

sie eine (für *Spiraea*-Verhältnisse) riesige Doldentraube am Ende eines beblätterten Langtriebes.

Fig. *a* zeigt den Bau des Langtriebes (die Verkleinerung ist $\frac{3}{4}$); die Blätter werden sichtbar bracteenartig und hören im verzweigten Theile ganz auf. Die Seitentriebe sind ohne Blätter dargestellt.

Fig. *b* zeigt in natürlicher Grösse den 7^{ten} Seitentrieb, im unteren Theile mit einer Bractee, oben mit fünf weissen und einem halbweissen Blumenblättchen zwischen der Rosette der übrigens grünen Blätter (2—6 sind weiss, 1 halbweiss); das Blättchen 7 hat eine weisse Linie dem Hauptnerven entlang. Ueber der Rosette kommen noch einige normale Blätter vor.

Fig. *c* führt in natürlicher Grösse den 10^{ten} Trieb vor; man sieht zwischen den fünf weissen Blumenblättchen (1—5) mehrere Staubblätter in der Rosette.

Fig. *d* zeigt den 20^{ten} Seitentrieb; fünf ungleich grosse grüne und zwei (1, 2) kleine weisse Blättchen stehen am Rande einer vertieften Blütenachse; Staubblätter und Drüsen sind deutlich zu sehen, während sich in der Mitte die fünf Fruchtblätter zeigen. Dieser Trieb ist 4fach vergrössert.

Fig. *e* endlich zeigt einen normalen Blüthenspross (Kurztrieb) in natürlicher Grösse.

65. C. Correns: Ueber Bastardirungsversuche mit *Mirabilis*-Sippen¹⁾.

Erste Mittheilung.

Eingegangen am 22. December 1902.

Seit einigen Jahren bin ich mit Bastardirungsversuchen innerhalb der Gattung *Mirabilis* beschäftigt, die sich wie von selbst an die Bestäubungsversuche angeschlossen haben, über die ich seinerzeit an

1) „Es mangelt in der Wissenschaft ein Wort, welches kurz das, was ich früher „systematische Einheit“ genannt habe, also eine grössere oder kleinere Zahl von verwandten Organismen, bezeichnete. Man gebraucht dafür wohl die Ausdrücke „Form“ oder „Gruppe“ oder selbst „Art“; dieselben werden aber oft zweideutig und für Zusammensetzungen unbrauchbar. Unter Sippe verstehe ich also jede systematische Einheit: Rasse, Varietät, Art, Gattung, Ordnung, Classe“. NÄGELI, Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre, S. 10, Anm. — MENDEL benutzt hier das Wort Sippe in seiner alten, richtigen Bedeutung, während NÄGELI Sippen nennt, was für Andere Rassen, und Rassen, was bei Anderen Varietäten sind. Vergl. die Litteratur über diesen Punkt bei CORRENS, Berichte der Deutschen

dieser Stelle berichtete¹⁾. Die Witterung des verflossenen Sommers war für diese wie für manche andere Versuche so ungünstig, dass es ein Jahr länger dauern wird, bis sie zu einem gewissen Abschluss kommen werden. Deshalb will ich hier über einige Ergebnisse vorläufig berichten.

I.

Die Arten der Gattung *Mirabilis* im engeren Sinne (*Eu-Mirabilis* Benth. et Hook.), *Mirabilis Jalapa*, *dichotoma* und *longiflora*, haben schon oft zu Bastardirungsversuchen gedient. Ich kann hier nur ganz kurz die vorliegende Litteratur anführen; sie soll später eingehend besprochen werden.

Die meisten und besten Beobachtungen hat KÖLREUTER geliefert; ausser in der zweiten²⁾ und dritten³⁾ Fortsetzung der „vorläufigen Nachricht“ hat er in den Denkschriften der Petersburger Akademie nach und nach in 4 Mittheilungen⁴⁾ mehr als 80 verschiedene Versuche beschrieben. Die beiden ersten Mittheilungen sind wenig bekannt geworden, die beiden letzten fast völlig unbeachtet geblieben⁵⁾; ich bin erst während meiner Versuche auf sie aufmerksam geworden⁶⁾. Die meisten Beobachtungen beziehen sich auf die Bastarde zwischen den drei oben aufgeführten Arten und alle möglichen Rückbastardirungen mit den Stammarten. Die Bastarde zwischen den verschiedenen Sippen der *Mirabilis Jalapa* fanden nur geringe Beachtung; speciell über ihre Nachkommenschaft liegen nur ganz wenig Angaben vor. Eigenthümlich berührt es, dass KÖLREUTER

bot. Ges. XIX. Generalvers. Heft S. 77.“ DE VRIES, Mutationstheorie, Bd. II. S. 189, Anm. (1092). — Ich sagte an der von DE VRIES citirten Stelle: „Gerade beim Studium der Bastarde wurde mir die Nothwendigkeit recht klar, eine Bezeichnung zu haben, die es unentschieden lässt, ob eine systematische Einheit eine Species, im weiteren oder engeren Sinne, eine Varietät, oder eine Rasse etc. ist. NÄGELI hat dafür das Wort Sippe vorgeschlagen, und es ist zu hoffen, dass DE VRIES (Die Mutationen und die Mutationsperioden etc. S. 14, 1901) nicht darauf besteht, dieses Wort für „Gesammtart“ oder „Collectivart“ einzuführen“. Die citirte Stelle bei DE VRIES (1901) lautet: „Statt der Bezeichnung Sammelart... ist neuerdings von BELLI das Wort Stirps vorgeschlagen, für das man wohl am besten das deutsche Wort Sippe wählen könnte“. —

1) Ueber den Einfluss, welchen die Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft hat. Diese Berichte, Bd. XVIII, S. 422 (1900).

2) J. G. KÖLREUTER, Zweyte Fortsetzung der vorläufigen Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen, S. 126 (1764).

3) Dritte Fortsetzung etc., S. 106 (1766).

4) Nova Acta Acad. Scient. Imp. Petropolitan., Tom. XI S. 389, (1798) XII S. 378 (1801), XIII S. 305 (1802), XIV S. 373 (1805).

5) Z. B. bei W. O. FOCKE, Pflanzenmischlinge (1881).

6) Durch die Biographie KÖLREUTER's von W. BEHRENS, Karlsruhe 1894.

all' diese Menge von Versuchen nirgends zu anderen theoretischen Erörterungen als zum Nachweis der „plenaria fere *Jalapae vulg.* in *longifloram* transmutatio“ benützt.

Es sind dann die Angaben GÄRTNER's¹⁾ zu erwähnen, ferner die umfangreichen Versuche LECOQ's²⁾ und jene NAUDIN's³⁾, die gegenüber KÖLREUTER's Versuchen — welche, wie jene GÄRTNER's, den beiden französischen Forschern unbekannt geblieben waren — keinen wesentlichen Fortschritt bedeuten.

LECOQ hat unter anderem viele Bastarde zwischen Sippen der *Mirabilis Jalapa* hergestellt, aber zu summarisch beschrieben; Mittheilungen über ihre Nachkommen fehlen ganz. Unter NAUDIN's Angaben haben besonders jene über einen (angeblichen) Bastard zwischen *Mirabilis Jalapa* und *Mirabilis longiflora* Beachtung gefunden, wegen seiner Variabilität in der Farbe; die Blüthenhülle war, wie auf Tafel 2 von RIOCREUX's Meisterhand abgebildet ist, bald weiss, bald roth, bald weiss und roth, „sectorial“, gestreift. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass hier ein Irrthum unterlaufen ist und ein Bastard zwischen zwei *Jalapa*-Sippen vorlag; ein Blick auf die Abbildungen lehrt das sofort. Der richtige Bastard *Mirabilis Jalapa longiflora* hat ganz anders geformte Hüllkelche und vor allem andere Blüthenhüllen; die Angaben KÖLREUTER's, GÄRTNER's, LECOQ's stimmen hierin ganz mit meinen eigenen Beobachtungen — an 26 Individuen — überein. Später hat NAUDIN den richtigen Bastard von Mr. CHAPPELLIER⁴⁾ erhalten, der so freundlich war, auch mir ein Stück als Vergleichsmaterial zu senden.

An und für sich ist die Gattung *Mirabilis* für Bastardirungsver-

1) C. F. v. GÄRTNER, Versuche und Beobachtungen über die Bastardzeugung (1849), passim.

2) LECOQ hat seine Versuche mehrfach beschrieben, z. B. Bull. Soc. Bot. France IX (25 Avril 1862). Die Berichte sind nur wenig verschieden; den in der Et. géogr. bot. I. p. 161 kenne ich nicht.

3) Nouvelles recherches sur l'hybridité dans les végétaux. Nouvelles Archives du Muséum, tome I (1863). Ferner: De l'hybridité comme cause de variabilité dans les végétaux. Ann. sc. nat., Botan., V. Sér., Tom. III. p. 158 (1865).

4) Vergl. P. CHAPPELLIER, Note on a hybrid of *Mirabilis*. Journ. Roy. Hort. Soc., Vol. XXIV. p. 279 (1900).

In einer Anmerkung, die unbeachtet geblieben ist, sagt übrigens NAUDIN (1863) selbst: „Cet hybride était, selon toute probabilité, de seconde génération ou d'une génération plus avancée, et en voie de retour vers l'espèce du *Mirabilis Jalapa*. Des observations, faites depuis que ce mémoire a été présenté à l'Académie, ne me laissent presque aucun doute à ce sujet“. Ein Grund, das anzunehmen, liegt nicht vor; es hatte gewiss Afterbefruchtung mit dem Pollen eines (gestreiftblühenden?) Exemplares der *Mirabilis Jalapa* stattgefunden. In seinem zweiten Bericht (1865), in dem er die Nachkommenschaft des richtigen, von Mr. CHAPPELLIER stammenden Bastardes beschreibt, gedenkt NAUDIN mit keinem Worte des Unterschiedes zwischen diesem und der Pflanze der „Nouvelles recherches“.

suche gar nicht günstig, einmal wegen des bedeutenden Raumes, den jedes Individuum in den Culturen einnimmt, dann, weil der Fruchtknoten eine einzige Samenanlage einschliesst, jedes einzelne Bastardindividuum also durch einen besonderen Versuch hergestellt werden muss, endlich wegen der Ansprüche an das Klima, die bei uns in schlechten Sommern, besonders im ersten Lebensjahr der Pflanze, eine späte Blüthezeit und keinen Fruchtertrag bedingen können. Diese Nachtheile werden durch die Bequemlichkeit, mit der man an den Blüthen operiren kann, durch die Neigung zu Selbstbefruchtung und durch die Möglichkeit, dieselbe Pflanze Jahr für Jahr zu beobachten, nicht aufgewogen. Nur die besonders merkwürdigen Eigenschaften der Bastarde können die aufgewendete Mühe begreiflich machen.

Auf die Zahlenverhältnisse bei der Spaltung der Nachkommenschaft der Bastarde bin ich hier kaum eingegangen. Zahlen, die von den durch die MENDEL'sche Spaltungsregel verlangten abweichen, beweisen, wie ich gezeigt habe¹⁾, gar nichts, wenn sie sich auf die durch Selbstbefruchtung entstandene Nachkommenschaft beziehen; und die genügende Zahl Rückkreuzungen mit den Stammeltern, die allein entscheiden, lässt sich hier nur sehr allmählich gewinnen. — Der Mangel an Raum hat es mir bis jetzt nicht einmal erlaubt, Pflanzen von allen bereits ausgeführten Bastardirungen aufzuziehen, geschweige denn alle einzelnen Individuen; vielfach habe ich mich auf 6—10 pro Versuch beschränken müssen. Ich hoffe in den nächsten Jahren die Aussaaten ausdehnen zu können.

II.

Zu den Versuchen wurde benützt:

I. *Mirabilis Jalapa* in einer Reihe von Sippen, die, wenigstens zum Theil, schon sehr alt sind. Die hochwüchsigen Sippen mit grünen Blättern und einfarbigen Blüthenhüllen:

1. roth, *M. J. (typica) rubra*,
2. rosa, *M. J. (typ.) rosea*,
3. gelblich (sehr blass orangegelb) *M. J. (typ.) gilva*.
4. weiss, *M. J. (typ.) alba*,

erwiesen sich, so weit meine, einstweilen nicht zu umfangreichen Aussaaten reichen, den Angaben in der Litteratur entsprechend, als völlig constant. Eine weitere Sippe:

5. lebhaft gelb, *M. J. (typ.) flava*,

war nicht constant, sie gab auch gelbliche Nachkommen.

1) Scheinbare Ausnahmen von der MENDEL'schen Spaltungsregel für Bastarde. Diese Berichte, dieser Jahrgang, S. 159 u. f.

Ausschlaggebend für die Farbe der Blütenhüllen, auch der gelben, ist stets die Farbe des Zellsaftes. Das „Roth“ der Sippe 1 zerfällt selbst wieder in verschiedene Nuancen; bald ist es ganz rein (*M. J. (typ.) kermesina*), bald ausgesprochen mit Gelb gemischt — indem der Zellsaft entsprechend gefärbt ist — *M. J. (typ.) flavorubra*, bald intermediär (*M. J. (typ.) rubra* schlechthin). Auf die Constanz dieser Sippen gehe ich hier nicht ein, da meine Versuche noch zu wenig ausgedehnt sind. — Die Blütenhüllen der Sippe *rosea* enthalten nur etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ der Anthocyanmenge der Sippe *rubra*. — Die Färbung der Staubgefässe und Griffel entspricht nicht ganz der der Blütenhüllen.

Niedrigeren Wuchs, hell- und dunkelgrün gefleckte Blätter und rothe Blüten besass eine sechste Sippe:

6. *M. J. minor variegata rubra.*

Die Pflanzen blieben um etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ niedriger, als jene der Sippen 1—5, und eine gleichgrosse Blattfläche enthielt nur etwa $\frac{40}{100}$ der Chlorophyllmenge derselben. Die Sippe war in Hinsicht auf die Blattfärbung nicht völlig constant; von 24 Individuen, die durch Selbstbefruchtung von einer Pflanze abstammten, waren 20 stark gescheckt, 2 ebenso, aber mit einigen rein grünen Blättern, und 2 rein grün.

Zwei weitere Sippen mit zwergigem Wuchs und chlorophyllarmen und etwas gescheckten Blättern besaßen gestreifte Blüten:

7. weiss, roth gestreift, *M. J. nana aurea alba, rubro striata*,

8. gelb, roth gestreift, *M. J. nana aurea flava, rubro striata*.

Sie waren nur etwa $\frac{1}{3}$ so hoch, wie die Sippen 1—5, und eine gleich grosse Blattfläche enthielt nur etwa $\frac{28}{100}$ bis $\frac{30}{100}$ von der Chlorophyllmenge eines Blattes der letzteren. Bei gleicher Concentration war die Lösung bei 7 und 8 etwas mehr gelblichgrün. Nach dem Ausschütteln mit Benzin stellte sich zwar heraus, dass sie relativ mehr Xanthophyll (sens. lat.) enthielt, aber nur wenig mehr; im Wesentlichen unterscheiden sich die *aurea*-Sippen dadurch, dass beide Farbstoffe, Chlorophyll und Xanthophyll, in viel geringerer Menge auftreten. Ob das auch für andere „gelbbunte“ Blätter besitzende Pflanzen gilt, bleibt zu untersuchen, ist aber wahrscheinlich¹⁾.

Beide Sippen waren, bis auf Schwankungen im Ausmass des Roth, völlig constant²⁾.

1) Vergl. dagegen: DE VRIES, Mutationstheorie I. S. 509.

2) Eine weitere Zwergsippe mit dreifarbigem Blütenhüllen gab dagegen einige grüne Keimlinge! Möglich, dass noch ausgedehntere Versuche dies auch für Sippe und 8 lehren.

II. *Mirabilis longiflora* in der gewöhnlichen Form (Saum der Blüthenhülle weiss, Schlund rothviolett), die völlig constant war.

Die Versuche wurden mit allen Cautelen, aber im Freien, angestellt.

III.

I. Bastarde zwischen Sippen der *Mirabilis Jalapa*.

A. Merkmalspaare von der Farbe der Blüthenhülle.

I. Erste Generation.

a.

1. Merkmalspaar: **weiss** und **roth**.

M. J. alba + *rubra*, *M. J. alba* + *minor variegata rubra*, *M. J. minor variegata rubra* + *alba*.

Alle Individuen blühten homogen roth, ähnlich wie die Sippen 1 und 6; genauere Farbstoffbestimmungen wurden aber hier, wie in den folgenden Fällen, noch nicht durchgeführt.

2. Merkmalspaar: **weiss** und **rosa**.

M. J. alba + *rosea*.

Alle Individuen blühten rosa, wie die Sippe 2; die Blüthenhüllen waren aber ausserdem noch roth gestreift, einzelne waren ganz roth.

3. Merkmalspaar: **weiss** und **gelblich**.

M. J. alba + *gilva*.

Das Ergebniss war ein ganz unerwartetes. Von den 61 Individuen, die es bis zum Blühen brachten, trugen fast alle (59) **rosa** Blüthenhüllen, die mit Roth gesprenkelt und gestreift waren, ziemlich viele (mindestens ein Drittel) ausserdem einzelne rothe Blüthen oder ganze rothblühende Aeste. Ein Individuum jedoch brachte fast lauter homogene, rosa gefärbte Blüthen und eines durchgängig weisse, roth gestreifte. In allen Fällen war das Rosa vollkommen rein, ohne Beimischung von Gelb: dieses letztere wurde nur ein einziges Mal als kleiner Fleck an einer sonst rothen „Rückschlagsblüthe“ beobachtet. Im zweiten Jahr verhielten sich die überwinterten 20 Pflanzen gleich.

4. Merkmalspaar: **weiss** und **gelb**.

M. J. alba + *flava*.

Das Ergebniss war ebenfalls ein ganz unerwartetes. Wäre die Sippe *flava* rein gewesen, so hätten zweifellos alle Bastarde **roth** geblüht. So traten neben solchen Individuen, deren Roth vollkommen rein, ohne Beimischung von Gelb, war und merklich heller als bei der Sippe *rubra*, auch Individuen mit weissen und solche mit weiss und roth gestreiften Blüthenhüllen auf.

5. Merkmalspaar: **rosa** und **gelblich**.*M. J. gilva + rosea.*

Die Bastarde blühten homogen rosa, wie Sippe 2, vom Gelb zeigte sich keine Spur. (Ein einzelnes, gelblich, wie Sippe 3, blühendes Individuum verdankte seine Existenz zweifellos einem Versehen beim Castriren).

6. Merkmalspaar: **rosa** und **roth**.*M. J. rosea + rubra.*

Alle Individuen blühten homogen roth, wie die der Sippe 1.

7. Merkmalspaar: **gelblich** und **gelb**.*M. J. gilva + flava.*

Wäre das pollenliefernde Individuum der Sippe *flava* rein gewesen, so hätten zweifellos alle Bastarde gelb geblüht, wie Sippe 5; so traten neben derartigen Exemplaren auch solche mit gelblichen Blüthenhüllen auf, wie sie die Sippe 3 besitzt, und wie sie auch bei selbstbefruchteter *flava* auftraten.

b.8. Merkmalspaar: **weiss** und **weiss, roth gestreift**.*M. J. alba + M. J. nana aurea alba, rubro striata.*

Die Bastarde blühten alle weiss, roth gestreift; einzelne Blüten waren, wie bei der Sippe 7, ganz roth.

Bekanntlich greift bei den gestreiften *Mirabilis*-Blüthen die Färbung der Blüthenhülle auf die Staubgefässe über, so dass bei Sippe 7 in derselben Blüthe blassgelbe Antheren, wie bei Sippe *alba*, und rothe, wie bei Sippe *rubra*, vorkommen können. Die Bastarde, zu deren Erzeugung Pollen aus solchen rothen Antheren genommen worden war, unterschieden sich in nichts von jenen, zu deren Erzeugung Pollen ohne jede Auswahl verwendet worden war.

9. Merkmalspaar: **weiss** und **gelb, roth gestreift**.*M. J. nana aurea flava, rubro striata + alba.*

Alle Individuen hatten **rothe**, homogene Blüthenhüllen.

10. Merkmalspaar: **gelblich** und **weiss, roth gestreift**.*M. J. nana aurea alba, rubro striata + gilva.*

Alle Individuen blühten **rosa**; die meisten Blüthenhüllen waren ausserdem roth gesprenkelt oder gestreift, einzelne waren ganz roth, wie es auch bei Sippe 8 vorkommt.

II. Zweite Generation.

Bisher konnte ich nur von zwei Bastarden die zweite Generation aufziehen.

1. Merkmalspaar: **weiss** und **roth**.*M. J. alba* + *rubra*.

Die durch Selbstbefruchtung entstandene Nachkommenschaft dreier Individuen der I. Generation stimmte unter sich überein und bestand aus dreierlei Individuen: a) rothblühenden, b) weissblühenden und c) weiss- und roth gestreift blühenden. Die der Klasse a konnten, wie sich herausstellte, schon als Keimpflanzen an ihren rothen Hypocotylen von denen der Klassen b und c unterschieden werden; 22 verschieden stark geröthete wurden grossgezogen und gaben alle dieselben Pflanzen. Die Individuen der Klassen b und c konnten erst an den Blüthen unterschieden werden. Von 169 Keimlingen gehörten 149 (= 88 pCt.) zur Klasse a, 20 (= 12 pCt.) zu den Klassen b und c. Von diesen wurden 11 herangezogen; 3 davon blühten weiss, 8 weiss und roth gestreift.

3. Merkmalspaar: **weiss** und **gelblich**.*M. J. alba* + *gilva*.

Die durch Selbstbestäubung erzielte Nachkommenschaft von zwei Individuen der I. Generation mit den typischen, rosa und roth gestreiften Blüthenhüllen, setzte sich aus nicht weniger als fünferlei Individuen zusammen. Am häufigsten waren wieder a) solche mit rosa, roth gestreiften Blüthen, dann b) solche mit rein weissen und c) solche mit weissgelben Blüthen; daneben kamen aber noch d) homogen rosa blühende und e) homogen roth blühende Pflanzen vor. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird eine noch umfangreichere Aussaat zwei weitere Typen geben, einen sechsten und siebenten, f) rein gelblich blühende und g) weiss und roth gestreifte.

Die ebenfalls durch Selbstbestäubung erzielte Nachkommenschaft der zwei abweichenden Individuen des Bastardes, die des weiss und roth gestreift blühenden und die des homogen rosa blühenden (S. 599), stimmten, so weit sie bis jetzt aufgezogen wurde, mit der der normalen Bastardpflanzen überein. Denn dass einzelne Färbungen fehlten (homogen rosa, homogen roth, weiss und gelb), und zwei neu auftraten: weiss und roth gestreift (in der Nachkommenschaft des homogen rosa blühenden Individuums) und gelblich (in der Nachkommenschaft beider Individuen), ist gewiss nur Zufall.

III. Rückkreuzung zu den Stammsippen.

3. Merkmalspaar: **weiss** und **gelblich**.

a) weiss + (weiss + gelblich).

M. J. alba + (*alba* + *gilva*).

Die Pflanzen, die durch Bestäubung der Sippe *alba* mit dem Pollen normaler, rosa, roth gestreift blühender Individuen des Bastardes entstanden waren, blühten theils weiss, theils weiss und roth ge-

streift, theils homogen rosa. Ausserdem war der Pollen einzelner rother Blüthen sonst normaler Bastardpflanzen zu Bestäubungen verwendet worden. Die so gebildeten Individuen blühten ebenfalls theils weiss, theils weiss und roth gestreift, theils homogen rosa, einige aber auch rosa, roth gestreift. Dieser Unterschied ist jedoch gewiss nur zufällig und wird bei der Aufzucht einer zahlreicheren Nachkommenschaft aus beiden Bastardirungen verschwinden; dabei werden gewiss auch noch ganz roth blühende Individuen auftreten.

b) gelblich + (weiss + gelblich).

M. J. gilva + (*alba* + *gilva*).

Die durch Bestäubung eines Individuum der Sippe *gilva* mit dem Pollen normaler, rosa, roth gestreift blühender Individuen des Bastardes erzielten Pflanzen blühten theils gelblich (wie die Sippe 3), theils homogen rosa, theils rosa mit rothen Streifen, ausnahmsweise auch homogen roth.

B. Merkmalspaare vom Wuchs der Pflanzen.

1. Merkmalspaar: **niedriger** und **höherer** Wuchs.

M. J. alba + *minor variegata rubra*, *M. J. minor variegata rubra* + *alba*.

Die Individuen des Bastardes waren alle so hoch oder annähernd so hoch wie (gleich alte!) Individuen der höheren Sippe (1).

2. Merkmalspaar: **zwergiger** und **hoher** Wuchs.

M. J. alba + *nana aurea alba, rubro striata*, *M. J. alba* + *nana aurea flava, rubro striata*, *M. J. nana aurea alba, rubro striata* + *gilva*, *M. J. nana aurea flava, rubro striata* + *alba*.

Die Individuen des Bastardes wurden alle ungefähr so hoch wie das hochwüchsige Elter (Sippe 1 und 3), oder blieben etwas niedriger. Natürlich müssen gleich alte Individuen verglichen werden.

C. Merkmalspaar vom Chlorophyllgehalt der Laubblätter.

Merkmalspaar: **chlorophyllreich** und **chlorophyllarm**.

Versuche wie bei B. 1 und 2.

Die Bastarde sind stets ganz homogen grün und führen auf den ersten Blick so viel Chlorophyll als die chlorophyllreichen Elternsippen. Bei genauer Vergleichung zeigt sich aber, dass sie etwas heller sind, und die colorimetrische Bestimmung lehrt, dass sie wirklich etwas chlorophyllärmer sind, als jene im Mittel, dass ihr Mittel aber von extrem chlorophyllarmen Individuen der chlorophyllreichen Sippen wenig abweicht. Es betrug $\frac{87}{100}$ — $\frac{91}{100}$ vom Mittel dieser letzteren.

II. Bastarde zwischen *Mirabilis longiflora* und Sippen der *Mirabilis Jalapa*.

I. Erste Generation.

A. Merkmalspaare von der Farbe der Blütenhülle.

Es wurden 4 verschiedene Bastarde hergestellt, indem vier Sippen von *M. Jalapa* (*alba*, *gilva*, *rosea*, *rubra*) mit Pollen der *M. longiflora* typ. bestäubt wurden. Ich erhielt etwa 10 pCt. Früchte, die gut keimten. Die Versuche, den Bastard durch Bestäuben der *M. longiflora* mit dem Pollen der *M. Jalapa* herzustellen, blieben, wie bei allen anderen Experimentatoren, ohne Erfolg, trotz mannigfaltiger Variationen in der Versuchsaustellung.

Die Blütenfarbe ausgenommen, stimmten diese Bastarde vollkommen unter sich und mit einem Exemplar überein, das ich der Güte Mr. CHAPPELLIER's verdanke.

1. Merkmalspaar: **weiss** und **roth**.

Sämmtliche 5 Individuen blühten violett, etwa mit jener Nuance, die der Schlund der Blütenhülle von *M. longiflora* zeigt. Auch die mir übersandte Pflanze CHAPPELLIER's gehört hierher.

2. Merkmalspaar: **weiss** und **rosa**.

Alle 5 Individuen trugen Blütenhüllen mit zart rosa-violett gefärbtem Saum.

3. Merkmalspaar: **weiss** und **gelblich**.

Auch hier wiesen sämmtliche 8 Individuen dieselbe Blütenfarbe auf; sie war ähnlich wie beim vorigen Bastard, nur noch heller: sehr zart rosa-violett. Vom Gelb war nichts zu erkennen.

4. Merkmalspaar: **weiss** und **weiss**.

Die 8 Individuen dieses Bastardes besaßen dieselbe Blütenfarbe, der Saum der Blütenhülle war noch heller: (fast) rein weiss.

Die Blütenhüllen dieser vier Bastarde hatten also alle dieselbe Nuance und unterschieden sich nur durch die Intensität; bei den drei letzten war auch diese sehr ähnlich, immerhin konnte man die Pflanzen scharf aus einander halten.

B. Merkmalspaar von der Länge der Blütenhülle:

kurz und **lang**.

Die Bastarde waren in diesem Punkt intermediär und eiförmig, standen aber dem Elter mit der kürzeren Blütenhülle näher. Während *M. longiflora* (nach 64 Messungen¹) im Mittel Blütenhüllen

1) Gemessen wurde die Länge von der Basis des Hüllkelches bis zur Spitze der Perigonzipfel, zu Beginn des Aufblühens.

von **137 mm** Länge besitzt, und die für diese Versuche verwendeten Sippen von *M. Jalapa* (nach 169 Messungen) solche von **42,5 mm** Länge, hat der Bastard (nach 778 Messungen) Blüthenhüllen von ca. **64 mm** Länge. Diese Zahl ist selbst ein Mittel aus mehreren Mittelzahlen, denn zu Beginn der Messungen (am 9. August 1901) lag das Mittel bei **67 mm** und sank (bis zum 21. August 1901) allmählich auf **61 mm**. Die Entscheidung der Frage, ob die Variationsamplitude des Bastardes grösser sei, als die der Stammeltern, war damit unerwartet erschwert worden; doch scheint einstweilen soviel sicher zu sein, dass sie bei ihm während eines kurzen Zeitabschnittes nicht grösser ist.

C. Merkmalspaar von der Grösse der Pollenkörner:

kleiner und grösser.

M. Jalapa hat wesentlich kleinere Pollenkörner als *M. longiflora*, die tauglichen des Bastardes sind (fast) eben so gross, wie die der letzteren Art. Die vier hohen zu den Versuchen verwendeten *Jalapa*-Sippen haben (nach 1206 Messungen vom August 1901) gut ausgebildete Körner mit dem mittleren Durchmesser von **189 μ** , *M. longiflora* (nach 999 Messungen) solche mit dem mittleren Durchmesser von **243 μ** , die relativ sehr wenigen gut ausgebildeten Körner in den Antheren des Bastardes¹⁾ massen (nach 503 Fällen) im Mittel fast eben soviel, nämlich **237 μ** . Die Variationsamplitude ist nicht grösser wie bei den Eltern²⁾.

Auffällig ist, dass die schon an ihrem Aeussern als untauglich erkennbaren Körner des Bastardes, statt ebenfalls in ihrem mittleren Durchmesser den entsprechenden der *M. longiflora* nahe zu kommen, sich vielmehr den untauglichen der *M. Jalapa* nähern. Soweit meine, freilich nicht sehr zahlreichen Messungen reichen, liegt für diese Körner das Mittel bei *M. Jalapa* bei **114 μ** , bei *M. longiflora* bei **166 μ** und bei dem Bastard bei **130 μ** . Es liegt nahe, die weit über das Mittel hinausgehende Grösse der wenigen tauglichen Körner des Bastardes mit der unter dem Mittel bleibenden Grösse der zahlreichen untauglichen Körner in Verbindung zu bringen.

II. Zweite Generation.

Meine Bastardpflanzen waren, vielleicht in Folge weniger günstiger klimatischer Verhältnisse, nicht so fruchtbar, wie ich es nach den An-

1) Auf die einschlägigen Zählungen komme ich vielleicht an anderer Stelle zurück.

2) Ich habe mich einstweilen darauf beschränkt, nach GALTON's Vorgang die Lage von Q_1 und Q_2 zu bestimmen. Die Amplitude ist bei den Pollenkörnern von *M. Jalapa* weiter, als bei denen von *M. longiflora*, und beim Bastard wie bei *M. longiflora*. (Zusatz bei der Correctur.)

gaben in der Litteratur erwartet hatte. Dabei waren individuelle Verschiedenheiten der Pflanzen sehr deutlich. Die Nachkommen, die ich aus selbstgezogenen (sicher durch Selbstbefruchtung entstandenen) Früchten und aus Früchten gewann, die mir Mr. CHAPPELLIER zu senden so freundlich war, zeigten die seit KÖLREUTER's Untersuchungen bekannte ausserordentliche Mannigfaltigkeit: keine zwei Exemplare waren sich völlig gleich. Auf Einzelheiten gehe ich hier nicht ein.

IV.

Von den mannigfaltigen Ergebnissen seien nur drei hervorgehoben, die von besonderem Interesse sein dürften.

1. Die auffälligste Thatsache ist gewiss die, dass die Bastarde zwischen der **weissen** und den heller oder dunkler **gelben** Sippen der *M. Jalapa* stets heller oder dunkler **roth** blühen. Sie war für das Merkmalspaar weiss und stark gelb bereits von KÖLREUTER¹⁾, später auch von LECOQ gefunden worden, blieb aber unbeachtet; wenigstens habe ich sie nirgends in der Litteratur bei der Besprechung (scheinbar) neuer, den Eltern fehlender Merkmale der Bastarde erwähnt gefunden. Meine Beobachtungen unterscheiden sich aber dadurch wesentlich von denen meiner Vorgänger, dass ich keine Spur von Gelb in diesem Roth der Bastarde finden kann²⁾ — weder in dem Rosa des Bastardes *M. J. alba + gilva*, noch in dem Roth des Bastardes *M. J. alba + flava* —, während jene neben dem neu aufgetretenen Roth auch stets noch das Gelb des einen Elters sahen³⁾.

Ebenso auffällig ist das Ergebniss der Bastardirung der *M. longiflora* mit den verschiedenen Farbensippen der *M. Jalapa*: Die Bastarde blühen alle **violett** und unterscheiden sich, was die Blüthenhülle angeht, nur durch die Intensität dieser Violettfärbung.

Auch das war KÖLREUTER wenigstens zum Theil bekannt, doch sah er auch hier neben dem Violett auch noch Gelb in der Blüthenhülle des Bastardes, wenn die stark gelbblühende Sippe der *M. Jalapa* mit dem Pollen der *M. longiflora* bestäubt worden war, was ich für die Combination *M. J. gilva + M. longiflora* nicht bestätigen kann⁴⁾.

Das theoretisch Wichtige dieser Ergebnisse scheint mir nicht

1) KÖLREUTER bemerkt dazu nur: Quam ob causam ex copula harum varietatum tam hoc quam inverso experimento color semper ruber oriatur, merito quaeritur; cum tamen in Verbascis similis coloris olim non acciderit.

2) Dass einmal als Mosaïkbildung ein gelber Fleck auftrat (S. 599) gehört nicht hierher.

3) KÖLREUTER sagt sogar von den Blüthen des Bastardes von *M. J. alba* und seiner *flava*: multa flavedine suffusi sive aurantii coloris.

4) Hier sagt KÖLREUTER übrigens nur: cum vix sensibili flavedinis admixtione.

darin zu liegen, dass überhaupt Merkmale aufgetreten sind, die nicht vorauszusehen waren — derartige Fälle kennen wir zur Zeit verschiedene —, sondern darin, dass jeder der beiden gelben *Jalapa*-Sippen jedesmal ein besonderes neues Merkmal entspricht, der blassgelben das Rosa, resp. das sehr blass Violettlich, der stark gelben das Roth. — Weniger wichtig scheint mir zu sein, dass diese neuen Merkmale nicht mir vorliegenden Merkmalen reiner Sippen entsprechen. Eine Ausnahme macht nur — vielleicht scheinbar — das Rosa, das durch Vereinigung der Anlagen für Gelblich und Weiss entsteht, und das wie jenes der Sippe *rosea* aussieht; das Roth aus Gelb und Weiss ist merklich heller als das aller mir bekannten *rubra*-Sippen, und das Blassviolettlich des Bastardes zwischen der gelblichen Sippe von *M. Jalapa* und *M. longiflora* schiebt sich zwischen das hellere Blassviolett des Bastardes mit der weissen und das dunklere des Bastardes mit der rosa Sippe von *M. Jalapa* ein. —

Die ganze Gruppe von Thatsachen macht zweifellos zunächst den Eindruck, dass es sich um Atavismen handele.

Wie wir uns vorstellen können, dass eine alte, schwache Anlage (für eine bestimmte Merkmalskategorie), die neben jeder der eigentlichen Anlagen eines Merkmalspaares noch latent vorhanden ist, durch den Widerstreit dieser bei der Bastardirung zusammen gebrachten eigentlichen Anlagen das Uebergewicht erhält und zur Entfaltung gelangt, hat WEISMANN¹⁾ für den klassischen Fall: den violettblühenden Bastard zwischen den weissblühenden *Datura laevis* und *D. ferox*, schön gezeigt. Für unsere Fälle scheint mir diese Erklärung schon deshalb wenig wahrscheinlich, weil der Bastard zwischen der gelblichen und der gelben Sippe der *M. Jalapa* — bei dessen Bildung ja auch zwei verschiedene Anlagen zusammen kommen —, nicht roth blüht. Man müsste ferner — vor allem in Rücksicht auf die Bastarde zwischen *M. longiflora* und den verschiedenen Sippen der *M. Jalapa* — annehmen, dass ganze Reihen von verschiedenen Ahnenanlagen im Keimplasma vorhanden seien, und dann ist es nicht leicht verständlich, wie jede *Jalapa*-Sippe doch immer nur einer ganz bestimmten Ahnenanlage zur Entfaltung im Bastard verhilft. — Auf der anderen Seite wird man nicht gern sich zu der Annahme entschliessen, es träten wirklich neue Merkmale auf.

Mir scheint eine andere Erklärung näher zu liegen. Der rothe, im Zellsaft gelöste Farbstoff der einen *M. Jalapa*-Sippen und der gleichfalls im Zellsaft gelöste, mit dem rothen sich mischende gelbe der anderen Sippen sind jedenfalls nicht grundverschieden, wie

1) A. WEISMANN, Das Keimplasma, p. 421 u. f. (1892).

Anthocyan und Carotin es wären. Wir dürfen vielmehr annehmen, dass der eine eine Modification des andern sei, etwa wie der blaue Farbstoff der Hortensie eine Modification des rothen ist.¹⁾

Wir hätten dann im Keimplasma aller *Jalapa*-Sippen mit gefärbten Blüthenhüllen die eine Anlage A eines Anlagenpaares für die Bildung desselben Farbstoffes anzunehmen — es sei der rothe —, bei jeder Sippe (*gilva*, *flava*) in einer bestimmten Concentration, und bei einigen Sippen ausserdem noch eine besondere Anlage b eines anderen Anlagenpaares, welche sein Auftreten in einer besonderen Modification — als Gelb — bedingte. Es kämen also z. B. bei einer Bastardirung zwischen *M. J. alba* und *M. J. gilva* zwei Anlagenpaare zusammen:

1. Paar: (*alba*) kein Farbstoff: a + (*gilva*) etwas Farbstoff: A,
2. Paar: (*alba*) keine Modification: B + (*gilva*) Modification in Gelb: b.

Dominirt nun im 1. Paar A über a, im 2. Paar B über b, so entfaltet der Bastard die Merkmale A und B: es muss etwas Farbstoff gebildet werden, und dieser unverändert bleiben; der Bastard wird rosa blühen und, selbstbefruchtet, in der zweiten Generation wieder rosa, gelb und weiss blühende Individuen geben.

Bei dieser Annahme erklärt sich ungezwungen, dass die Bastarde zwischen der gelblichen und der gelben Sippe der *M. Jalapa* nicht roth blühen; sie lässt sich auch gut auf die Bastarde zwischen den verschiedenen Sippen der *M. Jalapa* und der *M. longiflora* übertragen, wenn wir annehmen dürfen, dass auch bei dieser letzteren Art (bei der typischen Sippe nur im Schlunde der Blüthenhülle) eigentlich derselbe Farbstoff vorliegt, wie bei *M. Jalapa*, dass er aber in eine violette Modification gebracht wird, und dass die Anlage dafür dominirt.

Eine Sache für sich ist, meiner Meinung nach, das Auftreten rother Streifen auf der Blüthenhülle oder ganzer Rothfärbung. Es ist besonders auffällig gleich in der ersten Generation des Bastardes *M. J. alba* + *gilva*, zeigte sich aber auch in der zweiten Generation des in der ersten Generation einfarbigen Bastardes *M. J. alba* + *rubra*. Hierin sehe ich einen wirklichen Atavismus meiner *M. J. alba*, im Uebrigen gehe ich hierauf einstweilen nicht ein.

2. Es sei auf die Ergebnisse jener Bastardirungsversuche nochmals hingewiesen, bei denen *M. J. alba* mit dem Pollen ausgesuchter, roth gefärbter Antheren aus weiss und roth gestreiften Blüthen bestäubt wurde. Hätten die Anlagen in den Pollen-

1) Der Vergleich hinkt in so fern, als es sich bei den *Jalapa*-Sippen nicht um äussere Einflüsse handeln kann, wie bei der Hortensie (conf. MOLISCH, Bot. Zeitg. 1897 S. 49), sondern sich um innere, vererbare handeln müsste.

körnern dem Aussehen der Antheren entsprochen, in denen sie entstanden waren, so hätten diese Bastarde roth blühen müssen; dass dies nicht der Fall war, dass sie wie jene Bastarde blühten, zu deren Erzeugung der Pollen ohne jede Auswahl verwendet worden war, beweist, dass die Mosaikfärbung der Blüten nicht durch Zerlegung des Anlagenpaares weiss-roth im Keimplasma während eines bestimmten Stadiums der Blütenbildung zu Stande kommt, sondern durch einen Wechsel im Dominiren zwischen der einen und der anderen Anlage des Paares, bei der die Zusammensetzung des Keimplasmas unverändert bleibt.

Die Versuche mit anderen Sippen, bei denen der Pollen ganzer, vom Typus abweichender Blüten verwendet wurde, gaben im Wesentlichen ein übereinstimmendes Resultat, wenn es auch in diesen Fällen noch nicht sicher ist, dass die verschiedenen Individuen — denn es handelt sich hier stets um eine bunt zusammengesetzte Nachkommenschaft — in denselben Procentzahlen auftreten, wie bei Verwendung des Pollens typischer Blüten.

Diese Beobachtungen sprechen, wie mir scheint, entschieden gegen die Annahme einer Zerlegung des Keimplasmas durch erbungleiche Zelltheilungen während der vegetativen Entwicklung des Individuums. Denn man wird kaum annehmen wollen, dass die Anlagen in den Pollenkörnern aus einem Reserve-Keimplasma stammten. Das schliesst natürlich nicht aus, dass auf einem bestimmten Stadium der Keimzellbildung eine erbungleiche Zelltheilung eintritt. Eine solche habe ich für die Spaltung der Anlagenpaare bei den Bastarden des Erbsen- und Mais-Typus in Anspruch genommen, und der Beweis, den WEISMANN in seinem neuesten Buche¹⁾ für die erbungleiche Theilung anführt, bezieht sich auch auf die Vorgänge bei der Keimzellbildung.

3. Die Variationsamplitude eines Merkmals braucht beim Bastard nicht weiter zu sein, als bei den Elternsippen (Durchmesser der Pollenkörner des Bastardes *M. Jalapa* + *M. longiflora*, Länge der Blütenhüllen beim selben Bastard).

Zum Schluss bemerke ich ausdrücklich, dass die Versuche fortgesetzt werden.

Leipzig, Botanisches Institut der Universität.

1) A. WEISMANN, Vorträge über Descendenztheorie, Bd. I, p. 414 (1902).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Correns Carl Erich

Artikel/Article: [Ueber Bastardirungsversuche mit Mirabilis-Sippen 594-608](#)