

Vererbungsversuche mit blass(gelb)grünen und buntblättrigen Sippen bei *Mirabilis Jalapa*, *Urtica pilulifera* und *Lunaria annua*.

Von C. Correns, Leipzig¹⁾.

Seit acht Jahren habe ich auf die Vererbungserscheinungen bei Sippen geachtet, die in ihrem Chlorophyllgehalt irgendwie vom Typus abwichen. Die meisten Beobachtungen wurden an *Mirabilis Jalapa*-Sippen angestellt, zwei andere Objekte, *Urtica pilulifera* und *Lunaria annua*, sind am Schlusse dieser Mitteilung wenigstens kurz erwähnt.

Mirabilis Jalapa ist in mancher Hinsicht ein sehr ungünstiges Versuchsobjekt. Jede gelungene Bestäubung gibt nur eine einsamige Frucht; dazu kommt die relativ geringe Zahl von Früchten, die man bestenfalls von einer Pflanze erhält, besonders im Jahre der Aussaat, und der große Raum, den man zur Aufzucht der Sämlinge nötig hat²⁾. Die Herstellung und Heranzucht einiger Dutzend *Mirabilis*-Bastarde macht mehr Mühe und braucht mehr Platz, als die von vielen hundert Sämlingen in anderen Gattungen. So sind die Versuche nur außerordentlich langsam vorgeschritten. Dazu hat freilich auch beigetragen, daß mein Augenmerk in erster Linie auf die Vererbung der Blütenfarben gerichtet war, die hier nur gelegentlich zum Vergleiche herangezogen werden sollen. So geben auch heute, wo ich diesen Bericht zusammenstelle, die Versuche nur ein Bild, das noch in vielen Punkten der weiteren Ausführung bedarf. Da sich

¹⁾ Die gleichzeitige Veröffentlichung dieser Arbeit mit der folgenden Abhandlung E. Baur's beruht auf gegenseitiger Verabredung, doch hat keiner von dem Inhalt der Arbeit des andern Kenntnis gehabt.

²⁾ Ohne die Unterstützungen, die ich erst von der Albrechtstiftung der Universität, dann von der kgl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften erhielt, wäre es mir nicht möglich gewesen, meine Versuche mit *Mirabilis*-Sippen durchzuführen.

aber das Interesse auch für Gelb- und Buntblättrigkeit regt — ich verweise auf die wichtigen Arbeiten E. Baur¹⁾ und Johannsens²⁾ —, halte ich es für besser, damit hervorzutreten.

E. Baur hebt wiederholt hervor, daß sich gewiß die verschiedenen als „gelbblättrig“ und „buntblättrig“ bezeichneten Sippen, in verschiedenen Verwandtschaftskreisen und auch im selben Kreis, nach ihren Vererbungserscheinungen unterscheiden würden. Unsere Ergebnisse liefern einen guten Beleg für die Richtigkeit dieses Satzes: Die fünf im folgenden studierten Eigenschaften gehören zu vier verschiedenen Typen. Aus demselben Grunde verzichte ich auch auf eine Zusammenstellung und Besprechung der Literatur über Gelb- und Buntblättrigkeit überhaupt³⁾, die doch nur zum geringsten Teil den kritischen Ansprüchen von heute genügt und erst jüngst von P. J. S. Cramer zusammengestellt wurde³⁾. Außer den schon genannten Abhandlungen Baur und Johannsens seien noch die De Vries'⁴⁾ und Beyerincks⁵⁾ hervorgehoben und Shulls⁶⁾ Beobachtungen über Vererbung von „budspots“ bei *Oenothera*. Auch auf E. Pantanellis⁷⁾ morphologische, und physiologische Studien sei hier hingewiesen. Soweit für unsere Objekte Literatur vorlag, ist sie natürlich zitiert.

1) Baur, E., Untersuchungen über die Erbliehkeitsverhältnisse einer nur in Bastardform lebensfähigen Sippe von *Antirrhinum majus*, Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. XXV (1907), S. 442 und: Die Aurea-Sippen von *Antirrhinum majus*, Diese Zeitschrift Heft 1, 2 (1908) S. 124.

2) Johannsen, W., Über Knospenmutation bei *Phaseolus*, diese Zeitschrift, Heft 1, 2 (1908) S. 1.

3) Cramer, P. J. S., Kritische Übersicht der bekannten Fälle von Knospenvariation (Naturkund. Verhandl. v. d. Holland. Maatsch. d. Wetensch. Derde Verzameling, Deel VI, Derde Stuk, 1907); dort sind die Beobachtungen und Anschauungen De Vries' vollständig zitiert. Vgl. auch die Einleitung zu der Arbeit Porschs, diese Zeitschrift Heft 1, 2 S. 69.

4) De Vries, Mutationstheorie, Bd. I S. 597 u. f. und an anderen Stellen, vor allem Bd. II S. 355 u. f.

5) Beyerinck, M. W., *Chlorella variegata*, ein bunter Mikrobe, Recueil d. Trav. Botan. Néerland. Vol. 1 p. 14.

6) MacDougal, D. T., Vail, A. M., Shull, G. H., Mutations, Variations and Relationships of the *Oenotheras*. Carneg. Inst. of Washingt., Publ. No 81, p. 59 (1907).

7) Pantanelli, E., Studii sul' albinismo nel regno vegetale, I—V, Malpighia, Bd. XV(1902)—XIX(1905) und: Über Albinismus im Pflanzenreich, Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., Bd. XV (1905).

I. *Mirabilis Jalapa*.

A. Die chlorina-Sippen.

Untersucht man eine größere Anzahl *Mirabilis*-Pflanzen der gewöhnlichen, grünen Sorten, so fallen oft beträchtliche Unterschiede in der Intensität der Grünfärbung auf. Ich habe ihre Konstanz noch nicht eingehender geprüft, ein Versuch jedoch, den ich 1904 und 1905 anstellte, spricht dafür, daß sie wenigstens zu einem sehr großen Teil individueller, nicht erblicher Natur sind.

1904 wurde (Ende August) auf dem schon früher eingeschlagenen Wege¹⁾ der Chlorophyllgehalt dreier besonders auffällig verschiedener Pflanzen, einer besonders dunklen, A, einer besonders hellen, C, und einer mittleren, B (an vergleichbaren Proben), bestimmt. Sie standen auf demselben Beet, waren Enkel derselben zwei Stöcke und einmal überwintert. A verhielt sich zu B und C annähernd wie 100 zu 75 und 50; C führte also nur etwa halb soviel Chlorophyll als A, B stand in der Mitte. Dabei hatte die Lösung von B und besonders die von C gegenüber der von A einen deutlichen Stich ins Gelbe, der die Vergleichung etwas erschwerte. Von allen drei Pflanzen wurde 1905 eine durch Selbstbestäubung entstandene Nachkommenschaft nebeneinander unter möglichst gleichen Bedingungen aufgezogen — von A 18, von B 22 und von C 17 Pflanzen. Die Felder A und B konnten aber gar nicht unterschieden werden, das Feld C war zwar etwas heller, aber lange nicht in dem Maße, wie die Pflanze C gegenüber den Pflanzen A und B.

Neben diesen oft ganz auffallenden aber jedenfalls also nur zum Teil erblich fixierten Schwankungen um einen Mittelwert herum, der als „typisches“ oder „normales“ Grün bezeichnet werden mag, kommen nun noch Pflanzen mit viel geringerem Chlorophyllgehalt vor. Sie gehören zu konstanten Sippen, die im folgenden den Namen *chlorina* führen sollen. Früher²⁾ habe ich sie als *aurea*-Sippen bezeichnet, weil sie in der Literatur unter diesem Namen gehen³⁾.

¹⁾ Über die dominierenden Merkmale der Bastarde, Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellsch., Bd. XXI (1903) p. 140. Ich habe nun auch den Hoppe-Seilerschen Colorimeter mit dem Albrechtschen Glaswürfel zur Kontrolle verwenden können (dank dem freundlichen Entgegenkommen meines Kollegen Prof. Dr. Siegfried ohne abweichende Resultate zu erhalten).

²⁾ Über Bastardierungsversuche mit *Mirabilis*-Sippen, Berichte der Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XX (1902) p. 598.

³⁾ De Vries, Mutationstheorie, Bd. I p. 601. Die „Tom Thumb“-Sorten des Handels gehören zum Teil hierher, zum Teil werden *variegata*-Sippen darunter verstanden.

Ich möchte aber jetzt den *aurea*-Namen auf jene Sorten beschränken, bei denen der alkoholische Blattauszug gegenüber dem der typischen Sorten relativ viel mehr Xanthophyll und Carotin enthält¹⁾, während bei den Sorten, die ich jetzt *chlorina* nennen will, die Quantität des Chlorophylls und des Xanthophylls sowie der Carotine abgenommen hat, ohne sehr auffällige Verschiebung im Verhältnis der grünen und gelben Bestandteile zueinander. 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; Baur's *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.

Die alkoholische Lösung aus den *chlorina*-Blättern ist bei gleicher Konzentration etwas mehr gelblichgrün; das ist aber auch bei den hellergrünen Pflanzen der typischen Sippen der Fall, wenn man sie mit dunklergrünen Pflanzen vergleicht (S. 293). Bei einer auch unter dem Namen „*aurea*“ im Handel gehenden *chlorina*-Sippe des *Tropaeolum majus* habe ich selbst diesen kleinen Unterschied in der Nuance nicht mehr sicher beobachten können, auch nicht mit dem Hoppe-Seiler'schen Colorimeter.

Die *chlorina*-Pflanzen sehen ja wirklich mehr gelbgrün aus, das hängt aber zum großen Teil nur von der geringeren Konzentration der Farbstoffe ab, denn auch der alkoholische Auszug aus den typisch grünen Blättern wird gelblicher grün, wenn er verdünnt wird.

Bei unserer *Mirabilis Jalapa chlorina* enthält eine gleichgroße Blattfläche nur etwa $\frac{28}{100}$ bis $\frac{30}{100}$ der Farbstoffmenge in den typisch grünen Blättern; bei deren starken Schwankungen muß man zum Vergleiche Blätter einer mittelstarkgrünen Pflanze oder besser ein Gemisch aus Blättern verschiedener derartiger Pflanzen extrahieren. — Fig. 1 kann einen Begriff vom Unterschied zwischen einem *chlorina*-Blatt (B) und einem mittleren (D) oder besonders stark grünen (C) *typica*-Blatt geben.

Was ich von *chlorina*-Sippen aus dem Handel erhalten habe, hat durchgängig Zwergwuchs, d. h. im ersten Jahr werden die Büsche

¹⁾ So bei der von Baur (Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellschaft, Bd. XXV, S. 442) untersuchten *aurea*-Sippe von *Antirrhinum majus*, wo (nach Untersuchungen F. Kränzlin's) „die Chlorophylle in wesentlich geringerer Menge vorhanden sind, als in den grünen Sippen, während die gelben Farbstoffe, Xanthophylle und Carotine, in normaler oder nur wenig verminderter Menge vorkommen“ (l. c. S. 457).

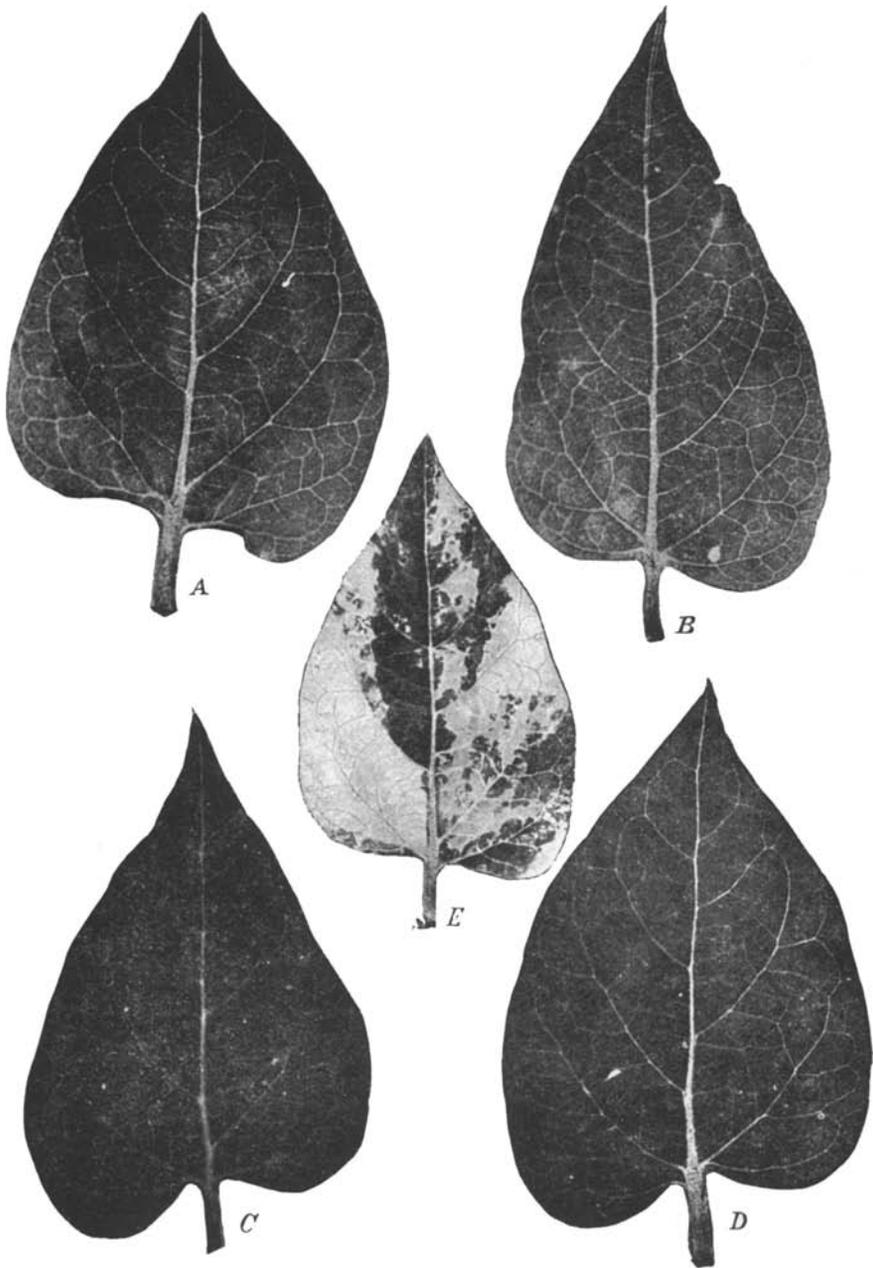


Fig. 1. *Mirabilis Jalapa*. A *variegata*, B *chlorina*, C *typica*, besonders dunkel, D *typica*, mittel, E *albomaculata*. Je ein Blatt gleichzeitig und gleichlang auf photographischem Papier kopiert, wobei die durchgelassene Lichtmenge annähernd proportional dem Chlorophyllgehalt ist. In der Figur sind hell und dunkel wieder richtig verteilt.

etwa 30 cm hoch, auf einem Boden, auf dem die typischen Sippen etwa 80 bis 90 cm hoch werden; im folgenden Jahr werden sie zwar höher, die Büsche der typischen Sippen aber auch¹⁾. Die Blätter und Blüten sind auch relativ kleiner. Im folgenden werde ich von *nana*-Sippen und dem *nana*-Merkmal sprechen, gegenüber den typischen (*alta*-)Sippen. Das *chlorina*-Merkmal ist aber mit dem Zwergwuchs nicht untrennbar verbunden; wie wir noch sehen werden (S. 302), läßt es sich auch mit dem hohen Wuchs der gewöhnlichen Sippen verbinden. Doch bedingt es dann eine Größenabnahme von etwa 10% oder etwas mehr; statt 90 cm werden die Büsche nur etwa 80 cm hoch. Es beruht das nach meinen Erfahrungen nicht auf dem Auftauchen irgend einer latenten Anlage, sondern ist eine einfache Folge des geringeren Chlorophyllgehaltes und der dadurch bedingten schwächeren Ernährung der Pflanzen.

Das *chlorina*-Merkmal kann mit jeder Blütenfarbe kombiniert werden; die geringere Größe der Blüten ist dagegen, wie die geringere Größe der Blätter, mit dem Zwergwuchs untrennbar verbunden, alle drei Merkmale hängen gewiß korrelativ zusammen und sind durch dieselbe Anlage bedingt, nicht durch konjugierte, eigentlich verschiedene Anlagen.

Die *chlorina*-Sippen sind völlig konstant. Meist ist schon das aus den Samenhandlungen bezogene Saatgut rein oder so gut wie rein, wo das nicht der Fall ist, lassen sich sofort reine Linien isolieren²⁾. Statt besondere Versuche anzuführen, verweise ich auf Tabelle 3, 4 und 12, bei denen sich die Konstanz an der Nachkommenschaft der aus den Bastarden herausgezogenen *chlorina*-Individuen schön zeigt.

B. Die *variegata*-Sippen.

Von den *chlorina*-Sippen unterscheiden sich die *variegata*-Sippen durch ihre teilweise noch reingrünen Blätter: über den Grund, der *chlorina*-Färbung besitzt, sind Flecken von typischem Grün zerstreut,

1) Die Höhe, die eine *Mirabilis*-Sippe erreicht, ist natürlich sehr von äußeren Bedingungen abhängig; ich sehe auf meinem Versuchsfeld immer wieder dort, wo der Boden schlechter bearbeitet und gedüngt ist, die Höhe bis auf die Hälfte herabsinken. Es bleibt jedoch der relative Höhenunterschied zwischen den hochwüchsigen und den zwergigen Sippen annähernd bestehen.

2) Es genügt, Äste der Pflanzen in Gazesäcke einzuschließen. Auf diese Weise sind, soweit nichts anderes bemerkt ist, stets die durch Selbstbefruchtung entstandenen Nachkommen erzielt. Vor dem Säcken müssen selbstverständlich alle offenen Blüten, alle verblühten und alle jungen und älteren Früchte entfernt werden.

in einer dunkleren und helleren Stufe. Zahl und Größe dieser Flecke ist sehr verschieden, zum Teil schwanken sie individuell von Blatt zu Blatt, zum Teil sind sie erblich fixiert. So gibt es *variegata*-Sippen, die kaum von *chlorina* zu unterscheiden sind, bei denen man nach den grünen Flecken suchen muß (ein Teil der „*Tom Thumb*“-Sorten des Handels gehört hierher), und andere, bei denen die tiefgrünen Flecken zahlreich sind (*variegata*-Sorten des Handels). Natürlich ist der durchschnittliche Chlorophyllgehalt größer; ich habe ihn früher für eine der letztgenannten Sippen zu 40% (gegenüber 30% für *chlorina*) bestimmt.

Hier und da findet man an den *variegata*-Stöcken kleinere oder größere fast oder vollkommen typisch grüne Äste. Ob sie sich zeigen oder nicht, steckt in der betreffenden Pflanze drin; ist die Disposition vorhanden, so treten sie Jahr für Jahr oder fast jedes Jahr auf, wenn auch in verschiedenem Maße; andere Pflanzen zeigten sie auch bei jahrelanger Beobachtung nie. Die starkgescheckten Sippen dürften sie häufiger bilden. Eine Grenze zwischen einem kleinen grünen Fleck auf einem Blatt und einem ganzen grünen Ast existiert nicht, man kann alle möglichen Übergänge zusammensuchen.

Hinsichtlich ihrer Höhe verhalten sich die im Handel befindlichen Sippen verschieden. Manche haben im wesentlichen die Zwergform der *chlorina*-Sippen, „*nana*“-Wuchs; es sind das die „*Tom Thumb*“-Sorten und dann oft schwach gefleckt. Andere haben einen merklich höheren Wuchs, etwa 50 cm Höhe, wenn die *nanae* 30, die *altae* 80 bis 90 cm hoch sind. Ich will sie *humiles* nennen. Hierher gehören die eigentlichen *variegata*-Sorten des Handels, sie sind stärker gefleckt. Es lassen sich endlich auch, wie aus den zwergigen hochwüchsige *chlorina*-Sippen, aus den zwergigen und niedrigen hochwüchsige *variegata*-Sorten durch Bastardierung herstellen, die aber im Durchschnitt etwas niedriger sein dürften als die typisch grünen *alta*-Sippen (S. 304), ebenso *humilis chlorina*-Sippen (S. 305); *nana variegata*-Sippen gibt es sowieso schon. Die leichte Modifizierbarkeit des Höhenmerkmals durch allerlei Einflüsse macht sich aber bei der Unterscheidung der *humiles* und *nanae* erschwerend geltend.

Die *variegata*-Sippen sind nicht völlig konstant; in der durch Selbstbestäubung erzielten Nachkommenschaft treten, wenigstens bei den stärker gescheckten Sippen, stets einzelne reingrüne Pflanzen auf, wenn nur genug Individuen aufgezogen werden. Die grünen Exemplare sind relativ sehr viel häufiger als *variegata*-Exemplare mit

vielen grünen „Rückschlägen“, so daß sie nicht als die Endglieder einer eingipfligen Variationskurve aufgefaßt werden können; sie stellen ein zweites, relativ starkes Maximum der Kurve dar¹⁾. Ein sicheres *chlorina*-Individuum sah ich dagegen nie darunter. Bei noch ausgedehnteren Versuchen wird es vielleicht noch gefunden werden; sehr viel seltener als die reingrünen werden die *chlorina*-Pflanzen wenigstens in der Nachkommenschaft der stärker gescheckten *variegata*-Sorten ganz gewiß sein.

Diese reingrünen „Rückschlags“pflanzen verhielten sich hinsichtlich ihrer (durch Selbstbefruchtung erzielten) Nachkommenschaft verschieden. Die einen, wohl selteneren, gaben lauter Pflanzen, die rein grün waren (Fall 1), die anderen, wohl häufigeren, gaben teils gescheckte, teils einfach tiefgrüne Pflanzen, fast immer mehr bis viel mehr grüne als gescheckte (Fall 2). Anbei einige Belege (Tabelle 1 und 2): Einmal waren von 51 Sämlingen 9 (= 18%), zweimal von 27 Sämlingen 7 (= 26%), einmal von 30 Sämlingen 11 (= 37%) gescheckt, zusammen von 135 Sämlingen 34 (= 25%)²⁾. Die so entstandenen *variegata*-Pflanzen gaben wieder einzelne normalgrüne, die normalgrünen, wohl nur zufällig, lauter normalgrüne. Die Zahlen sind ja noch recht klein, trotzdem scheint mir einstweilen die Aufstellung der zwei Typen gerechtfertigt, weil zwischen ihnen eine ausgesprochene Kluft besteht.

Was endlich die Früchte anbetrifft, die auf den normalgrünen Rückschlagsästen sonst variegater Pflanzen (durch Selbstbefruchtung) entstehen, so liegt mir darüber einstweilen leider nur eine Beobachtung vor (Tabelle 1). Obschon ich solche Äste wiederholt gesäckt hatte, habe ich doch nur einmal so viel Früchte erhalten, daß sich die Aussaat einigermaßen zu lohnen schien. Von 7 Nachkommen waren 3 gescheckt und 4 normalgrün; ein zum Vergleich gesäckter gescheckter Ast derselben Pflanze gab 8 gescheckte, keinen grünen Sämling. Danach scheint die Nachkommenschaft der grünen Äste von der der gefleckten verschieden und der der reingrünen Rückschlagspflanzen ähnlich.

In Tabelle 1 und 2 gebe ich die zwei am weitesten geführten Versuche; für den zweiten ist zu bemerken, daß die Pflanzen des ersten Jahres (1903) aus gekauftem Saatgut stammten. Es scheint

¹⁾ Zu demselben Resultat kam schon De Vries (Mutationstheorie, Bd. I S. 498) bei seinem *Antirrhinum majus striatum*.

²⁾ Ähnliche Zahlen fand auch De Vries bei seinen roten „Samenvarianten“ des *Antirrhinum majus striatum*; einmal beobachtete er 100% rote Nachkommen (l. c. S. 503).

a priori wohl manchem wahrscheinlich, daß die darunter befindlichen fünf grünen Pflanzen Bastarde, „Vicinisten“, zwischen *variegata* und einer rein grünen Sippe waren; sie stimmten aber nach Wuchs und Blütenfarbe (gelb) genau mit den gescheckten (und *chlorina*-)Exemplaren überein und blieben hierin auch konstant, was jeden Gedanken an Vicinisten ausschließt, da alle Wuchs- und Farbenmerkmale mendeln. Die Nachkommenschaft jeder einzelnen Pflanze ist von oben mit einer Klammer — zusammengefaßt; wo also zwei oder mehr Klammern, z. B. vier, durch Striche mit einer darüberstehenden Angabe, z. B. 14 *variegata* oder 4 grün, verbunden sind, heißt das, daß von den 14 variegaten oder 4 grünen Pflanzen entsprechend viele, z. B. zwei oder vier, gesäckt und ihre Nachkommen aufgezogen wurden. Das gilt auch für alle die folgenden Tabellen in Stammbaumform. (Wegen des Auftretens der *chlorina*-Pflanzen bei Vers. 2 vgl. S. 305 f.)

Tabelle 1.

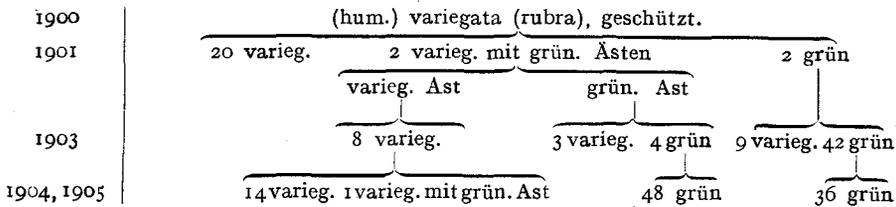
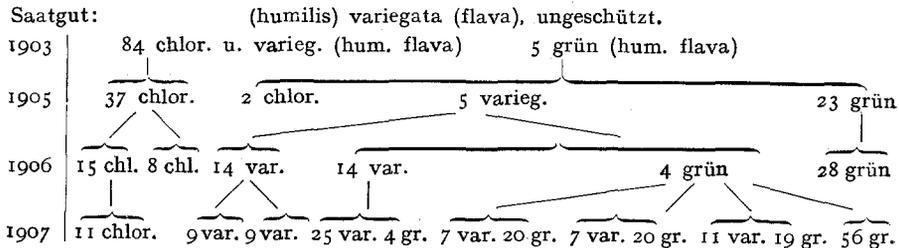


Tabelle 2.



Im allgemeinen macht das Verhalten den Eindruck, als ob sich von der *variegata*-Anlage¹⁾ hier und da die latente (dominierende²⁾) grüne trennen würde, und zwar bei den Blüten auf den grünen Rückschlagsästen häufiger als auf den geschecktblättrigen Ästen, und als ob die ganz grünen Pflanzen dadurch entstünden, daß entweder zwei

1) Es wäre ganz unmöglich, für die *variegata*-Sippen eine *chlorina*- und eine „normalgrüne“ Anlage anzunehmen, und das Mosaik durch einen Streit dieser Anlagen, mit wechselndem Sieg, zu erklären.

2) Daß Normalgrün über Gescheckt dominiert und das Merkmalspaar typisch spaltet, wird bald (S. 303) gezeigt werden.

Keimzellen mit der rein grünen Anlage (Fall 1) oder eine Keimzelle mit der rein grünen und eine Keimzelle mit der rezessiven *variegata*-Anlage (Fall 2) zusammen kämen und so teils reingrüne Pflanzen mit konstanter Nachkommenschaft (Fall 1), teils reingrüne Pflanzen mit gespaltener Nachkommenschaft (3 grün: 1 *variegata*, Fall 2) hervorgingen, indem einfach ein Bastard entstanden wäre. Daß in diesem letzteren Falle bald etwas zu viel, bald etwas zu wenig *variegata*-Sämlinge gefunden wurden, dürfte nicht schwer ins Gewicht fallen. — Würden die „grünen“ Keimzellen ganz gleichmäßig über die Pflanze verteilt gebildet (auch in den einzelnen Antheren), so müßten grüne Pflanzen mit konstanter Nachkommenschaft (Fall 1) sehr viel seltener auftreten als solche mit inkonstanter (Fall 2). Bei 10% „grüner“ Keimzellen kämen dann auf 81 *variegata* 18 inkonstante und 1 konstanter grüner Sämling, bei 5% „grüne“ Keimzellen auf 361 *variegata* 38 inkonstante und 1 konstanter grüner Sämling. Ist die Verteilung der verschiedenen Keimzellen aber ungleichmäßig — dafür spricht das Verhalten der grünen Rückschlagsäste —, so steigen natürlich die Chancen, daß die „grünen“ Keimzellen sich treffen, und es entstehen mehr konstante grüne Pflanzen¹⁾. — Aus einem experimentell gefundenen Verhältnis der beiderlei grünen Pflanzen ließe sich die Prozentzahl der grünen Pflanzen nicht berechnen, da eine zweite Unbekannte, die ungleiche Verteilung der „grünen“ Keimzellen, mitspielt. Hier können nur weitere Experimente, womöglich auch mit einem günstigeren, nicht nur eine Samenanlage im Fruchtknoten führenden Objekte, vollen Aufschluß geben²⁾. Im übrigen komme ich auf diese Fragen nochmals zurück (S. 324).

C. Die Bastarde zwischen *chlorina*-, *variegata*- und *typica*-Sippen.

I. *Chlorina* + *typica*.

Wie ich schon früher gezeigt habe²⁾, dominiert im Bastard die normale grüne Farbe des Laubes, aber nicht vollständig; die Bastardpflanzen sind im Durchschnitt merklich heller. Ich habe seinerzeit die

¹⁾ „Spaltet“ ein Teil der reingrünen Nachkommen, wie es den Anschein hat, wirklich wie der Bastard *variegata* + *typica*, so ist damit der Beweis erbracht, daß schon die Keimzellen auf der *variegata* verschieden sein können, und daß nicht erst im Embryo entschieden wird, ob eine *variegata* oder eine grüne Pflanze entsteht, was von vornherein wenig wahrscheinlich ist.

²⁾ Über Bastardierungsversuche mit *Mirabilis*-Sippen, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft Bd. XX (1902) S. 62 und: Über die dominierenden Merkmale der Bastarde, ebendort Bd. XXI (1903) S. 142.

Chlorophyllmenge zu 90 (87 bis 91) % bestimmt. Die Spaltung der zweiten Generation war in allen Fällen ganz rein, speziell zeigt sich das *variegata*-Merkmal nie in einzelnen Sämlingen. (Wenn es auftritt, sind die gescheckten Pflanzen viel häufiger als die *chlorina*-Pflanzen, vgl. S. 307.) Die Heterozygoten ließen sich von den rein-grünen Homozygoten wohl im Durchschnitt, aber nicht in jedem einzelnen Fall unterscheiden, so daß ich sie nicht sicher auszählen konnte; im einzelnen habe ich mich nie getäuscht, wenn ich ein Exemplar auf Grund seiner Laubfarbe als Heterozygot ansprach und dann die Nachkommenschaft aufzog.

In Tabelle 3 und 4 gebe ich zwei Versuche in Stammbaumform wieder (vgl. S. 299). Es sind in kleinerer Schrift auch gleich die Ergebnisse hinsichtlich des Wuchses mitgeteilt (ho. = hoch, na. = zwergig).

Tabelle 3.

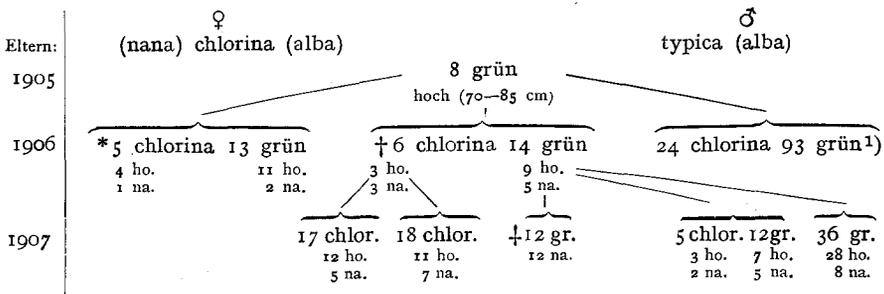
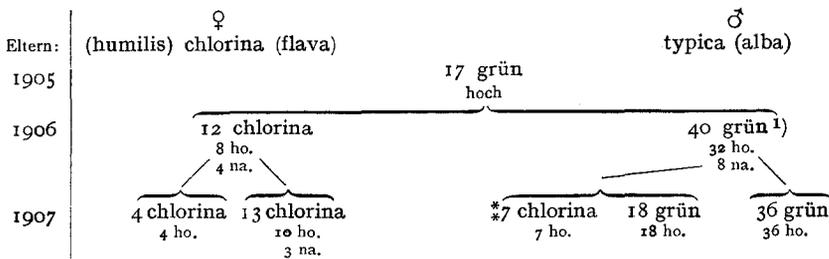


Tabelle 4.



Die Bastarde der ersten Generation waren wenigstens annähernd so hoch wie das hochwüchsige *alba*-Elter. Etwas niedriger dürften sie wohl sein; die gemessenen Werte schwanken zwischen 70 und 85 cm, sind aber nicht ganz beweisend, weil ich keine reinen *alba*-Sämlinge gleicher

1) Die Höhengaben waren bei diesen zwei Versuchen, infolge starker Schwankungen in der Bodenqualität, nicht ganz sicher, es sind deshalb beim einen gar keine Angaben gemacht.

Herkunft dicht daneben gezogen hatte. In der zweiten Generation war die Spaltung nach dem *nana*-Merkmal (35 bis 40 cm) und dem *alta*-Merkmal (65 bis 85 cm) ganz ausgesprochen; es gab aber unter den hochwüchsigen und den zwergigen Exemplaren *chlorina* und tiefes Grün. Wieviel von den *chlorina*- und den normalgrünen Exemplaren hoch und wieviel niedrig waren, ist bei den meisten Versuchen der Tabellen 3 und 4 angegeben. Das Verhältnis *alta*:*nana* = 3:1 tritt aber bei den kleinen Zahlen nicht immer recht hervor¹⁾. Die beiderlei *alta*-Pflanzen zeigten übrigens einen deutlichen, wenn auch geringen Unterschied in der Höhe. Bei Versuch * und † von Tabelle 3 betrug z. B. die mittlere Höhe der normalgrünen Pflanzen 79 cm, die mittlere Höhe der *chlorina*-Individuen dagegen nur 72 cm, so daß sie in diesem Fall um 6 cm im Mittel niedriger waren. Bei anderen Versuchen schien mir der Unterschied noch etwas deutlicher. Die durchschnittliche Höhe der beiderlei Zwergpflanzen betrug bei den gleichen Versuchen (* und †) 38 cm. Wäre eine größere Anzahl gemessen worden, so hätte sich wohl auch bei ihnen ein Unterschied herausgestellt, der aber, proportional der geringeren absoluten Höhe, gewiß unbedeutend ausgefallen wäre, vielleicht 2 bis 3 cm betragen hätte.

Die tiefgrünen *nana*-Pflanzen der zweiten Generation konnten, wie Versuch ‡ der Tabelle 3 zeigt, eine konstante Nachkommenschaft geben, und ebenso die hohen *chlorina*-Pflanzen (Versuch * der Tabelle 4), während mehr davon sich, wie zu erwarten, als heterozygot erwiesen. So habe ich zwei konstante neue (auch nicht im Handel befindliche) Sorten erhalten, von denen besonders die zwergige tiefgrüne wirklich hübsch ist.

Mit der von Baur studierten *aurea*-Sippe des *Antirrhinum majus* hat unsere *Mirabilis Jalapa chlorina* (und auch die später (S. 325) zu besprechende *chlorina*-Sippe der *Urtica pilulifera*) die Konstanz und das regelmäßige Spalten bei der Keimzellbildung im Bastard gemeinsam; die *aurea*-Anlage dominiert aber über die für typisches Grün, während die *chlorina*-Anlage ihr gegenüber rezessiv ist. Das scheint mir ein auffallender Unterschied zu sein (abgesehen von dem im Verhalten der Farbstoffe (S. 294); sehr interessante Folgen, ergeben sich daraus, daß das *aurea*-Merkmal nur in Heterozygoten lebensfähig sein und in Homozygoten nicht existieren kann, so daß die

¹⁾ Es sieht fast so aus, als ob zuviel *nana*- und zuwenig *alta*-Sämlinge herauskämen; um solche Fragen zu studieren, ist *Mirabilis* ein zu ungünstiges Objekt.

aurea-Sippe nur als Bastard vegetativ existiert¹⁾. Doch ist das vielleicht kein prinzipieller Unterschied von *chlorina*.

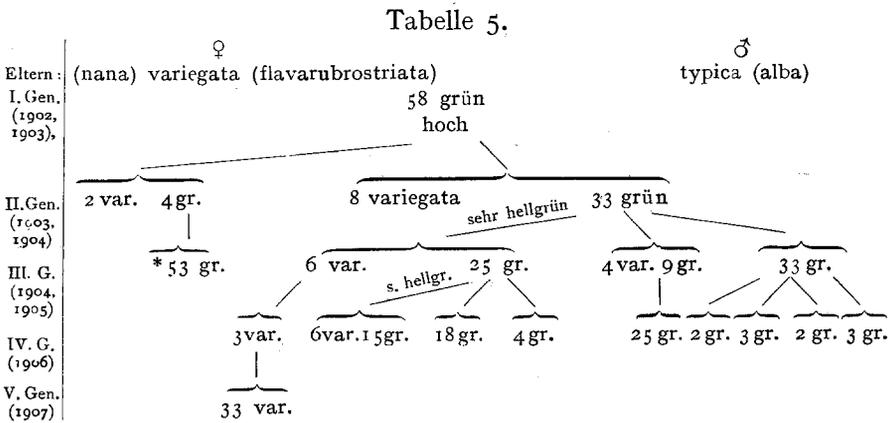
Die von Johannsen²⁾ beobachteten „*aurea*“-Linien des *Phaseolus vulgaris* gehören vielleicht zu meinem *chlorina*-Typus; doch ist darüber, ob sie rezessiv sind (wie ich vermute) oder dominieren, noch nichts bekannt.

II. *Variegata* + *typica*.

Das *variegata*-Merkmal verhält sich genau wie das *chlorina*-Merkmal dem typischen Grün gegenüber: *variegata* ist rezessiv³⁾, freilich nicht vollkommen, denn die 1. Generation des Bastardes ist gerade noch merklich heller grün als die typische *Mirabilis Jalapa* es im mittel ist; die 2. Generation des Bastardes spaltet.

Bei der nicht vollkommenen Konstanz der *variegata*-Sippen sind etwas weniger als 25 % *variegata*-Sämlinge zu erwarten, weil zu den 75 % grüner Homo- und Heterozygoten noch einzelne grüne Rückschlagpflanzen der *variegata* kommen werden (S. 297). Nach dem, was wir jetzt wissen, werden sie kaum von den grünen Homo- und Heterozygoten unterschieden werden können.

Tabelle 5 bringt den am längsten fortgesetzten Versuch.



¹⁾ Vgl. die Literaturangabe auf S. 292.

²⁾ Dasselbe kommt aus anderm Grund bei *calycanthema*-Sippen der *Campanula Medium* mit völlig oder fast völlig sterilem Ovar und völlig tauglichem Pollen vor. (Einige Bastardierungsversuche mit anormalen Sippen. Jahrbücher für wissenschaft. Botanik, Bd. XLI, Heft 3, S. 473 (1905).)

³⁾ de Vries, (Mutationstheorie Bd. II, S. 356) sah bei *Oenothera* und *Nicotiana* Bunt wenigstens bei einem Teil der Keimlinge dominieren. Es handelte sich dabei gewiß um ein ganz anderes „Bunt“ als bei unserer *variegata*, um eines, das wohl mehr der *aurea*-Sippe Baur's bei *Antirrhinum* entsprach, wenn nicht einfache Homozygotenbildung beobachtet worden war.

Das Merkmalspaar *humilis* (resp. *nana*) — *alta* spaltet natürlich ebenfalls, und es lassen sich auch hier konstante niedrige oder zwergige grüne Sorten und (fast) konstante hohe, gescheckte herstellen, wie wir entsprechendes schon bei den *chlorina*-Sippen fanden. Um nur ein Beispiel zu nennen, waren die 53 Pflanzen der in der Tabelle mit * bezeichneten Aussaat alle normal grüne Zwerge.

III. Chlorina + variegata.

Auch diese Bastarde folgen den Mendelschen Vererbungsgesetzen, wobei das *variegata*-Merkmal dominiert. Bei genügender Ausdehnung der Versuche werden natürlich in der 1. Generation und den folgenden reingrüne Individuen, aus der *variegata* stammend, auftreten, wie es z. B. der erste und der dritte der nachfolgenden Versuche (Tabelle 6—8) zeigt. Der als Tabelle 6 mitgeteilte Versuch hatte hinsichtlich der Abgrenzung der *chlorina* und *variegata* besondere Schwierigkeiten geboten. Die als *chlorina?* bezeichneten 2 Pflanzen waren an ihrer Blütenfarbe als Bastarde kenntlich; bei dem mit * bezeichneten Versuch waren wohl schwache *variegata*-Streifen bei einem Teil der „*chlorina*“-Pflanzen übersehen worden.

Tabelle 6.

Eltern:	♀ (<i>nana</i>) <i>chlorina</i> (<i>alba</i>)	♂ (<i>humilis</i>) <i>variegata</i> (<i>flava</i>)
1905	2 <i>chlor.</i> ? 3 var. fast <i>chlor.</i>	14 var.
1906	* 14 <i>chlor.</i> 4 fast <i>chlor.</i> 3 var. 3 <i>chlor.</i> 6 var. 13 <i>chlor.</i> 6 fast <i>chlor.</i> 24 var. 2 gr.	
1907	† 5 <i>chlor.</i> 8 gr.	

Tabelle 7.

Eltern:	♀ (<i>nana</i>) <i>chlorina</i> (<i>alba</i>)	♂ (<i>nana</i>) <i>variegata</i> (<i>flavarubrostriata</i>)
1906	6 (<i>nana</i>) <i>variegata</i> (<i>flavarubrostriata</i>)	
1907	4 <i>chlorina</i> 12 <i>variegata</i>	4 <i>chlorina</i> 14 <i>variegata</i>

Tabelle 8.

Eltern:	♀ (<i>nana</i>) <i>chlorina</i> (<i>alba</i>)	♂ (<i>nana</i>) <i>variegata</i> (<i>rubra</i>)
1906	13 (<i>nana</i>) <i>variegata</i> (<i>rubra</i>)	
1907	6 <i>chlorina</i> 19 <i>variegata</i>	8 <i>chlorina</i> 16 <i>variegata</i>
1908	4 <i>variegata</i> 1 grün!	

Wenn eine *variegata*-Sippe vom *humilis*-Wuchs mit einer *chlorina*-Sippe vom *nana*-Wuchs verbunden wird, wie bei Versuch 6, dominiert der erstere über den letzteren, und in der zweiten Generation tritt Spalten ein, das sich aber bei der Zusammenstellung aller Höhen nicht zeigt, weil die Kurven der *nana*- und der *humilis*-Individuen stark übereinander greifen. Im folgenden gebe ich für die in Tabelle 6 mit * bezeichnete Aussaat die Höhenmaße, auf 5 cm abgerundet (im ersten Jahr, c = *chlorina*, v = *variegata*, g = grün):

Höhe in cm:	25	30	35	40	45	50
Pflanzen:	2v	2c 3v	5c 7v	3c 10v	2c 4v 1g	1c 4v 1g

Sie lehren wenigstens, daß die Merkmale: hoher und niedriger Wuchs mit den Merkmalen: *chlorina* und *variegata* beliebig kombiniert sind, so daß *nana variegata*- und *humilis chlorina*-Sippen entstehen; daß die zwei rein grünen Exemplare zu den höchsten gehören, ist gewiß nur Zufall.

Auch der in derselben Tabelle mit † bezeichnete Versuch zeigte das Spalten nach dem Wuchsmerkmal, unabhängig von der Laubfarbe:

Höhe in cm:	20	25	30	35	40	45	50	55
Pflanzen:	1c	1c 1g	.	1g	3c 1g	1c 2g	2g	1g

Von den 13 Pflanzen gehörten 3 sicher in die *nana*-Klasse: 2 *chlorina* und eine dunkelgrüne. — Ob einzelne Kombinationen häufiger, andere seltener gefunden werden, als die Rechnung verlangt, läßt sich hier schlecht verfolgen.

IV. Fälle, wo in der 2. Generation des Bastardes neue Merkmale auftraten.

Bei den bisher besprochenen Bastardierungsversuchen bildeten die Merkmale einfache Paare, die den Mendelschen Gesetzen folgten. Ich habe auch verwickeltere Verhältnisse angetroffen; als Beispiele gebe ich zunächst in Tabelle 9, 10 und 11 drei Versuche wieder.

Tabelle 9.

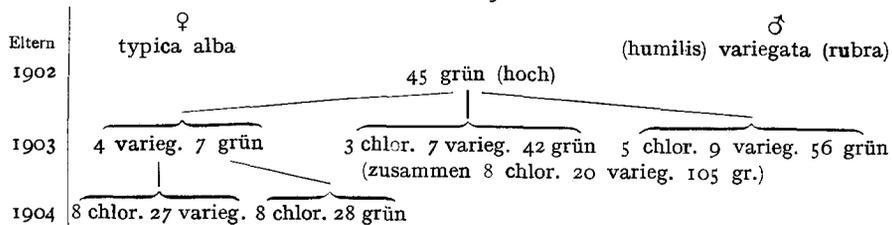


Tabelle 10.

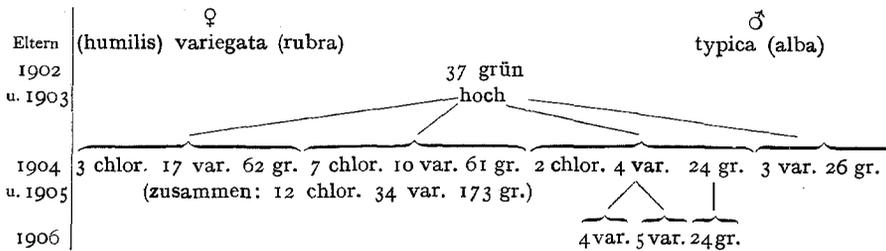
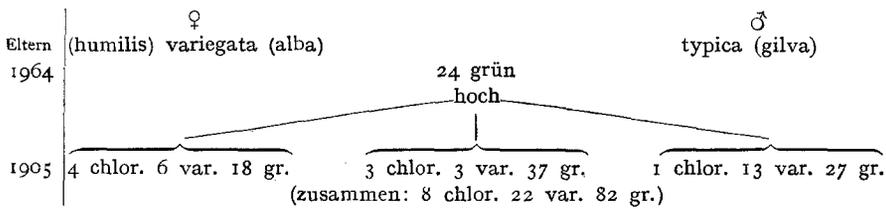


Tabelle 11.



In allen Fällen war *variegata* mit *typica* verbunden worden. Die Bastarde waren, wie zu erwarten, in der 1. Generation stets ganz grün und hochwüchsig, in der zweiten trat aber keine Spaltung im Verhältnis 1 *variegata* : 3 *typica* ein (S. 303), sondern eine in *chlorina*, *variegata* und *typica* im Verhältnis 1:3:12! Das zeigen alle drei Versuche ganz gut¹⁾. Die neu auftretende *chlorina* ist gewiß konstant. Die *variegata*-Pflanzen geben teils *chlorina* und *variegata* (im Verhältnis 1:3) teils lauter gescheckte Sämlinge²⁾. Die grünen Pflanzen geben teils wieder grüne, teils *chlorina* und grüne (im Verhältnis 1:3). Daß keine grüne Pflanze wieder *variegata* und grüne, oder *chlorina*, *variegata* und grüne im Verhältnis 1:3:12 gab, ist wohl nur Zufall. — Die zu den Bastardierungen verwendeten Pflanzen waren sicher konstant.

1) In folgender kleinen Tabelle sind die Zahlen zusammengestellt:

	chlorina	variegata	grün	zusammen
Versuch 9	8 = 6%	20 = 15%	105 = 79%	133
Versuch 10	12 = 5,5%	34 = 15,5%	173 = 79%	219
Versuch 11	8 = 7%	22 = 19,5%	82 = 73%	113
zusammen:	28 = 6%	76 = 16,5%	360 = 78,5%	465
berechnet:	6,25%	18,75%	75%	

2) Abgesehen von den einzelnen reingrünen Exemplaren, die sich in der Nachkommenschaft der *variegata*-Sippen befinden.

Ich habe aber auch in der 2. Generation des Bastardes *chlorina* + *typica* auf einmal *variegata*-Sämlinge auftreten sehen, während sie ja sonst (vgl. S. 301) aus 75% typisch grünen und 25% *chlorina*-Pflanzen besteht. Ein so verlaufender Versuch ist in Tabelle 12 mitgeteilt.

Tabelle 12.

Eltern	♀ <i>typica</i> (alba)	♂ (nana) <i>chlorina</i> (albarubrostriata)
1903	7 grün (hoch)	
1904	3 <i>chlorina</i>	4 <i>variegata</i> 63 grün
1905	2 chlor. 8 chlor. 1 chlor.	5 var. 4 gr. 3 chlor. 3 var. 1 gr. 1 var. 4 gr. 11 var. 44 gr. 2 gr. 2 gr.
1906	4 chlor. 24 chlor. 22 chlor.	1) 1 chlor. 25 gr. 25 gr.

Die 2. Generation dieses Bastardes hat also dieselbe qualitative Zusammensetzung wie die eines der eben besprochenen auffallenden Bastarde zwischen *variegata* und *typica*. Daß quantitativ viel zu viel grüne und zu wenig gescheckte Sämlinge beobachtet wurden, will nicht viel sagen; hier spielt der Zufall eine zu große Rolle. Auch die folgende 3. Generation stimmt überein. — Daß auch hier die Eltern, *typica* und *chlorina*, konstant waren, ist sicher. Bei der letzteren hätte man höchstens denken können, es wäre ein besonders schwachgeflecktes *variegata*-Exemplar gewesen; dann bliebe aber das Auftreten der echten, konstant bleibenden *chlorina*, das der Versuch zeigt, unverständlich.

Wir sehen also in der Nachkommenschaft der Bastarde zwischen *variegata*- und *typica*-Stöcken, die beide konstant sind, auf einmal *chlorina*-Sämlinge auftauchen, und in der Nachkommenschaft der Bastarde zwischen *chlorina*- und *typica*-Stöcken, die ebenfalls konstant sind, *variegata*-Sämlinge. Wie erklärt sich das?

Wir haben bisher immer mit Mendel von Merkmalspaaren: *variegata-typica*, *variegata-chlorina*, *chlorina-typica*, gesprochen. Nach einer neueren Auffassung ist das nicht richtig; wir hätten mit einzelnen Merkmalen zu rechnen, die im zweiten Elter gar keinen Paarling

1) Das Auftreten dieser einzelnen *chlorina* ist auffallend, vielleicht liegt ein Versehen beim Auspflanzen der (in Töpfen gezogenen) Keimlinge vor, obschon ich es überwachte, — 6 *chlorina* Ex. und 20 grüne wären leicht verständlich gewesen.

fänden („presence and absence“-Theorie Batesons und Shulls)¹⁾. Ich darf vielleicht hier etwas weiter ausholen.

Wenn wir nach dem bekannten Mendelschen Beispiel eine gelbsamige und eine grünsamige Erbse bastardieren, hätten wir dann in den Keimzellen der letzteren die Anlage für „grün“, die für „gelb“ müßte fehlen. In den Keimzellen der ersteren fänden wir dagegen die für „gelb“ Ge und die für „grün“ Gr, beide in aktivem, entfaltungsfähigem Zustand. Die Anlage der grünen Sippe wäre demnach Gr, die Anlagen der gelben wären GeGr. Gelb verdeckt grün, deshalb ist GeGr gelb und ebenso der Bastard GeGr Gr; wenn Ge fehlt, kann Gr sich zeigen. Das Gelb ist dem Grün gegenüber nach Batesons Terminologie „epistatisch“, das Grün dem Gelb gegenüber „hypostatisch“. Bei der Keimzellbildung des Bastardes erhielte jede Keimzelle Gr, die eine Hälfte der Keimzellen außerdem Ge, die andere nichts. Etwa so wie bei der Spermatozoenbildung der Hemiptere *Protenor* die Heterochromosomen verteilt werden, würden die Anlagen verteilt; es würden keine Anlagenpaare gespalten. — Die Anlage für grün müßte neben der für Gelb aktiv in der gelben Erbse vorhanden sein, sonst erhielten wir in der 2. Generation auch reinweißsamige Erbsen. Denn ein Viertel der Keimzellen des Bastardes erhielte sonst weder Ge noch Gr, und wenn solche Keimzellen (in $\frac{1}{16}$ der möglichen Fälle) zusammenkämen, gäbe es überhaupt keine Färbung.

Man ist aber nicht gerade gezwungen, mit Bateson anzunehmen, die „epistatische“ Anlage des einen Elters fehle dem andern Elter (in unserm Falle also Ge der grünen Erbse); es genügt, wenn man sie unentfaltbar, völlig „latent“, sein läßt, um dieses vieldeutige Wort zu gebrauchen. Man hat dann wieder die Paare und kann in gewohnter Weise den aktiven Zustand der Anlage mit großen, den unentfaltbaren Zustand mit kleinen Buchstaben bezeichnen. Im obengenannten Fall hätte die gelbe Erbse die Anlagen GeGr, die grüne die Anlagen geGr.

Das wesentliche für uns hier liegt vielmehr in dem, was Bateson „Hypostasie“ getauft hat: daß ein Merkmal durch ein anderes verdeckt oder gehemmt werden kann und doch völlig aktiv vorhanden ist.

¹⁾ Bateson, W., Facts limiting the Theory of Heredity, Science, Nov. 15, 1907, p. 652.

Shull, G. H., A new Mendelian Ratio and several Types of Latency. Americ. Naturalist, Vol. XLII (July 1908) p. 444.

Wenden wir diese Anschauungen auf unsere Fälle an, so hätten wir als Anlagen der typisch grünen Sippen: G (für normales Grün), V (für *variegata*) und C (für *chlorina*), also GVC, wobei V das C verdeckt und G alle beide. Für die *variegata*-Sippen hätten wir: g (die fehlende¹⁾ oder latente Anlage für reines Grün), V (die für *variegata*) und C (die für *chlorina*), also gVC, wobei V das C verdeckt, sich selbst aber zeigen kann, weil G fehlt oder latent ist. Die *chlorina*-Sippen hätten endlich die Anlagen gvC, wobei C sich zeigen kann, weil es nicht daran durch G und V gehindert ist.

Bei der Bastardierung einer typisch grünen mit einer *variegata*-Sippe kämen so GVC und gVC zusammen, und wir erhielten in der 2. Generation, da ja nur nach G und g „gespalten“ (resp. „verteilt“) werden kann, 3 grüne auf 1 *variegata*-Sämling. Das haben wir bei Versuch 5 auch wirklich beobachtet (Fall 1).

Wenn bei derselben Bastardierung aber, wie bei Versuch 6, 7 und 8, in der zweiten Generation neben *variegata*- noch *chlorina*-Sämlinge, im Verhältnis 3:1, auftreten, außer den grünen, braucht man nur anzunehmen, dem einen Elter fehle V, oder es sei V in ihm ganz latent. *Variegata* kann dies Elter natürlich nicht sein; so bleibt nur übrig, zu schließen, in solchen Fällen habe das typisch grüne Elter die Anlagen GvC, was ja, da man das Fehlen des verdeckten V nicht merken kann, auf sein Aussehen (und seine Konstanz) ohne Einfluß wäre²⁾. Es kämen also bei der Bastardierung zusammen: GvC und gVC; das gäbe bei der Keimzellbildung des Bastardes viererlei Keimzellen: GVC, GvC, gVC, gvC, die bei der Selbstbefruchtung in sechszehnerlei Weise zusammen kämen. Diese einzelnen Kombinationen sind in Tabelle 13 S. 310 aufgeführt, gleich nach dem Aussehen und dem Verhalten der 3. Generationen geordnet.

Man sieht, 12 Kombinationen geben grün, 3 geben *variegata* und eine gibt *chlorina*. Von den zwölf grünen Pflanzen der 2. Generation geben vier wieder 12 grün: 3 *variegata*: 1 *chlorina*, zwei geben 3 grün: 1 *variegata*, zwei geben 3 grün: 1 *chlorina*, und vier sind konstant grün, wenn auch den Anlagen nach nicht gleich; so tritt z. B. darunter

¹⁾ Dafür, daß die Anlage für Grün nicht ganz fehlt, sondern nur latent ist, spricht doch das Auftreten der rein grünen Sämlinge in der Nachkommenschaft.

²⁾ Nach dem helleren Grün, das die Bastarde *typica* + *variegata* der *typica* gegenüber zeigen (S. 303), erscheint es wenigstens wahrscheinlich, daß eine in der *typica* steckende, hypostatische *variegata*-Anlage nicht ganz wirkungslos bleiben würde, daß also die *typica* GVC konstant etwas heller grün sein müßte als die *typica* GvC. Durch diesen Nachweis ließe sich die Hypostasie-Theorie etwas stützen.

Tabelle 13.

Kombinationen der Keim- zellen der I. Generation	Resultat				
	II. Generation		III. Generation		
	Aussehen	Anlagen			
GVC+gvG	Klasse I	grün	Klasse 1	GgVvC	12 grün : 3 varieg. : 1 chlor.
GvC+gVC		grün		GgVvC	
gVC+GvC		grün		GgVvC	
gvC+GVC		grün		GgVvC	
GVC+gVC	Klasse I	grün	Klasse 2	GgV.C	3 grün : 1 variegata
gVC+GVC		grün		GgV.C	
GvC+gvC	Klasse I	grün	Klasse 3	Gg.vC	3 grün : 1 chlorina
gvC+GvC		grün		Gg.vC	
GVC+GvC	Klasse I	grün	Klasse 4	G.VvC	grün (1 GVC, 2 GVvC, 1 GvC)
GvC+GVC		grün		G.VvC	
gVC+gvC	Klasse II	varieg.	Klasse 5	.gVvC	3 variegata : 1 chlorina
gvC+gVC		varieg.		.gVvC	
GVC+GVC	Klasse I	grün	Klasse 6	G.V.C	grün (mit den Anlagen GVC)
GvC+GvC	Klasse I	grün	Klasse 7	G.vC	grün (mit den Anlagen GvC)
gVC+gVC	Klasse II	varieg.	Klasse 8	.gV.C	variegata
gvC+gvC	Klasse III	chlorina	Klasse 9	.g.vC	chlorina

die oben angenommene grüne Sippe GVC auf. Von den drei *variegata* Pflanzen geben zwei sowohl *variegata* als *chlorina* Nachkommen im Verhältnis 3:1, eine ist konstant, ebenso ist die eine *chlorina* konstant. Nach dem weiteren Verhalten können wir also neuerlei Pflanzen in der 2. Generation unterscheiden (in der Tabelle mit arabischen Ziffern bezeichnet), von denen wir noch nicht alle kennen (S. 306; Fall 2).

Genau dieselbe Zusammensetzung der 2. Generation müßte aber auch der Bastard zwischen *typica* und *chlorina* geben, wenn die *typica* alle drei Anlagen (aktiv) enthält: GVC. Wie bei der obersten der in Tabelle 13 aufgeführten Kombinationen käme da GVC und gvC zusammen; V hätte eben bloß seine Stelle gewechselt, es ist aus der *variegata* gVC herausgetreten, (wodurch diese zu *chlorina* wurde) und bei der *typica* GvC eingetreten, die dabei äußerlich unverändert geblieben ist, obschon sie jetzt GVC ist. Ein Versuch, der so verlief, ist in Tabelle 12 mitgeteilt (Fall 3).

Nun haben wir aber noch den (von uns häufiger beobachteten) Fall zu erklären, bei dem der Bastard *typica* + *chlorina* in der zweiten Generation auf je 3 typisch grüne 1 *chlorina* Sämling gibt (Vers. 3, 4). *Chlorina* kann nur die Anlagen gvC enthalten, es fragt sich also, wie die grüne Pflanze beschaffen sein müßte. Es würde genügen,

wenn von ihren Anlagen V inaktiv würde, also aus GVC GvC. Dann käme bei der Bastardierung GvC und gvC zusammen, das Spalten (oder Verteilen) könnte nur nach G und g erfolgen, und die Nachkommenschaft des Bastardes bestünde aus normal grünen und *chlorina*-Pflanzen im Verhältnis 3:1 wie bei Klasse 3 in Tabelle 13 (Fall 4). Die gleiche grüne Sippe mit den Anlagen GvC haben wir schon bei den Bastardierungen mit *variegata* kennen gelernt (Fall 2, oben S. 309).

Das Verhalten des Bastardes zwischen *variegata* und *chlorina* bedarf keiner besondern Annahmen; bei seiner Entstehung kommen gVC und gvC zusammen, die nur nach V und v gespalten werden können, so daß es auf 3 *variegata* Sämlinge 1 *chlorina* Sämling geben wird (Fall 5).

Wir hätten also zweierlei gleich aussehende typisch grüne Sippen, eine mit den Anlagen GVC und eine mit den Anlagen GvC. Da steht nichts im Wege, auch die Existenz eines Grüns mit den Anlagen GvC (also ohne *chlorina*-Anlage oder mit ganz latenter) und eines mit Gvc (bei dem die *chlorina*- und die *variegata*-Anlage fehlen oder inaktiv sind) anzunehmen, so daß es viererlei normales Grün gäbe. Wenn eine der beiden letzteren — einstweilen ganz hypothetischen — Sippen mit *chlorina* bastardiert würde, erhielte man eine sehr merkwürdige 2. Generation: im ersten Falle käme durchschnittlich auf 63 Sämlinge ein reinweißer, im zweiten schon auf 15 ein solcher. Es könnte auch zweierlei *variegata*-Sippen geben, neben der bekannten mit den Anlagen gVC auch eine mit den Anlagen gvC, die, mit *chlorina* bastardiert, als 2. Generation des Bastardes 12 *variegata*: 3 *chlorina*: 1 reinweiß hervorbrächte.

Ich will hier auf diese und andere einschlägige Fragen nicht weiter eingehen, die zu eng mit dem Begriff „Anlage“ zusammenhängen; das Gesagte zeigt, wie hübsch die Annahmen einer Hypostasie das tatsächliche Verhalten wenigstens formell erklärt. Nur eines will ich noch bemerken: es gibt sicher Fälle, wo in der 2. Generation eines spaltenden Bastardes auch dreierlei Pflanzen im Verhältnis 12:3:1 auftreten, von denen die mittleren neu sind (wie *variegata* beim Bastard *typica* + *chlorina*), und wo man mit der Annahme einer „Hypostasie“ doch nicht ausreicht. Ich habe schon 1902 gezeigt, daß der — rotblühende — Bastard zwischen *Mirabilis Jalapa rubra* und *M. J. alba* als 2. Generation *rubra*-, *albarubrostriata*- und *alba*-Pflanzen gab (in % 88:9:3)¹⁾, und spätere Untersuchungen haben

¹⁾ Über Bastardierungsversuche mit *Mirabilis*-Sippen. Berichte der Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XX, S. 601.

mir das Verhältnis 12:3:1 gelehrt (z. B. 217 *rubra* 47 *albarubrostriata* 18 *alba*). Trotzdem kann man nicht annehmen, in der *rubra*-Sippe sei aktive *albarubrostriata*, „hypostatisch“ verdeckt oder gehemmt, vorhanden, denn die *rubra* gibt mit andern hellblühenden Sippen, z. B. mit der blaßgelben *gilva*, Bastarde, in deren 2. Generation keine rotgestreiften Pflanzen auftreten. Die entfaltete Anlage zur Rotstreifung muß aus der *alba*-Sippe stammen, und da die *albarubrostriata*-Sippen unter allen Umständen über die *alba*-Sippen dominieren, kann sie nicht aktiv, aber „hypostatisch“ in dieser *alba* gesteckt haben. Hier bleibt eben, wie ich schon früher (für die Rotstreifung bei *alba* + *gilva*) zeigte, nur ein Aktiv-Werden inaktiver, wirklich „latenter“ Anlagen unter dem Einfluß des fremden Idioplasmas übrig, und so müssen schließlich vielleicht doch auch die eben geschilderten, komplizierteren Spaltungsfälle bei *chlorina*- und *variegata*-Bastarden noch einmal erklärt werden.

V. *Mirabilis Jalapa variegata* + *M. longiflora typica*.

M. Jalapa und *M. longiflora* sind zwei Arten, die sich zwar bastardieren lassen und sogar mehr oder weniger fruchtbare Bastarde geben, die sich aber doch in jedem Organ, vom Kotyledo bis zum Fruchtperigon, deutlich, zum Teil sogar sehr auffällig unterscheiden. So einförmig die erste Generation der Bastarde ist¹⁾, so vielförmig ist die zweite, und wenn es auch schwer fällt, die Merkmale scharf zu fassen, soviel scheint mir nach jahrelangen Beobachtungen schon jetzt sicher: konstant ist der Bastard kaum in einem Merkmal, wahrscheinlich „mendeln“ alle.

Da die Laubfarbe ein besonders leicht zu erkennender Charakter ist, habe ich 1903 auch den Bastard zwischen einer geschecktblättrigen, zwergigen *M. Jalapa* und einer gewöhnlichen, weißblütigen *M. longiflora* hergestellt, wobei natürlich letztere den Pollen liefern mußte. Sie war völlig konstant; überhaupt sind mir von ihr weder *chlorina*- noch *variegata*-Sippen bekannt. Das Verhalten des Bastardes ist in Tabelle 14 mitgeteilt:

Tabelle 14.

Eltern	♀	♂
M. Jalapa (nana) variegata (flavarubrostriata)		M. longiflora (alba)
1904	2 grün	
1905	33 chlorina u. variegata	
-1907	113 grün	

¹⁾ Über Bastardierungsversuche mit *Mirabilis*-Sippen I. c. S. 603.

Man sieht sofort, daß dieser Artbastard genau ebenso spaltet, wie einer der Sippenbastarde innerhalb der Art *Falapa*. Wenn neben *variegata* auch, als Novum, *chlorina* auftritt, so kommt das ja auch bei diesen vor (S. 306), spricht aber nicht gerade für die Erklärung durch Hypostasie, die wir dafür oben gaben, denn, wie schon gesagt, eine *longiflora variegata* und *longiflora chlorina* sind unbekannt. Auch das Verhalten der dritten Generation entspricht, soweit ich es verfolgt habe, ganz den Erwartungen.

Wie die Laubfarbe spaltet aber auch das Merkmal von der Höhe der ganzen Pflanze (der hohe Wuchs, besser die größere Länge der Triebe der *M. longiflora* dominiert auch hier über den Zwergwuchs) und das vom Habitus (*M. Falapa* ist aufrecht, *M. longiflora* ausgebreitet-niederliegend, die erste Generation ist intermediär, aber der *M. longiflora* ähnlicher). So war es z. B. leicht, unter den Pflanzen der zweiten Generation zwergige *variegata*-Pflanzen mit dem *longiflora*-Habitus und dunkelgrüne hohe mit dem *Falapa*-Habitus zu finden.

D. Die albomaculata-Sippe.

I. Aussehen und Vererbung bei Selbstbestäubung, Verhalten beim Pfropfen.

Im Jahre 1904 trat neben den 22 typisch grünen Pflanzen bei Versuch 40 eine auf, deren Laub zum Teil auffällig weißbunt war. Im Vorjahre war eine reine *alba* (Nr. 36) mit dem Pollen einer *albaflavostrata* (Nr. 256) bestäubt worden; die so erhaltenen 30 Früchte waren das Saatgut des bewußten Versuches. Die *alba*-Pflanze hatte schon zu zahlreichen anderen Versuchen gedient, ohne daß sich in ihrer Deszendenz je eine weißbunte Pflanze gezeigt hätte. Die *albaflavostrata* war ein Stock aus der zweiten Generation des Bastardes *alba* + *gilva* vom Jahre 1900; von ihren Geschwistern und Verwandten und deren Deszendenz hatte ich damals schon viele hunderte gezogen, und seitdem habe ich noch mehr unter den Händen gehabt, ohne daß ein zweites weißbuntes Individuum aufgetreten wäre. In der Literatur habe ich nichts über eine weißbunte *Mirabilis* gefunden, und im Handel kommt, soviel ich weiß, auch keine vor. All das macht es wenigstens sehr wahrscheinlich, daß das Exemplar, das im Jahre 1904 auftrat, einer „Mutation“ sein Dasein verdankt. Ein ganz exakter Beweis läßt sich dafür aber überhaupt kaum führen.

Die weißbunten Teile der ersten Pflanze und ihrer Deszendenz, soweit sie ebenfalls weißbunt war, entsprachen etwa einer noch stark

grünescheckten *variegata*, bei der die Farbstoffe an den *chlorina*-Stellen fast oder völlig geschwunden sind, so daß die Blätter (und Stengel) grün und blaßgelb bis rein weiß gefleckt sind. Im allgemeinen dürfte sich bei der *albomaculata* das Grün mehr an die Blattmediane

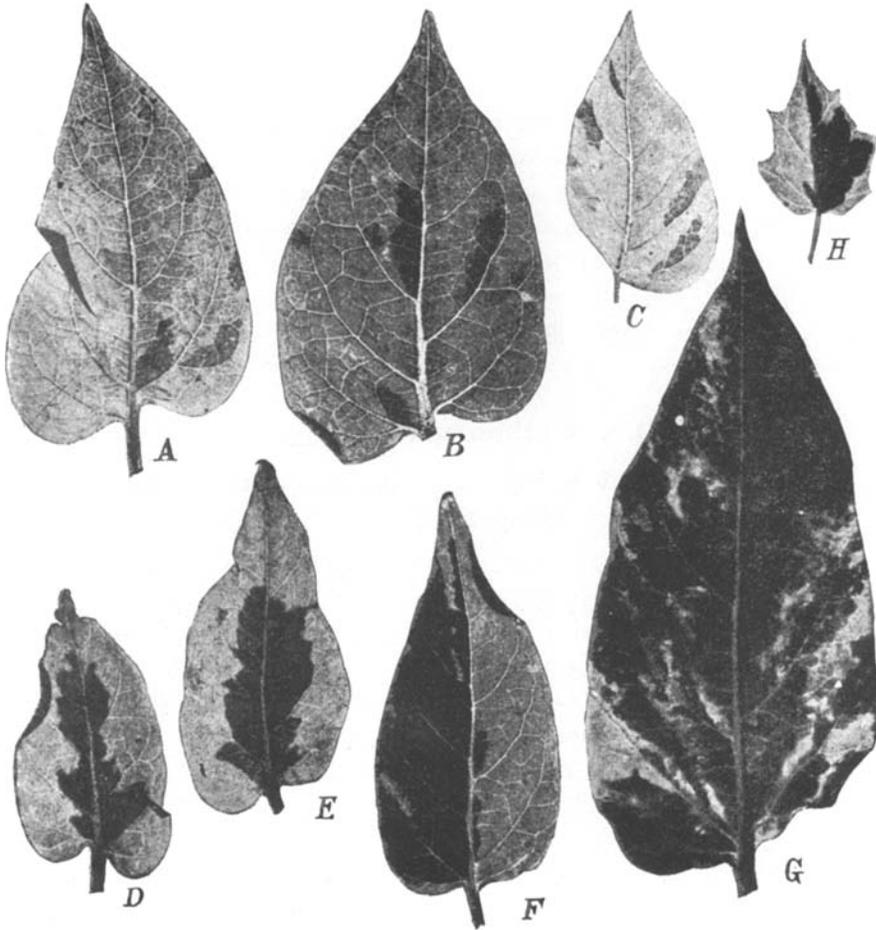


Fig. 2. A, B, C *Mirabilis Jalapa variegata*, D, E, F, G *M. J. albomaculata*, H *Chenopodium hybridum*; Blätter auf photographischem Papier kopiert. Die Figur gibt hell und dunkel richtig wieder.

halten als bei der *variegata*, wie aus den beigegebenen Abbildungen (Fig. 1 A, E und Fig. 2) hervorgeht, doch ist das kein durchgreifender Unterschied. Bei beiden sind Pantanellis „nervi limitantes“ sehr deutlich. — Wenn noch Farbstoff in den blassen

Flecken vorhanden ist, sind es ganz vorwiegend die Xanthophylle und Carotine; das Chlorophyll verschwindet also hier (wie bei den *aurea*-Sippen in unserer Fassung) viel rascher, im Gegensatz zu der *variegata* und *chlorina*. Vergleicht man einen alkoholischen Auszug aus den blassen Stellen mit einem aus den hellen Stellen der *variegata*-Blätter (oder aus ganzen *chlorina*-Blättern), so ist daran nicht zu zweifeln. — Das Mosaikmuster der Ober- und Unterseite des Blattes deckt sich durchaus nicht; schon dadurch kommen Schwankungen im Grün zustande, die durch Abstufungen im Chlorophyllgehalt noch auffälliger werden. Wie die Blätter verhalten sich natürlich auch die Achsen, die (an und für sich blasseren) Hüllkelche und die (bei der f. *typica* hellgrüne) Basis der Perigonröhre, aus der die Fruchthülle (das „Anthokarp“) hervorgeht, die auch, so lang sie noch unreif ist, weißgefleckt oder ganz weiß sein kann.

Die einzelnen Äste derselben Pflanze sind gewöhnlich sehr ungleich stark weißbunt. Hier und da kommen ganz reinweiße Äste vor, die dann wesentlich kleiner als gleichwertige teilweis grüne bleiben, zwar auch blühen, aber ihre Knospen leicht verlieren und schlechter ansetzen; ganz grüne und dann kräftiger entwickelte Äste sind fast stets vorhanden. Beim selben Stock schwankte die Stärke des Weißbuntseins zuweilen vom einen Jahr zum andern sehr stark. — Wieviel Chlorophyll vorhanden ist, bleibt ohne wesentlichen Einfluß auf die Blütenfarbe.

Soweit ich die Deszendenz der ersten weißbunten Pflanze verfolgt habe, ist sie in Tabelle 15 zusammengestellt. Leider ging die Pflanze selbst und ihre Eltern in dem nächstfolgenden Winter zugrunde, ebenso ein Teil der weißbunten Deszendenz, als ich die richtige Überwinterungsweise der *Mirabilis*-Rüben noch nicht herausgefunden hatte.

Man kann aus dem Stammbaum und den dazugehörigen, hier nicht mitgeteilten Aufzeichnungen¹⁾ wohl folgende Schlüsse ziehen:

¹⁾ Ich habe wiederholt beobachtet, daß in den Töpfen, die die Nachkommenschaft weißbunter Äste oder Pflanzen enthielten, weiße, zugrunde gehende Sämlinge auftraten, aber leider nur in einer Versuchsreihe vergleichbare Zählungen gemacht. Die hellere, fleckige Färbung der Kotyledonen scheint nicht immer sicher spätere Weißbuntheit anzuzeigen. So haben einige Sämlinge, die ich 1905 nach den Kotyledonen im Verdacht hatte, weißbunt zu werden, rein grüne Pflanzen mit reingrüner Deszendenz gegeben.

Tabelle 15.

1904	1905	1906	1907	1908			
1 weißbunt	grüner Ast — 88 gr.	28 gr.					
		61 gr.					
		23 gr.					
		21 gr.					
		26 gr.					
		18 gr.					
		3 gr.					
		29 gr.					
		30 gr.					
		48 gr.	15 gr.				
			21 gr.				
			16 gr.				
			30 gr.				
		22 grün	weißbunter Ast	3 mit Spuren v. weiß			
				12 gr.			
2 gr.	4 gr.						
3 wb.	8 gr.						
	2 wb. (Keiml.)						
4 wb.							
	Äste:			K.	E.	Äste	
	ganz weiß			2 weiß	—	stark wb.	6 gr.
	stark wb.			12 gr.	13 gr.	wenig wb.	1 wb.
	schwach wb.			27 wb.	8 wb.	wb.	8 gr.
	sehr schw. wb.			18 gr.	18 gr.	grün	8 gr.
				6 wb.	1 wb.		
				19 gr.	16 gr.		
				1 wb.	—		
				grün	16 gr.	16 gr.	
gr. = grün wb. = weißbunt, bei Keimlingen auch ganz weiß K. = Keimlinge E. = erwachsene Pflanzen		4 gr.	53 gr.				
			35 gr.				
		4 wb.	62 gr.				
			3 wb.				
			4 gr.				
		— wb.					

1. Die Sämlinge schwanken zwischen vollkommener Chlorophyllosigkeit und normalem Chlorophyllgehalt, sie bleiben erst von einem gewissen relativ ansehnlichen Gehalt an dauernd am Leben.

2. Je stärker weißbunt eine ganze Pflanze oder ein Ast ist, desto mehr reinweiße und weißbunte Nachkommen entstehen; reinweiße Äste geben lauter chlorophyllfreie, nicht lebenskräftige Sämlinge, reingrüne lauter reingrüne.

3. Ein reingrünes Individuum aus der Nachkommen-schaft einer weißbunten Pflanze gibt nur mehr reingrüne Sämlinge; weißbunte treten nicht mehr auf¹⁾. So habe ich z. B. von 6 reingrünen Pflanzen, die von einem grünen Ast der ersten Pflanze stammten, 177 reingrüne Nachkommen gezogen, von 7 reingrünen in der Nachkommenschaft des weißbunten Astes 144 reingrüne.

Umgekehrt würde ganz gewiß ein reinweißer Sämling, wenn es möglich wäre, ihn zur Blüten- und Fruchtbildung zu bringen, wieder lauter reinweiße Keimpflanzen geben.

Durch diese Vererbungserscheinungen steht unsere *Mirabilis Jalapa albomaculata* im Gegensatz zu andern gut beobachteten Fällen von Weißbuntheit. So sah Beyerinck²⁾ in der Nachkommenschaft weißbunter Pflanzen des *Melilotus coeruleus* var. *connata* z. B. nur grüne Sämlinge. Ich selbst beobachtete 1906 ein isoliertes Exemplar des *Chenopodium hybridum* mit einem schön weißbunten Ast, der sich im Aussehen ganz wie unsere weißbunte *Mirabilis* verhielt. (In Fig. 2 ist als H ein kleines Blatt davon dargestellt.) Die (sicher durch Selbstbestäubung entstandenen) Früchtchen dieses Astes und solche der übrigen Pflanze wurden getrennt im Freiland ausgesät, es waren aber alle aufwachsenden Nachkommen (mehrere Hundert) grün. Ob einzelne reinweiße, absterbende darunter waren, habe ich leider nicht geprüft (auch hätten sie zum Teil besser ernährt sein können). Dagegen ist vielleicht die weiße *Phaseolus*-Sippe Johannsens³⁾ im Prinzip mit unserer *albomaculata* identisch, wenigstens gab auch hier der reinweiße Ast 4 nur reinweiße Keimlinge.

1) Das gilt natürlich nur für meine bisherigen Versuche. Ich halte nicht für ausgeschlossen, daß einzelne grüne Pflanzen bei sehr großen Aussaaten hier und da einen weißbunten Sämling geben können; von einem auch nur einigermaßen regelmäßigen Abspalten kann jedenfalls keine Rede sein.

2) Beyerinck, *Chlorella vulgaris*, ein bunter Mikrobe. Rec. Trav. Botan. Néerland. Vol. I p. 24.

3) Diese Zeitschrift Heft 1 S. 2.

Nach dem Mitgeteilten einerseits und den bekannten Beobachtungen Baur's¹⁾ an panaschierten Gewächsen andererseits war es von vornherein ganz unwahrscheinlich, daß sich die Weißbuntblättrigkeit der *Mirabilis Jalapa* durch Pflöpfen auf reingrüne Pflanzen übertragen ließe, da sie ja bei einem Teil der Sämlinge wieder auftrat. Da es mir aber nicht unmöglich scheint, daß noch einmal eine zugleich erbliche und infektiöse Blattkrankheit — natürlich von anderer infektiöser Natur als in den von E. Baur studierten Fällen — gefunden wird, habe ich im verflossenen Sommer Sprosse von fast allen meinen weißbunten Pflanzen zu solchen Pflöpfversuchen verwendet, indem ich teils weißbunte Reiser auf die grüne Unterlage, teils reingrüne Reiser auf sehr stark weißbunte Unterlagen setzte. Die Verbindungen gelangen bei genügend vorsichtiger Behandlung fast ausnahmslos (es wurde stets in den Spalt gepfropft), es war jedoch in keinem einzigen Falle eine irgend merkliche Infektion nachzuweisen.

II. Bastardierungsversuche.

Bei den gleich zu besprechenden Versuchen wurde stets der Pollen von Blüten verwendet, die auf ganz weißen Ästen gewachsen waren oder doch einen weißen oder fast ganz weißen Hüllkelch besaßen, so daß man annehmen darf, der Pollen habe stets oder doch fast stets die Disposition gehabt, weiße oder weißbunte Nachkommen zu geben (S. 317, Satz 2). Es wäre nun sehr wünschenswert gewesen, auch Bastarde vergleichen zu können, die auf dem umgekehrten Wege entstanden gewesen wären, also durch Belegen der Narben von Blüten, die auf weißen Ästen gewachsen waren, mit dem Pollen reingrüner Sippen, wo also die Eizellen die Disposition für weiß oder weißbunt gehabt hätten. Solche Bestäubungen habe ich 1907 gemacht, aber etwas zu spät, so daß ich infolge des frühen Frostes vom 23. September keine reifen Früchte erhielt; diesen Sommer habe ich sie mit besserem Erfolge wiederholt. Gerade hier erscheint es nicht ganz ausgeschlossen, daß die zwei Kombinationen A + B und B + A sich verschieden verhalten.

¹⁾ Baur, E., Zur Ätiologie der infektiösen Panaschierung. Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. XXII p. 453 (1904). Über die infektiöse Chlorose der Malvaceen, Sitzungsber. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissenschaften, 11. Jan. 1906. Weitere Mitteilungen über die infektiöse Chlorose der Malvaceen und über einige analoge Erscheinungen bei *Ligustrum* und *Laburnum*, Berichte der Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. XXIV S. 416 (1906). Über infektiöse Chlorosen bei *Ligustrum*, *Laburnum*, *Fraxinus*, *Sorbus* und *Ptelea*, *ibid.* Bd. XXV S. 410.

A. *typica* + weißbunt.

Diese Verbindung wurde zweimal gemacht, das Ergebnis ist in Tabelle 16 und 17 mitgeteilt.

Tabelle 16.

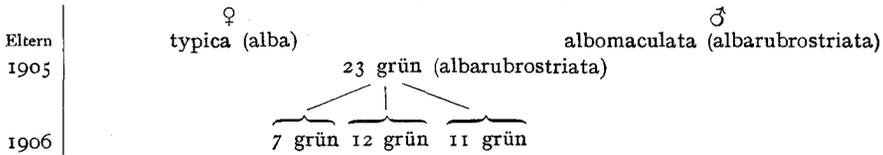
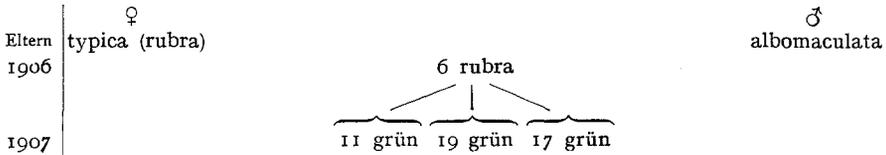


Tabelle 17.



Man sieht, daß

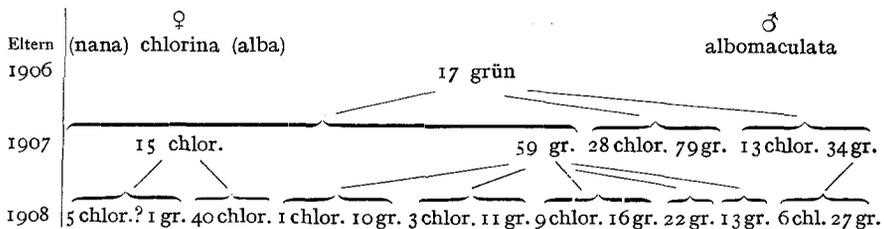
1. der normal grüne Zustand über den weißbunten dominiert, und

2. die Nachkommenschaft nicht spaltet. Daß keine erwachsenen weißbunten Pflanzen beobachtet wurden, zeigen die Tabellen; in den Saattöpfen waren aber auch keine reinweißen, absterbenden Keimlinge aufgegangen.

B. *chlorina* + weißbunt.

Als ich diesen Versuch begann, wußte ich schon aus dem vorhergehenden, daß die weißbunte Disposition von der typisch grünen unterdrückt wird; es schien mir aber möglich, daß sie gegenüber der *chlorina*-Anlage „stärker“ wäre. Tabelle 18 gibt das Resultat:

Tabelle 18.



Der Bastard verhält sich also genau wie der zwischen einer *chlorina* und einer normalgrünen Sippe (mit den Anlagen GvC, S. 301)! Das *albomaculata*-Merkmal ist völlig verschwunden; an seine Stelle ist

aber nicht das *chlorina*-Merkmal, sondern das normale Grün getreten, und das Merkmalspaar grün-*chlorina* spaltet nun ganz normal. Jetzt verstehen wir auch das Ergebnis des vorhergehenden, eine konstante Nachkommenschaft gebenden Versuches 16: die Konstanz ist nur scheinbar. Der Bastard spaltet auch, man sieht es nur nicht, weil das *albomaculata*-Merkmal durch typisches Grün ersetzt, und das andere Elter von vorn herein typisch grün ist. Ich sehe darin eine Bestätigung für die von mir früher¹⁾ diskutierte Möglichkeit, daß ein Bastard scheinbar nicht spaltet, weil in ihm das Merkmal des einen Elters dem des andern gleich geworden ist.

E. Vergleich der Vererbungserscheinungen der *albomaculata*-, *variegata*- und *striata*-Sippen.

Ein Stock der *Mirabilis Jalapa albomaculata* stellt, wie wir sahen, ein Mosaik farbloser oder gelblicher und mehr oder weniger intensiv grün gefärbter Teile an Stengeln, Blättern, Kelchen, Fruchtperigonon dar, bald ein sehr grobes: wenn z. B. ganze Äste grün oder weiß sind, bald ein sehr feines: wenn selbst ein junges Fruchtperigon noch weiß und grün gesprenkelt erscheint. Wenn wir annehmen dürfen, daß die Disposition im Idioplasma der Zellen den äußerlich sichtbaren Unterschieden parallel geht, so kommen wir auch zu einer mosaikartigen Verteilung verschiedenartiger Keimzellen über den Stock: „grüner“, „weißer“ und wohl auch „mehr oder weniger weißer“, und können uns die beobachteten Vererbungserscheinungen bei Selbstbestäubung bis zu einem gewissen Grade verständlich machen. (Von einer solchen Vorstellung ausgehend, suchte bekanntlich schon Morren²⁾ zu erklären, warum *Ilex*-Sippen mit weißrandigen Blättern lauter chlorophyllfreie Keimlinge, *Ilex*-Sippen mit gescheckten Blättern dagegen bunte und grüne Keimlinge geben.) Wenn die Blüten völlig weißer Äste reinweiße Keimlinge, die völlig grüner reingrüne hervorbringen, und deren Nachkommenschaft, soweit sie sich prüfen läßt, völlig konstant ist, so wären eben Keimzellen mit der gleichen Disposition zusammengekommen. Das wird auch zum Teil in den Blüten weißbunter Zweige der Fall sein; kommt dagegen die Disposition für Weiß mit der für reines Grün zusammen, so gäbe es, wie die Bastardierungs-

1) Über Vererbungsgesetze S. 29.

2) Morren, E. L'Hérédité de la panachure. Bull. Acad. Roy. de Belg. 2^{me} Sér. T. XIX (1865). Daß Morrens Ansicht nicht allgemein gültig ist, ist bekannt und lehrt auch *Lunaria annua albomarginata*, deren Sämlinge weißbunt, nicht weiß sind.

versuche wenigstens für die Kombination grün ♀ + weiß ♂ lehren, eine grüne Nachkommenschaft, die scheinbar nicht spaltet, weil die Disposition für „weiß“ in der auf weißem Mosaikflecken gebildeten Keimzelle nach der Bastardbefruchtung aufgehoben ist (S. 320). Aber schon die Frage, wie die weißbunten Sämlinge, durch die sich die Sippe erhalten läßt, zustande kommen, muß unentschieden bleiben, ob durch die Vereinigung von Keimzellen mit intermediärer oder unentschiedener Disposition, untereinander oder mit solchen mit weißer usw.¹⁾

Die Frage, wie ein Mosaik der Merkmale überhaupt zustande kommt, will ich hier nicht zu lösen versuchen²⁾, rein entwicklungsmechanisch mag der Prozeß bei *M. F. albomaculata* und *M. F. variegata* z. B. identisch sein, so verschieden sie sich sonst verhalten. Es fragt sich, die Mosaikbildung einmal gegeben, wie in unserm Fall die mosaikähnliche Verteilung der verschiedenartigen Keimzellen zustande kommt, warum sich das Mosaik der vegetativen Merkmale und das der Keimzellen offenbar decken, und warum nach einer Bastardierung die sicher „weißbunte“ Disposition verschwunden und durch die normal grüne ersetzt ist.

Alle hier untersuchten Blattmerkmale — von den *chlorina*- bis zu den *albomaculata*- und *albomarginata*-Sippen — fallen eigentlich unter den Begriff „Krankheit“³⁾: die normale Funktion des Blattes ist durch sie herabgesetzt. Diese „Krankheiten“ müssen ihrem Wesen nach aber völlig verschieden sein, auch wenn sie äußerlich, und vielleicht auch zytologisch und histochemisch, noch so ähnlich wären. Das zeigen gerade die *albomarginata*- und *albomaculata*-Sippen; die eine ist völlig konstant, sie wird im Bastard abgespalten wie irgend eine mendelnde Eigenschaft (S. 328), die andere verhält sich ganz anders. Eine Erklärung kann einstweilen nur von Fall zu Fall gegeben werden.

¹⁾ Versuche, wie sie Molisch (Über die Panachüre des Kohls, Berichte der Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. XIX (1901) S. 33) mit weißbuntem Kohl angestellt hat, und bei denen durch Temperatursteigerung eine Zunahme des Grün erzielt wurde, habe ich noch nicht gemacht. Falls sie einen positiven Erfolg hätten, müßten sie besonderes Interesse erwecken, weil bei unserer *Mirabilis* der äußerlich sichtbaren Mosaikbildung eine ungleiche Verteilung ungleichwertiger Keimzellen entspricht, während sich Molischs *Brassica* wohl wie Beyerincks *Barbarea* verhält und lauter gleichwertige Keimzellen bildet.

²⁾ Vgl. dazu E. Pantanelli, Über Albinismus im Pflanzenreich. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XV, S. 3 u. f. des S. A. (1905).

³⁾ Pantanelli, E., l. c.

Von allen Annahmen die ich mir zur Deutung des *albomaculata*-Merkmales überlegt habe, scheint mir die einer — nicht ansteckenden — Chlorose des Plasmas allein noch am besten zu passen, einer Chlorose, die den Kern unverändert läßt. Die Kerne wären so auf der ganzen Pflanze gleichartig und gesund, das Plasma dagegen auch in den Keimzellen, dem Mosaik entsprechend, krank oder gesund. So erklärte sich, daß krank und krank wieder krank (weiß), gesund und gesund wieder (konstant) gesund (grün) gibt; die *albomaculata*-Pflanzen müßten aus Keimzellen hervorgehen, die nur teilweise krankes oder schwächer krankes Plasma enthielten. Vor allem aber würde die Annahme gut erklären, daß sich der Bastard zwischen *variegata* ♀ und *albomaculata* ♂ wie ein Bastard zwischen *variegata* und *typica* verhält, denn bei der Bastardierung tritt ja wohl nur der (gesunde) männliche Kern ins (gesunde) Ei. Schwierigkeiten entstehen aber, wenn, wie es wahrscheinlich ist, *albomaculata* ♀ + *variegata* ♂ oder + *typica* ♂ auch vollkommen gesunde grüne Keimlinge geben, obwohl krankes Plasma und gesunde Kerne zusammenkommen; auch bei der Selbstbefruchtung der Blüten weißbunter Äste wird die Kombination weißbunt ♀ und grün ♂ oft genug vorkommen. Hier muß zunächst das Experiment weiterhelfen.

Dieser Mosaikbildung der *albomaculata*-Sippe steht nun die der gestreiften Blüten der *striata*-Sippen bei *Mirabilis Jalapa* scharf gegenüber. Es ist allbekannt, daß es hier neben einfarbigen auch zahlreiche gestreift blühende Sorten gibt, und daß diese letzteren teilweise oder ganze einfarbige Blüten oder ganze Äste mit solchen Blüten hervorbringen¹⁾. An dieser Änderung nehmen Perigon, Androeceum und Gynaeceum, soweit sie überhaupt gefärbt sind, teil; eine weiß- und rotgestreift blühende *albarubrostriata*-Pflanze bringt also z. B. neben den weiß- und rotgestreiften Blüten solche hervor, die zu $\frac{3}{5}$ oder $\frac{7}{10}$ oder $\frac{9}{10}$ „sektorial“ oder ganz rotgefärbt sind, oder Äste mit lauter roten Blüten (dann sind auch die Zweigachsen viel stärker rot gefärbt); auch fast oder ganz weiße Blüten kommen vor. Ob ein Stock solche ganz abweichende Äste bildet oder nicht, steckt in ihm, der eine zeigt sie jedes Jahr oder fast jedes, der andere nie; einzelne homogen gefärbte Blüten werden natürlich viel häufiger gebildet. — Nach der Selbstbestäubung geben die *striata*-Sippen eine Nach-

¹⁾ Braun, A., Verjüngung, S. 336, Naudin, Ch., Nouvelles recherches sur l'hybridité dans les végétaux, Nouvelles Archives du Museum, Tome I, Taf. 2 (1863). Die Pflanze ist dort irrtümlich als *M. Jalapa + longiflora* bezeichnet.

kommenschaft, in der neben der Hauptmasse gestreift blühender Sämlinge auch einige Prozent einfarbige zu sein pflegen. Wie bei den *variegata*-Sippen die reingrünen (S. 297) sind diese einfarbigen Individuen relativ viel zu häufig, und umfangreiche einfarbige Partien an gestreift blühenden Pflanzen viel zu selten, als daß man sie als extreme Fälle von Mosaikbildung ansehen könnte. Ich habe nun schon 1902 gezeigt¹⁾, daß dieser Mosaikfärbung der Blüten durchaus kein Mosaik von Keimzellen mit entsprechender Disposition entspricht. Bestäubt man z. B. eine reinweiße *M. Falapa (alba)* einerseits mit dem Pollen aus roten Antheren einer *M. F. albarubrostriata*, andererseits mit dem aus nichtroten (gelben) desselben Stockes, so sind die Bastarde alle genau gleich, und zwar weißrot gestreift, nicht die einen rot, die andern weiß. Entsprechende Ergebnisse habe ich seitdem immer und immer wieder mit verschiedenen *striata*-Sippen erhalten, mochte ich die Nachkommenschaft ganzer einfarbiger Äste mit der der gestreiften Äste an derselben Pflanze vergleichen oder mit dem Pollen der beiderlei Äste Bastardierungen ausführen²⁾. — Die Nachkommenschaft der ganzen homogen blühenden Pflanzen, die in den Aussaaten der *striata*-Sippen auftreten, ist dagegen wesentlich verschieden: bald besteht sie aus lauter homogen blühenden, bald aus gestreiften und aus homogen blühenden; dann überwiegen aber die homogen blühenden stark, vielleicht sind es dreimal so viel.

Man sieht also: bei den *striata*-Sippen fällt das Mosaik der sichtbaren Merkmale und das der Keimzellen mit verschiedenen Anlagen nicht zusammen. Das Auftreten der homogen gefärbt blühenden Sämlinge und deren Nachkommenschaft zeigt ja wohl, daß hier auch die Keimzellen hinsichtlich ihrer Anlagen verschieden sind. Um bei unserm konkreten Beispiel zu bleiben, wird man annehmen müssen, daß bei der Keimzellbildung hier und da die latente Anlage für *rubra* (aus der die *albarubrostriata* durch teilweise Unterdrückung der Farbstoffbildung hervorgegangen ist) von der Anlage, die die Weißstreifung bedingt, irgendwie getrennt wird, so daß außer den *albarubrostriata*- auch einige *rubra*-Keimzellen entstehen. Das wäre ein Vorgang, der,

¹⁾ Über Bastardierungsversuche mit *Mirabilis*-Sippen, l. c. S. 600 und S. 607. Dort ist auch schon hingewiesen, daß das Versuchsergebnis gegen die Annahme erbunglicher Zellteilungen während des vegetativen Lebens spricht.

²⁾ Dies Ergebnis steht im Gegensatz zu dem von De Vries an *Antirrhinum majus striatum* gewonnenen: „Der Grad der Erbllichkeit ist für die roten Knospenvarianten im wesentlichen derselbe wie für die roten Samenvarianten“ (Mutations-theorie Bd. I S. 503). Auch sonst besteht keine volle Übereinstimmung.

an sich verschieden, in der Wirkung einer Mendelspaltung entspräche, aber ganz unabhängig davon, ob die Blüte gestreift oder homogen rot ist, eintreten müßte¹⁾). Möglicherweise sind die ganz rot blühenden Sämlinge einfach teils *rubra*-Homozygoten, teils Heterozygoten der Abstammung *albarubrostriata* + *rubra*, und dann müßten die einzelnen *rubra*-Keimzellen auch ungleich dicht über die ganze Pflanze verteilt, aber unabhängig von der Färbung der Blüten entstehen.

Betrachten wir nun noch das Verhalten der *variegata*-Sippen, so sehen wir, daß es nicht dem der *albomaculata*-Sippe, sondern dem der eben besprochenen *striata*-Sippen sehr ähnlich ist. Nur scheint hier die Bildung der homogen grünen Nachkommen nicht ganz unabhängig vom Mosaik der vegetativen Merkmale zu sein, weil, wie wir wenigstens in einem Fall sahen, die grünen Äste desselben Stockes mehr reingrüne Sämlinge geben als die gescheckten Äste (S. 298)²⁾. Darin nähern sich die *variegata*- den *albomaculata*-Pflanzen, so daß wir sie nach ihrem Verhalten zwischen den *striata*- und den *albomaculata*-Typus stellen können. Vielleicht ist das in seinem Wesen ja ganz unbekanntes vegetatives Abspalten der Keimzellen mit der grünen Anlage nicht ganz unabhängig von äußeren Einflüssen, wie sie bei den grünen Rückschlagsästen (z. B. durch bessere Ernährung) leicht gegeben sein könnten.

Die von Beyerinck studierte *Barbarea vulgaris* var. *variegata* und die gleich zu erwähnende *Lunaria annua albomarginata* (*variegata* Hort.) gehen dagegen über den *striata*-Typus noch hinaus, indem beide, trotz ihrer Mosaikbildung an den vegetativen Teilen, eine ganz gleichartige, bunte Nachkommenschaft geben.

Daraus, daß man die verschiedenen untersuchten Mosaikmerkmale in eine Reihe bringen kann: *Mirabilis Jalapa albomaculata* — *M. J. variegata* — *M. J. striata* — *Lunaria annua albomarginata*, kann man natürlich nicht auf genetische Beziehungen schließen; im Gegenteil scheint mir alles dafür zu sprechen, daß z. B. *M. J. albomaculata* grundverschieden von *M. J. variegata* ist.

¹⁾ Läßt sich das einmal exakter beweisen, so würde ich darin doch keinen Beweis dagegen sehen, daß das typische Spalten bei der Keimzellbildung durch eine Reduktionsteilung erfolgt. Man vergleiche aber die Arbeit Johaanssens im 1. Heft dieser Zeitschrift (S. 8).

²⁾ Hierin scheint sich also unsere *variegata* der *striatum*-Sippe des *Antirrhinum majus* De Vries' zu nähern.

II. *Urtica pilulifera chlorina*.

Bei Massenaussaaten, die zu anderen Zwecken gemacht wurden, traten seit Jahren in der 2. Generation des Bastardes zwischen der typischen *Urtica pilulifera* und der f. *Dodartii*¹⁾ regelmäßig eine Anzahl ganz auffallend hell(gelb)grüner Keimlinge auf, etwa 1 %, unter sich übereinstimmend und von der typisch grünen Form leicht zu unterscheiden, sowohl mit dem *pilulifera*- als dem *Dodartii*-Blattrand. Sie glichen in der Nuance ganz den *chlorina*-Sippen der *Mirabilis Falapa*; es trat niemals grüne Scheckung oder ein reingrüner Rückschlag auf. Ausgewachsen zeigten die verglichenen Individuen, gewiß nur zufällig, keinen augenfälligen Unterschied in der Größe, unter gleichalten Keimlingen waren jedoch, unter ganz gleichen Bedingungen, die *chlorina*-Exemplare sehr deutlich kleiner (in einem bestimmten Fall waren sie z. B. im Mittel 35 statt 45 mm hoch). Auch hier ist offenbar mit dem *chlorina*-Merkmal ein etwas niedrigerer Wuchs verbunden, wie bei *Mirabilis Falapa*.

Weder unter den Pflanzen der ersten Generation des Bastardes, noch unter den Eltern waren entsprechend hellgefärbte Individuen bemerkt worden, trotzdem ist es nicht ausgeschlossen, ja sogar sehr wahrscheinlich, daß die *chlorina*-Pflanzen nicht als Mutationen, sondern als Rückschläge von früherer Bastardierung (*typica* + *chlorina*) her auftraten. In der Literatur finde ich sie nicht erwähnt; die bekannte gelbbunte Form der *Urtica dioica*²⁾ hat gar keine Ähnlichkeit.

Wiederholte Versuche haben mich gelehrt, daß diese *chlorina*-Sippe sich leicht isolieren läßt und sofort völlig konstant ist. Da *Urtica pilulifera*, wie ihre Verwandten, windblütig ist, mußten die zu prüfenden Individuen natürlich sorgfältig isoliert werden, was nicht immer vollständig gelang. Daß sie monözisch ist und zuerst die männlichen und dann erst die weiblichen Infloreszenzen zu entwickeln pflegt, schadet wenig; eine isolierte Pflanze setzt auch ohne Nachhilfe einigermaßen Samen an. 1906 erhielt ich z. B. von einer *pilulifera chlorina* 22 *chlorina*-Keimlinge, von einer *Dodartii chlorina* 39 *chlorina* und 2 grüne, die sicher durch angeflogenen Pollen rein grüner Pflanzen entstanden waren, denn einer hatte den *pilulifera*-Blattrand. 1908 gaben zwei zusammen isolierte *chlorina* 41 und 27 ganz gleichartige Nachkommen.

1) Über die Eltern und den Bastard vergleiche man: Vererbungsgesetze p. 17 (1905).

2) z. B. Beyerinck, M. W., *Chlorella vulgaris*, l. c. p. 22.

Das Verhalten des *chlorina*-Merkmals bei der Bastardierung mit typisch grünen Pflanzen geht aus den folgenden Versuchen hervor:

A. Mit zwei *pilulifera chlorina*-Pflanzen wurde eine dunkelgrüne *Dodartii* isoliert und von Zeit zu Zeit kastriert; zuletzt war aber ein Seitenzweig übersehen worden. Bei der Aussaat gab die eine *chlorina* 94 hellgelbgrüne und 3 reingrüne, die andere 220 hellgelbgrüne und 3 reingrüne Keimlinge, die *Dodartii* dagegen 159 sicher dunkelgrüne und 2 fragliche. Die reingrünen Keimlinge in der Nachkommenschaft der *chlorina*-Pflanzen waren sicher Bastarde mit der *Dodartii*, deren Nachkommenschaft aus 148 dunkelgrünen Bastarden mit dem *pilulifera* Blattrand und 9 dunkelgrünen, durch Selbstbestäubung entstandenen *Dodartii*-Keimlingen bestand; 2 starben ab, ehe sie auf ihren Blattrand untersucht werden konnten.

B. Eine andere dunkelgrüne *Dodartii*-Pflanze, die mit einer *pilulifera chlorina* isoliert und besser kastriert worden war, gab bei der Aussaat lauter dunkelgrüne Keimlinge; da aber die *chlorina* hinsichtlich des Blattrandmerkmals eine Heterozygote war, war nur die Hälfte der Keimlinge (97) ohne weiteres (am gesägten Blattrand) als Bastarde zu erkennen, die andere Hälfte (99 Keimlinge) hatte den *Dodartii*-Blattrand.

C. Eine auffällig heller grüne Pflanze, die jedoch unzweifelhaft zur f. *typica* gehörte, gab nach sorgfältiger Isolierung 51 dunkelgrüne, 15 *chlorina*- und 5 völlig chlorophyllfreie Keimlinge¹⁾.

D. E. Einige entschieden dunkelgrüne Pflanzen gaben dagegen, nachdem sie ebenfalls jede für sich gut isoliert worden waren, 240 und 234 typisch grüne Keimlinge.

Aus diesen Ergebnissen kann man schließen, daß das *chlorina*-Merkmal dem typischen Grün gegenüber rezessiv ist, gleichgültig, ob das Pollenkorn oder die Eizelle Träger der *chlorina*-Anlage ist, und daß die zweite Generation des Bastardes typisch spaltet. *Urtica pilulifera chlorina* schließt sich also vollständig an *Mirabilis Jalapa chlorina* an.

III. *Lunaria annua albomarginata*.

Die Sippe geht in den Katalogen der Samenhändler, z. B. von Haage und Schmidt, als *Lunaria biennis* f. *fol. variegatis*, ich nenne sie hier *albomarginata*, denn ihre Blätter sind nicht eigentlich gefleckt,

¹⁾ Diese weißen Keimlinge entfalteten wohl ihre Kotyledonen wie die normalen, aber auf einem ganz kurzen Hypokotyl, blieben dann einige Wochen völlig unverändert und gingen endlich ein. Ähnliches war schon bei früheren Aussaaten hier und da beobachtet worden.

sondern mehr oder weniger breit weiß gerandet, oft nur schmal. Die Versuche, die ich seit 1902 mit ihr angestellt hatte, mußten 1907 aufgegeben werden, als nach dem Winter sämtliche Rosetten aller Sätze erfroren waren. Immerhin läßt das bis dahin ermittelte erkennen, daß sie sich ganz anders verhält als die *albomaculata*-Sippe der *Mirabilis Jalapa*.

Soviel ich fand, kommt die Sippe aus Samen ganz konstant; bei Selbstbestäubung erhielt ich von einem Exemplar 29 Pflanzen, die alle mehr oder weniger, aber stets deutlich weißbunt waren¹⁾; ein reinweißer Keimling war nicht darunter²⁾. Eine Anzahl Blüten desselben Exemplares wurde kastriert und mit dem Pollen eines Exemplares der *L. annua atropurpurea* bestäubt. Diese Sippe hat besonders dunkelgrünes Laub und war, wenigstens in diesem letzteren Merkmal, ebenfalls völlig konstant: 43 durch Selbstbestäubung von dem genannten Exemplar erzeugte Nachkommen waren alle tiefgrün. Außerdem waren auch an diesem Exemplar einige Blüten kastriert und mit dem Pollen der *albomarginata*-Pflanze bestäubt worden. Es war also, außer der Nachkommenschaft der beiden Eltern, der Bastard, in den beiden möglichen Weisen hergestellt, vorhanden. Von der Kombination A: *albomaculata* ♀ + *atropurpurea* ♂ kamen 24 Pflanzen zur Blüte, von der Kombination B: *atropurpurea* ♀ + *albomarginata* ♂ 42; bis auf drei weißrandige, gewiß durch ein Versehen bei der Kästration bedingte Individuen bei A waren alle gleichmäßig grün, wengleich merklich heller als die *atropurpurea*-Sippe. — Die Kotyledonen der *atropurpurea*-Keimlinge waren merklich kleiner als die der *albomarginata*-Keimlinge, die der Bastarde standen den letzteren sehr nahe. Ebenso war schon der Chlorophyllgehalt der Keimlinge sehr merklich verschieden: die *atropurpurea*-Kotyledonen waren tief dunkelgrün, die *albomaculata*-Kotyledonen hellgrün; die Kotyledonen der Bastarde waren intermediär, die der Kombination ♀ *atropurpurea* + *albomaculata* ♂ merklich heller als die der umgekehrten Kombination. Bei den *albomarginata*-Sämlingen wurde dann das erste Laubblattpaar meist sehr stark weißbunt, das

¹⁾ Nach P. J. S. Cramer (l. c. p. 119) ist schon in der Rev. Hort. 1896 die völlige Konstanz angegeben; über seine weitere, nach Gard. Chron. 1889, I. p. 629 u. 1896, I, p. 768 gemachte Angabe, im ersten Lebensjahr zeige die Pflanze noch fast keine bunten Blätter, erst im zweiten erreiche das Merkmal seine ganze Entwicklung (l. c. p. 128) vgl. den Text. Mir steht weder die eine noch die andere Quelle zur Verfügung.

²⁾ Der Keimungsausfall war sehr gering (von 77 hatten 73 gekeimt), die Kotyledonen waren bei allen auffällig hellgrün (sie waren nie weiß gerandet, auch wenn die Pflanzen später stark weißbunt wurden).

zweite schon zuweilen etwas weniger, die Rosetten im Herbst waren nur mehr schwach weißbunt, mit ihrem Austreiben nahm die Buntblättrigkeit wieder zu, und die Infloreszenzen waren oft ganz weiß, so daß wir also für die Weißbuntheit eine Kurve mit zwei Maxima, am Anfang und Ende der Entwicklung, haben.

Von den Bastarden waren verschiedene gesäckt und selbstbestäubt worden, ein Teil der Samen wurde ausgesät, doch kann ich, wegen des eingangs erwähnten Mißgeschickes, nur über die Nachkommenschaft einer Bastardpflanze (*atropurpurea* ♀ + *albomarginata* ♂) genaue Angaben machen, weil nur bei ihr die Keimlinge ausgezählt worden waren, als sie das zweite Laubblattpaar entfaltet hatten: 45 waren reingrün, 21 mehr oder weniger stark, immer deutlich, weißbunt. Wenn die Prozentzahl der weißbrandigen Keimlinge auch etwas zu hoch ausgefallen ist (31%), kann es doch keinem Zweifel unterliegen, daß der Bastard spaltet.

Wir sehen also, daß das Merkmal „weißbrandig“ bei *Lunaria* völlig konstant und dem Merkmal (tief-)grün gegenüber rezessiv ist und typisch abgespalten wird, es verhält sich also ganz wie das *chlorina*-Merkmal von *Mirabilis Jalapa* und *Urtica pilulifera*. Die von Beyerinck¹⁾ studierte *Barbarea vulgaris* var. *foliis variegatis* ist, was die bei Selbstbefruchtung entstandene Nachkommenschaft betrifft, unserer *Lunaria* ähnlich; das Verhalten bei der Bastardierung erörtert Beyerinck²⁾ nicht.

Schlußbemerkung.

In der nachfolgenden Tabelle habe ich versucht, die wichtigeren Tatsachen vergleichend zusammenzustellen; dabei sind auch die Ergebnisse der Versuche mit gestreift blühenden *Mirabilis*-Sippen berücksichtigt, soweit sie zum Vergleiche wertvoll schienen. Die knappe Tabellenform hat dabei einigemal eine bestimmtere Formulierung gefordert als die breitere Darstellung im Text. Auf eine Zusammenstellung der Folgerungen will ich, um nicht zu weitläufig zu werden, verzichten, und verweise ihretwegen auf die Arbeit selbst, vor allem auf S. 320f., wo die Deutung der Vererbungserscheinungen der weißbunten *Mirabilis*-Sippe versucht ist und sie mit denen der anderen Mosaikbildungen verglichen werden.

1) Ursprünglich war meine Absicht gewesen, Bastarde zwischen der perennierenden *Lunaria rediviva* und der hapaxanthen *L. annua* herzustellen; alle Versuche, bei denen *Lunaria rediviva* sowohl als ♂ als als ♀ diente, schlugen jedoch fehl, ein Ergebnis, das mir bei der nahen Verwandtschaft beider Arten unerwartet kam.

2) *Chlorella vulgaris*, ein bunter Mikrobe. I. c. D. 24.

Tabellarische Übersicht über das Verhalten der untersuchten Merkmale.

Name und Vorkommen	Aussehen	Abänderungen	Nachkommenschaft bei Selbstbestäubung		Verhalten b. d. Bastard.	
			1. Generation	2. Generation	1. Generation	2. Generation
<i>chlorina</i> <i>Mirabilis</i> <i>Falapa</i> , <i>Urtica</i> <i>pitulifera</i>	Laub hell- (gelb) grün	keine	konstant		rezessiv	typisch gespalten, z. T. durch neu auftret. Merkm. (Hypostasie) kompliziert
<i>albomarginata</i> <i>Lunaria</i> <i>annua</i>	Laub weiß- bunt (Blätter mit weißem Rand)	keine?	konstant		rezessiv	typisch gespalten
<i>virgatata</i> <i>Mirabilis</i> <i>Falapa</i>	Laub hell- (gelb) grün und normal grün ge- scheckt	ganz grüne Äste	gescheckte Äste: 2. Generation: wie die 1. Gener. lauter reingrüne Säml. oder ($\frac{3}{4}$) grüne und ($\frac{1}{4}$) gescheckte Säml.	1. Generation: viel gescheckte Säml. dazu einzeln reingrüne Säml.	grüne Äste: 2. Generation: ? lauter grüne Säml., vielleicht auch ($\frac{3}{4}$) grüne und ($\frac{1}{4}$) gescheckte Säml.	typisch gespal- ten, z. T. durch neu auftretende Merkmale (Hypostasie) kompliziert
<i>albomaculata</i> <i>Mirabilis</i> <i>Falapa</i>	Laub weiß (oder gelblich) und normalgrün gescheckt	ganz weiß und ganz grüne Äste	gescheckte Äste: 2. Generation: — wie die 1. Gener. lauter grüne Säml.	1. Generation: rein weiße Säml. gescheckte Säml. grüne Säml.	weiße Äste: 1. Generation: reinweiße, ab- sterb. Säml.	scheinbar kon- stant, aber nur, weil das <i>albo-</i> <i>maculata</i> -Merk- mal in reingrün verwandelt wird. (Bastard mit <i>chlorina</i> .)
<i>striata</i> <i>Mirabilis</i> <i>Falapa</i>	Blüten gestreift	Äste mit homogen gefärbten Blüten	gestreift blühende Äste: 2. Generation: wie die 1. Gener. lauter homogen blüh. Säml. oder ($\frac{3}{4}$) homog. blüh. u. ($\frac{1}{4}$) gestreift blüh. Säml.	1. Generation: viel gestreift blüh. Säml. dazu einzeln homog. blüh. Säml.	homogen blühende Äste: wie die gestreift blühenden Äste	gegen die eine (dunk- lere) Farbe rezessiv gegen die andre (hellere) dominierend