderes vorlag, um so mehr, weil der Blütenstand klein und wenig verzweigt und das Blatt verhältnismäßig schmal war. Deswegen wurden die Blumen der Selbstbefruchtung überlassen und die Samen mit den gewöhnlichen Kauteln geerntet.

Im Frühjahr 1910 wurden 250 aus diesem Samen gezüchtete Keimlinge ausgepflanzt; es starben jedoch 112 infolge der Ungunst der Witterung. Die Zahl der Blätter, die bei der „Riesensippe“ und bei der unter nahezu gleichen Umständen angebauten dritten Generation der reinen Mutterrasse beobachtet wurde, geht aus folgender Tabelle hervor:

Blätterzahl . . .	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Individuenzahl:																								
Reine Rasse . . .	1	3	7	16	29	11	12	12	4	8	0	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Riesensippe . . .	1	2	1	3	5	5	6	7	5	7	10	12	6	2	1	1	3	3	1	0	1	0	0	1

Blätterzahl . . .	51	52	mehr als 52, nicht zur Blüte gekommen (Riesenpflanzen)																					
Individuenzahl:																								
Reine Rasse . . .	—	—	—																					
Riesensippe . . .	0	1	44																					

In dieser Generation zeigten sich also plötzlich 36% Riesenpflanzen, die leider nicht zur Blüte gelangen.

Im selben Frühjahr wurde der Samen einer reichblättrigen Pflanze, die auf einer der Plantagen aufgefunden worden war, ausgesät und auch hier zeigten sich Riesenpflanzen, wie die Tabelle angibt:

Blätterzahl . . .	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Individuenzahl . . .	2	3	3	8	9	10	14	10	9	9	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1

Blätterzahl . . .	50	51	Riesen, mehr als 51 Blätter, nicht zur Blüte gekommen																					
Individuenzahl . . .	1	1	44																					

Von den 142 Pflanzen waren also 31% Riesen. Auch hier war aber die Sterblichkeit sehr groß, denn es waren 250 ausgepflanzt

worden; also kann der gefundene Prozentsatz von dem wirklichen sehr verschieden sein.

Das Verhalten der zweiten Sippe ist nicht sehr erstaunlich — abgesehen davon, daß es mit dem der anderen völlig übereinstimmt — denn ihre Genealogie ist unbekannt und es wurden auf der Plantage, wo sie hergekommen ist, auch Riesenpflanzen aufgefunden; die Mutterpflanze kann also ein Bastard sein oder ein „Atavist“ einer dort vorkommenden Zwischenrasse. Die erste Sippe muß aber durch Mutation entstanden sein, denn weder in der vorhergehenden Generation, noch in derjenigen, in welcher die Pflanze sich fand, wurden Riesen beobachtet und eine zufällige Bastardierung mit einem Riesen ist durchaus unmöglich, erstens, weil die Pflanzen durch Pergaminbeutel geschützt waren und zweitens, weil im Frühjahr 1909 in der ganzen Umgegend kein Tabak gezüchtet wurde. Was aber durch diese Mutation entstanden ist, ist die Frage. Es liegen zwei Möglichkeiten vor: entweder entstand ein Atavist einer Mittelrasse, oder ein Bastard zwischen einer konstanten Riesenrasse und der reinen Mutterrasse.

Im ersteren Falle sind wieder verschiedene Möglichkeiten denkbar, wie de Vries (z. B. I, 422 u. f.) ausführlich dargetan hat: entweder ist die Mittelrasse konstant und aus dem Samen der Atavisten, wie aus dem der Riesen entstehen beiderlei Formen, oder sie ist inkonstant. Von letzterer gibt de Vries zwei Fälle an: Erstens „gibt es Beispiele inkonstanter Zwischenrassen¹⁾, in denen bei genügend umfangreichen Kulturen jährlich einzelne Exemplare, die sonst feste Grenze überschreiten. Solche Erscheinungen gehören offenbar zum Atavismus¹⁾, falls sie, wie in meinen Beobachtungen, aus einer Mittelrasse zu dem Typus der ursprünglichen Art zurückkehren, wenn sie auch dabei nicht deren Konstanz erlangen, sondern nur zu Halbrassen werden“ (l. c. 426). Zur Erläuterung dieses Falles bringt er auch das Beispiel der *Plantago lanceolata ramosa*, aber hier liegt etwas Besonderes vor, indem diese durch Samen etwa 50 % atavistische Individuen hervorbringt, welche entweder völlig, oder doch in hohem Grade auch samenbeständig sind (I, 519). Ich möchte diesen als zweiten Fall anführen.

Wenn also die Mutterpflanze ein Atavist einer Mittelrasse gewesen wäre, würde man erwarten können, daß aus dem Samen der aus ihr hervorgekommenen Atavisten entweder sowohl Riesen als auch

¹⁾ Sperrung im Original.

Atavisten zum Vorschein kommen würden, oder daß aus fast allen Atavisten Riesen und Atavisten entstehen, während aus dem Samen vereinzelter Individuen fast ausschließlich Atavisten hervorkommen und nur wenige Prozent Riesen. Der Fall, daß aus allen Atavisten nur Atavisten entstehen würden, ist hier natürlich ausgeschlossen, denn sonst wären gar keine Riesen entstanden.

Wenn aber die Mutterpflanze ein Bastard war, so ist sie ein spaltender Bastard, und es wären also die gewöhnlichen Mendelzahlen zu erwarten, wenn nicht die Zahl der überlebenden Nachkommen zu niedrig gewesen wäre. In diesem Falle sollten sich aber unter den

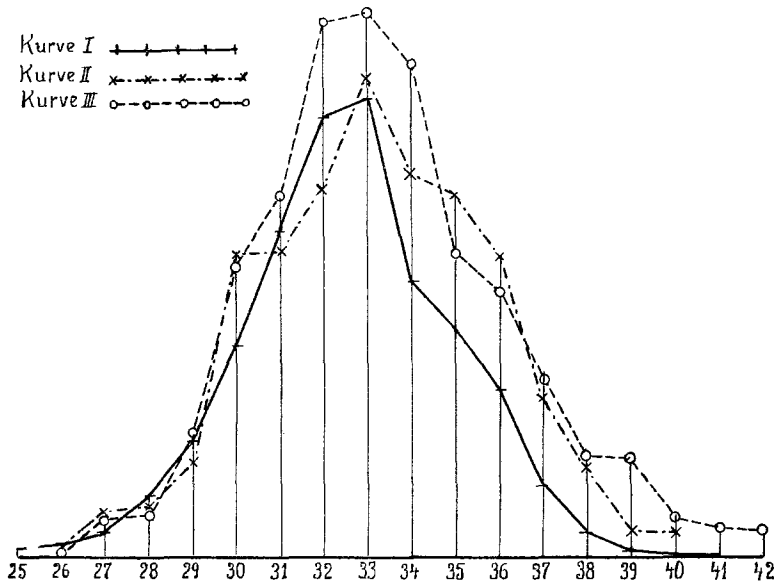


Fig. 6.

Nicht-Riesen Bastarde sowie reine Pflanzen der Mutterrasse finden, und letztere werden vorwiegend verhältnismäßig wenig, erstere aber viel Blätter haben. Ebenso werden diese schmälere, jene breitere Blätter haben, aber auch diese Art Trennung ist sehr unscharf. Es kann also nicht festgestellt werden, ob die Mutterpflanze ein Bastard oder ein Atavist einer Mittlrasse war, außer durch Prüfung der Nachkommenschaft der arm- und der reichblättrigen Pflanzen.

Es wurden deswegen in der ersten Sippe drei Pflanzen auserwählt, und zwar resp. mit 28,40 und 52 Blättern; ebenso drei aus der zweiten Sippe, resp. mit 29,40 und 51 Blättern. Die am stärksten beblätterten Pflanzen ähneln den Riesen einigermaßen; doch sind sie durch ihren

Blütenstand, dem die für die Riesen typischen beblätterten Äste fehlen, und durch ihre breiteren Blätter von diesen verschieden. Trotzdem ist es möglich, daß einer, der niemals einen wirklichen Riesen blühen sah, beide miteinander verwechselt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß hierin in Anschluß an das langsamere Wachstum der Riesen (siehe unten) die Ursache zu suchen ist, der zufolge die Riesenpflanzen als Mittelrasse dort angegeben wurden, wo möglicherweise etwas anderes vorlag.

Von den auserwählten Pflanzen wurden selbstbefruchtete Samen geerntet. Folgende Tabellen zeigen die Zusammensetzung der im Herbste 1910 hieraus hervorgegangenen Generation.

Erste Sippe.

Blätterzahl	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Individuenzahl:															
Pflanze mit 28 Blättern .	—	3	4	9	23	41	77	120	162	169	102	85	61	26	9
Pflanze mit 40 Blättern .	—	—	—	1	7	9	25	28	35	45	49	59	61	65	74
Pflanze mit 52 Blättern .	1	0	1	1	7	11	44	59	78	102	118	129	141	156	169

Blätterzahl	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Riesen
Individuenzahl:													
Pflanze mit 28 Blättern .	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pflanze mit 40 Blättern .	84	73	42	24	8	3	1	1	1	—	—	—	184
Pflanze mit 52 Blättern .	182	199	160	127	88	46	35	20	7	3	1	1	632

Aus dem Samen der Pflanze mit nur 28 Blättern kamen also gar keine Riesen zum Vorschein; die Pflanze mit 40 Blättern lieferte unter 879 Nachkommen, 184 Riesen, oder 21 %; die am reichsten beblätterte Pflanze unter 2518 Nachkommen, 632 Riesen, also 25 %. Von der letzten Kategorie wurden alle Keimpflanzen ausgepflanzt, und zwar auf drei Feldern. Es ist nun bemerkenswert, daß das erste Feld am wenigsten, das letzte am meisten Riesen hervorbrachte, denn das erste zeigte 22 %, das zweite 23 % und das letzte 30 %. Diese Erscheinung ist nur aus dem langsameren Wachstum der Riesen zu erklären, denn die Felder wurden gleichzeitig mit Keimpflanzen von denselben Beeten bepflanzt, während die Felder nahezu homogen waren. Für das Auspflanzen wurden zuerst die größeren Keimpflanzen benutzt, d. h. die schneller wachsenden; während die langsamer wachsenden Riesen sich vorzugsweise auf dem zuletzt bepflanzten

Felde fanden; außerdem fanden sich dort, wo die Felder zuerst bepflanzt wurden, immer weniger Riesen als auf den zuletzt bepflanzten Stellen. Auch bei der zweiten Sippe wurde das beobachtet. Vielleicht erklärt diese Beobachtung, weshalb aus der Pflanze mit 40 Blättern nur 21 % Riesen zum Vorschein kamen, denn es wurde nur ein Teil der vorhandenen Keimlinge benutzt und leider konnte nicht genügend darauf geachtet werden, daß die Kulis die Keimpflanzen ohne Wahl von den Beeten holten.

Wie schon gesagt, entstanden aus dem Samen der Mutter mit 28 Blättern gar keine Riesen: die ganze Nachkommenschaft war der

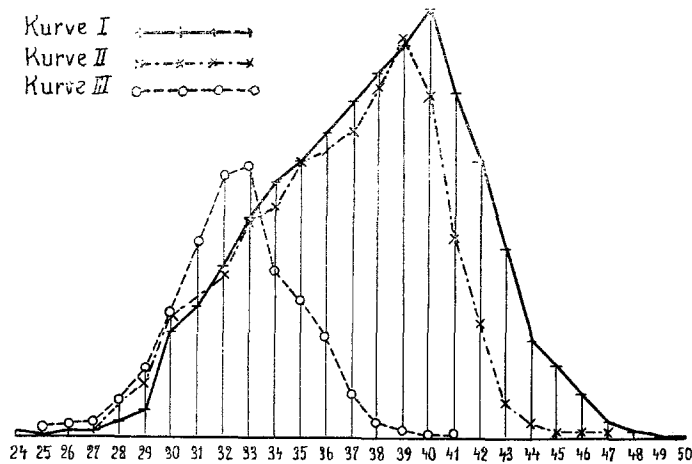


Fig. 7.

reinen Mutterrasse, also der Y—10, gleich. Für die Zahl der Blätter geht dies aus folgender Tabelle hervor, wo die Nachkommenschaft zweier reinen Y—10-Pflanzen mit derjenigen der genannten Mutter verglichen wird:

Blätterzahl .	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Individuenzahl:																		
Pfl. mit 28 Bl.	3	4	9	23	41	77	120	162	169	102	85	61	26	9	2	1	1	—
1. Y-10 Mutter	—	2	13	16	30	92	93	112	147	118	111	92	48	28	9	7	—	—
2. Y-10 Mutter	—	1	9	12	33	77	95	142	144	130	81	70	46	27	26	10	8	7

Respektive wurde hieraus die Mittelwerte festgestellt als $32,57 \pm 0,08$, $33,02 \pm 0,09$ und $33,18 \pm 0,09$; diese sind also nahezu gleich. Auch die Variantenverteilungen ähneln sich, wie die Kurven in Figur 6 zeigen, wo die Variantenzahlen auf gleicher Basis umgerechnet sind;

besonders ähneln sich die Kurven III der Nachkommenschaft der zweiten Y—10-Mutter und die Kurve 1, die die Variantenverteilung der aus dem Samen der 28-blättrigen Pflanze hervorgekommenen Individuen angibt.

Wenn man das Ergebnis der ersten Sippe in Kurvenform — mit Weglassung der Riesen, deren Blätterzahl unbekannt ist — anschaulich macht, bekommt man nach Umrechnung der Zahlen die Figur 7. Kurve I stellt die Nachkommenschaft der am wenigsten beblätterten Pflanze vor, Kurve III diejenige der Pflanze mit den meisten Blättern. Es ist hieraus ersichtlich, daß letztere nahezu der Kurve II gleicht, daß also die Zusammensetzung der Nachkommenschaft der Pflanzen mit 40 und 52 Blättern fast gleich ist. Die Kurve der armblättrigen Pflanze wird aber nicht ganz von beiden anderen bedeckt; die Nachkommenschaft dieser Pflanze variiert dennoch innerhalb der Grenzen, die von den Kindern der beiden anderen Pflanzen erreicht werden, so daß sehr gut möglich ist, daß die Kurven dieser letzteren, wie-wohl sie eingipfelig sind, zwei verschiedene Genotypen enthalten (Johannsen 213).

Das Ergebnis der Zählungen der zweiten Sippe ist fast ganz dasselbe:

Blätterzahl	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Individuenzahl:														
Pflanze mit 29 Blättern . .	2	6	19	29	76	97	122	134	110	108	91	45	27	15
Pflanze mit 40 Blättern . .	—	1	7	9	21	28	33	41	42	44	44	49	51	60
Pflanze mit 51 Blättern . .	1	2	6	20	41	55	100	122	133	140	145	154	169	221

Blätterzahl	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	Riesen
Individuenzahl:													
Pflanze mit 29 Blättern . .	12	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pflanze mit 40 Blättern . .	89	66	61	40	19	9	5	2	1	1	—	—	181
Pflanze mit 51 Blättern . .	204	195	145	82	41	28	13	5	4	2	1	1	582

Aus der Mutter mit 29 Blättern kamen also gar keine Riesen hervor, aus der mit 40 Blättern 20 %, aus derjenigen mit 51 Blättern 22,5 %. Die Nachkommenschaft der letzteren Pflanze wurde wieder auf drei Feldern ausgepflanzt, auf welchen resp. 21 %, 22 % und 24 % Riesen gefunden wurden. Es ist hierbei zu bemerken, daß nicht alle Keimpflanzen ausgepflanzt wurden und auch hier eine unwillkürliche Auswahl von den Kulis gemacht wurde. Die gefundenen Prozentzahlen sind also wesentlich zu niedrig.

Aus den Tabellen geht hervor, daß die durch Mutation entstandene Mutterpflanze der ersten Sippe und die in dem Anbau einer Plantage aufgefundene Mutter der zweiten Sippe sich gleich verhalten: aus den Pflanzen mit wenigen Blättern können ausschließlich armblättrige Pflanzen hervorgehen, aus den reichblättrigen sowohl Riesen als auch reichblättrige und armblättrige, ohne daß zwischen beiden letzteren eine nur einigermaßen deutliche Grenze besteht. Es konnten die Mütter also keine Atavisten einer konstanten Mittelrasse sein; ob aber einer inkonstanten Mittelrasse, ist nicht ohne weiteres zu verneinen. Zwar wäre es ziemlich zufällig, daß gerade die zwei wenigblättrigen Pflanzen, die aus der kleinen Anpflanzung des Frühjahrs 1910 als Mütter auserwählt wurden, diejenigen Atavisten wären, die nach de Vries (I, 426) „bei genügend umfangreichen Kulturen jährlich (in) einzelne(n) Exemplare(n)“ entstehen. Auch zeigen sie keine Spuren, die vermuten ließen, daß sie zu einer Halbrasse gehören. Wahrscheinlicher ist aber, daß die Mütter Bastarde waren, worauf die nahezu 25 % Riesen hinweisen und auch die Beobachtung, daß die Riesen konstant sein können. Vielleicht wäre die Angabe, daß der Deliriese einer Mittelrasse angehörte, dem Umstande zuzuschreiben, daß dort nie ein wahrer Riese blühte, sondern nur ein reichblättriger Bastard und daß bisher nur ein Teil der daraus hervorgekommenen Keimpflanzen für die Auspflanzung benutzt wurden. Weil nur die schon zitierte kurze Notiz Hj. Jensens hierüber vorliegt, kann die Frage noch nicht endgültig entschieden werden.

Resultate.

1. Bisweilen entstehen im Vorstenlandentabak samenfeste Riesenpflanzen.
2. Angeblich entstehen auch Riesen-Mittelrassen.
3. Es entstand in meinen Kulturen entweder ein Atavist einer inkonstanten Mittelrasse oder ein Bastard-Riese.
4. Weil bisher keiner der Riesen in meinen Kulturen zur Blüte gelangte, ist nicht sichergestellt, welche der beiden genannten Möglichkeiten vorliegt. Immerhin ist die letzte am wahrscheinlichsten, weil aus dem Samen der armblättrigen Mutterpflanze der zweiten Generation ausschließlich armblättrige Pflanzen hervorkamen, aus denen der reichblättrigen nahezu 25 % Riesen, und reich- und armblättrige Pflanzen.
5. Wahrscheinlich ist, daß also ein zweiter Fall einer als Bastard entstandenen Mutation vorliegt.

Fasziationen

finden sich beim Vorstenlandentabak nur ausnahmsweise; eigentliche Verbänderungen habe ich auf den Plantagen nie beobachtet, gespaltene Stengel nur zweimal und davon einmal bei einem Riesen. Die bisher schönste Fasziation fand sich diesen Herbst in einer meiner reinen Rassen, der schon genannte Y—10: der Stengel hatte eine verbreiterte Basis; bald zeigt sich eine Gabelung, ein Ast derselben war normal, während der andere noch eine schwache Verbänderung aufwies; dieser wurde nach einer zweiten Gabelung in zwei anscheinend normale Äste zerlegt. In den anderen Rassen entstanden bisher nur im ganzen zwei weitere gespaltene Stengel¹⁾ und eine sehr undeutliche Fasziation, die nicht weiter gezüchtet wurden.

Es zeigten sich aber in der im Frühling 1909 angebauten Nachkommenschaft einer selbstbefruchteten, anscheinend normalen Pflanze eine bedeutende Menge Pflanzen mit gespaltenem Stengel, auch Blattmißbildungen wurden aufgefunden. Weil es meine Absicht nicht war, die Anomalie weiter zu kultivieren, die normalen Pflanzen für die Großkultur aber brauchbar sein könnten und eine fertige Zwischenrasse hier nicht vorzuliegen brauchte, wurde von einem „Atavisten“ wiederum selbstbefruchteter Samen geerntet.

In der im Herbst 1909 daraus hervorgekommenen zweiten Generation fanden sich wieder verbänderte und gespaltene Stengel: von den ersteren nur eine, von den anderen 76 in den 884 untersuchten Pflanzen. Die übrigen Pflanzen aber waren in zwei scharf zu trennende Gruppen einzuteilen: nahezu die Hälfte war normal, die andere Hälfte jedoch wies Störungen in der Blattstellung auf. Zwischen diesen und den Fasziationen besteht nur ein gradueller Unterschied. Alle Pflanzen sind in der Jugend (ausgenommen die dann und wann vorkommenden, später zu erwähnenden terminalen Aszidien) vollkommen normal, erst auf dem letzten Drittel des Stengels wird die Blattstellung unregelmäßig. Höher auf dem Stengel fängt eine wenig ausgeprägte Verbänderung an; häufig findet diese sich nur an der Stengelspitze, bisweilen ist nur der Blütenstiel der das Längenwachstum des Stengels abschließenden Blume verbreitert, dann und wann sogar nur diese Blume allein, indem sie mehr Kronen- und Kelchzipfel, Staubblätter und Karpelle als in normalen Blüten üblich, aufweist. Wenn diese Verbänderung sozusagen noch später — also gar nicht — auftritt, hat man die „Atavisten“ mit gestörter Blattstellung. Es leuchtet ein,

¹⁾ Einer von diesen fand sich in der ersten Riesensippe.

daß diese „Atavisten“ tatsächlich die schwächste Form der Fasziation zeigen. Auch der Unterschied zwischen verbänderten und gespaltenen Stengeln ist sehr klein: alle über größere oder kleinere Strecken faszierten Stengel können sich mehr oder weniger tief spalten: wenn nur die Blüte verbreitert ist, kann sogar einzig und allein die Krone oder die Kapsel gespalten sein. Demzufolge wird man alle diese Mißbildungen Fasziationen nennen können und brachte die Rasse also nahezu 50 % Fasziationen hervor: 0,11 % Verbänderungen, 8,6 % gespaltenen Stengel, 46 % Prozent Pflanzen mit anormaler Blattstellung und 45 % „Atavisten“.

Auch de Vries (II, 542) schreibt, daß es zwischen den Atavisten und den besten Erben eine vollständige Reihe von Übergängen gebe.

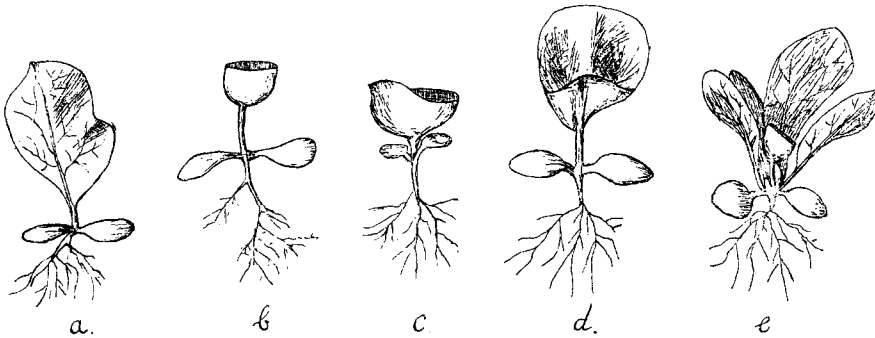


Fig. 8.

Er sagt aber weiter (564): „daß Übergänge zwischen den normalen Verbänderungen und den Atavisten zwar vorkommen, aber verhältnismäßig selten sind“¹⁾, wie auch aus den Kurven hervorgeht. Für diese Regel bildet diese Rasse des Tabaks also eine Ausnahme, indem hier die Zahl der Übergänge weit größer ist als die der Verbänderungen. Es könnte aber sein, daß hier nur zufälligerweise eine Ausnahme vorlag. Deswegen wurde von einer Pflanze mit gespaltenem Stengel Samen geerntet und dieser im Frühjahr 1910 ausgesät. Wegen Zeitmangel konnten von der daraus entstandenen Generation nur die Pflanzen mit gespaltenem Stengel (Verbänderung zeigte sich gar nicht) gezählt werden: es waren 9 von den 138 Pflanzen, also 6,5 %. Wieder lieferte eine Pflanze mit gespaltenem Stengel die Saat für die im Herbst desselben Jahres gezüchtete vierte Generation. Die Zusammensetzung dieser Nachkommenschaft war 3 Fasziationen, 20 gespaltenen Stengel, 199 Pflanzen

¹⁾ Sperrung im Original.

mit anormaler Blattstellung und 209 Atavisten. Das Ergebnis der vier Generationen, von denen die beiden ersten aus einem Atavisten mit normaler Blattstellung, die beiden anderen aus einer Pflanze mit gespaltenem Stengel gezüchtet wurden, ist also:

Generation	Verbänderung	Gespalten-r Stengel	Anormale Blattstellung	Normale Blattstellung
Erste	?	einige	?	?
Zweite	0,11 %	8,6 %	46 %	45 %
Dritte	0,—	6,5 %	?	?
Vierte	0,7 %	4,6 %	46 %	48 $\frac{1}{2}$ %

Wiewohl für die beiden letzten Generationen nur Mütter mit gespaltenem Stengel die Saat lieferten, war die Gesamtzahl der Mißbildungen nahezu die gleiche für die zweite und die vierte Generation; auch hier waren die Übergänge weitaus in der Mehrzahl; also bildet diese Rasse eine Ausnahme für die von de Vries gegebene Regel.

Unter den Keimpflanzen der letzten Generation fanden sich 18 Pflänzchen mit terminalen Blättern, fast alle Aszidien; nur 2 zeigten flache fleischige Blätter (Fig. 8*a*). Am häufigsten schien das Aszidium von einem einzigen Blatte hergestellt zu werden (Fig. 8*b*), dann und wann aber von zwei (Fig. 8*c*), während Doppelaszidien (Fig. 8*d*) bei zwei Pflanzen beobachtet wurden. Die Kotyledonen waren bei allen Pflänzchen vorhanden, das erste, resp. die beiden ersten Laubblätter hatten sich umgewandelt. Später ging aus der Achsel eines, weniger häufig beider Kotyledonen ein Seitenzweig hervor (Fig. 8*e*). Es ist nicht möglich, die genaue Prozentzahl der Keimlinge mit terminalen Blättern mitzuteilen, denn durch den gedrängten Stand der Pflänzchen auf den Beeten wurden, wie sich erst später zeigte, einige übersehen und auch die Gesamtzahl der Keimlinge war nicht ohne Fehler festzustellen. Es wurden im ganzen 6000 Keimpflanzen gezählt, also war der Gehalt wenigstens 0,3 %. Bei meinen anderen reinen Rassen habe ich derartige Bildungen niemals beobachtet.

Über terminale Blätter schreibt de Vries (II, 238): „Daß ich sie in trikotylen Rassen auffand, braucht nicht auf eine ursächliche Beziehung zu weisen, da ich beim Anfang meiner Kulturen sofort die Trikotylen ausgewählt und allein von ihren Samen weiter kultiviert habe. Gäbe es eine solche Beziehung, so wäre die Tatsache, daß die Anomalie sowohl an zwei- als an dreiblättrigen Exemplaren vorkommt,

sehr wichtig, denn sie würde zeigen, daß nicht die sichtbare Trikotylie selbst, sondern die entsprechende innere Eigenschaft als die Ursache anzusehen war.“ Es war also wichtig, auszuprobieren, wie es um die Trikotylie dieser Rasse stand, um so mehr, weil aus seinen Versuchen hervorgeht, daß ein genetischer Zusammenhang zwischen der Spaltung oder Verdoppelung der Kotyledonen und der Verbänderung besteht. (II, 228 u. f.)

Fast alle meine reinen Rassen sind mit Hinsicht auf die Trikotylie Halbassen. Es wurden mehr als 30 untersucht, deren Gehalt von 0,1 % und noch weniger bis auf nahezu 1 % variierte. Weit seltener sind noch Tetracotylen und Syncotylen. Im Frühjahr 1909 wurden 1 Tetrakotyl, 77 Trikotylen und 2 Synkotylen in 31660 Keimpflanzen aufgefunden, die ausgepflanzt worden sind; von diesen starben 27 Trikotylen und 1 Synkotyl vorzeitig ab, aus den übrigen gingen ausnahmslos ganz normale Pflanzen hervor. In den Keimlingen dieser selbstbefruchteten Pflanzen war die Anzahl Trikotylen nicht größer: es wurden 0 % bis 0,7 %, im Mittel 0,3 % gefunden. Nach den weit ausgedehnteren Versuchen Hj. Jensens (I, 57; II, 18), die durchaus die gleichen Resultate ergaben, ist es überflüssig, die Einzelheiten dieser Versuche mitzuteilen.

Es ist nun überaus merkwürdig, daß die verbänderte Rasse zu den an Trikotylen ärmsten gehört. Eine Samenprobe im Frühjahr 1909 ergab 0,1 % in rund 1000 Keimlingen, eine zweite aus demselben Samen, aus welchem die vierte Generation gezüchtet wurde, gar keine Trikotylen und nur einen Synkotyl unter den 3200 Keimen. Aus der einzigen 1909 aufgefundenen trikotylen Keimpflanze wuchs eine Pflanze mit ganz normaler Blattstellung hervor.

Aus den Versuchen ist also zu schließen, daß diese Rasse unter den verbänderten Rassen eine Sonderstellung einnimmt, indem sie nicht zu den trikotylen gehört. Es wäre aber durchaus verfehlt, hieraus zu folgern, daß im allgemeinen keine genetische Beziehung zwischen Trikotylie und Störungen in der Blattstellung bestehe, denn diesem einen Falle stehen die vielen positiven Versuche de Vries' gegenüber; wohl aber scheint mir der Schluß gerechtfertigt, daß diese Beziehung nicht immer zu bestehen brauche.

Wie bekannt finden sich häufig Blattmißbildungen bei verbänderten Rassen (de Vries III, 293) und auch in meiner Rasse wurden eine Unmenge beobachtet, wie gespaltene Blätter, Blattverwachsungen, Aszidien usw. Alle diese Monstrositäten, mit Ausnahme der Aszidien, kamen ausschließlich bei den Pflanzen mit anormaler Blattstellung,

also auch bei den mit gespaltenem oder verbändertem Stengel vor; Aszidien zwar vornehmlich auch bei diesen Pflanzen, aber in zwei Fällen wurden sie an Pflanzen mit anscheinend ganz normaler Blattstellung aufgefunden.

Gespaltene Blätter finden sich hauptsächlich am oberen Drittel des Stengels, wo die normale in die anormale Blattstellung übergeht. Alle Grade der Spaltung sind zu beobachten; es lohnt aber die Mühe nicht, sie in Einzelheiten zu beschreiben. Sie sind verhältnismäßig häufig: bei fast 20 % der betreffenden Pflanzen wurden sie beobachtet. Weit häufiger noch sind die Verwachsungen der Blattflügel, die ausschließlich in der Nähe der Stengelspitze vorkommen: zwei bis vier Blätter können auf diese Weise zusammenhängen.

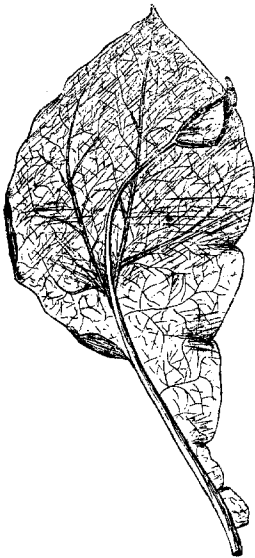


Fig. 9.

Vorwiegend, jedoch nicht ausschließlich bei gespaltenen Stengeln, und zwar dort, wo die Spaltung anfängt, also in völligem Einklang mit den Beobachtungen de Vries (IV, 30) finden sich mit der Unterseite zusammengewachsene Blätter. Die Zusammenwachsung kann mehr oder weniger vollständig sein, indem die Hauptnerven nur partiell oder ganz verwachsen sind. Diese Mißbildung zeigt sich verhältnismäßig selten; weit seltener noch sind Adnationen (de Vries V, 130) von Blättern mit Ästen, die nur in vier Fällen beobachtet wurden, ferner Verschiebung der Stengelblätter auf die Äste und Blätter, die ganz fehlerhaft auf dem Stengel eingepflanzt sind, indem sie demselben die Unterseite zuwenden und daher ihre Achselknospe unter der Einpflanzung sichtbar ist.

Aszidien zeigen sich verhältnismäßig häufig, und zwar bei etwa 10 % der monströsen Pflanzen. Es sind zwei Reihen aufzufinden, die nahezu in gleicher Zahl vorkommen: im einfachsten, jedoch seltensten Falle sind nur die Flügel des Blattstieles verwachsen, im schönsten und häufigsten Falle sind es zentimetergroße Becherchen, zwischen denen eine vollständige Reihe von Übergängen besteht; bei einer Reihe ist nun die Blattoberseite Innenseite des Bechers geworden, bei der anderen die Blattunterseite.

Wiewohl die Aszidien nur am oberen Drittel des Stengels vorkommen, ist ihre Stellung ziemlich regellos, um so mehr, weil dabei Verschiebungen in vertikaler Richtung verhältnismäßig häufig sind;

auch Konnationen mit bisweilen deformierten Blättern (Fig. 9) kommen nicht zu selten bei beiden Arten von Bechern vor. Dann und wann sind die Becher außerordentlich klein, bisweilen findet sich nur ein spitz endigendes Stielchen. Die fasziierende Rasse zeigt also alle Erscheinungen, die man bei den schönsten verbänderten Rassen wird erwarten können.

Resultate.

1. Dann und wann finden sich im Vorstenlandentabak wenig ausgeprägte Fasziationen, ob als Mutationen, wird noch zu beweisen sein.
2. Bei der beschriebenen Rasse sind eigentliche Verbänderungen am seltensten, Übergänge zu den Atavisten mit normaler Blattstellung am häufigsten.
3. Die Rasse ist an Trikotylen arm; demzufolge braucht nicht immer eine genetische Beziehung zwischen Trikotylie und Verbänderung, bzw. terminalen Blättern zu bestehen.
4. Blattmißbildungen zeigen sich ausschließlich oder vorzugsweise bei Pflanzen mit Verbänderung, gespaltenem Stengel oder anormaler Blattstellung.
5. Es besteht zwischen diesen Gruppen nur ein gradueller Unterschied.

Literaturverzeichnis.

- Bateson, W.: Mendel's Principles of Heredity. 1909.
- Baur, E.: I. Untersuchungen über die Erblichkeitsverhältnisse einer nur in Bastardform lebensfähigen Sippe von *Antirrhinum majus*. Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. 1907, Bd. 25, S. 442. — II. Die *Aurea*-Sippen von *Antirrhinum majus*. Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd. 1, 1908, S. 124.
- Correns, C.: Vererbungsversuche mit blaß(gelb)grünen und buntblättrigen Sippen bei *Mirabilis Jalapa*, *Urtica pilulifera* und *Lunaria annua*. Zeitschr. für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd. 1, 1908, S. 291.
- Darwin, Ch.: The effects of Cross and Self fertilisation in the Vegetable Kingdom Second edition. 1900.
- Hunger, F. W. T.: I. Über Prolifikation bei Tabaksblüten. Ann. du Jardin Botanique de Buitenzorg, 2^e Serie, Vol. V, pag. 57. — II. Ziekten en Beschadigingen van het blad by Deli-tabak. Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin. XLVII, 1901.

- Jensen, Hj.: I. M. Raciborski en... Onderzoekingen over Tabak in de Vorstenlanden. 1905 (Sonderabdr.). — II. Onderzoekingen over Tabak der Vorstenlanden. Verslag over het jaar 1906 (Sonderabdr.). — III. Onderzoekingen over Tabak der Vorstenlanden. Verslag over het jaar 1908 (Sonderabdr.). — IV. Onderzoekingen over Tabak der Vorstenlanden. Verslag over het jaar 1909 (Sonderabdr.).
- Johannsen, W.: Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 1909.
- Küster, R.: Pathologische Pflanzenanatomie. 1903.
- Shamel, A. D. and W. W. Cobey: Tobacco breeding. U. S. Department of Agriculture. Bureau of plantindustry, Bulletin N. 96. 1907.
- Tischler, G. Weitere Untersuchungen über Sterilitätsursachen bei Bastardpflanzen. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 25, 381. 1907.
- Vries, Hugo de: I. Die Mutationstheorie. Erster Band. 1901. — II. Die Mutations-theorie. Zweiter Band. 1903. — III. Plant-breeding. 1907. — IV. Over de Erfelykheid der Fasciatiën. Botanisch Jaarboek Dodonaea Zesde jaargang, blz. 72, 1894. — V. Over de Erfelykheid van Synfisen. Botanisch Jaarboek Dodonaea. Zevende Jaargang, blz. 129, 1895.
-