

Vergrünung als parallele Mutation

von

THEO. J. STOMPS.

Mit Taf. I und 1 Textfigur.

Bekanntlich hat die *Oenothera biennis* L. unserer holländischen Dünen sich imstande gezeigt, eine Reihe von Mutationen hervorzubringen und darunter mehrere, welche auch aus *O. Lamarckiana* erhalten worden sind und deshalb mit dem Namen parallele Mutationen belegt wurden. Ich erinnere an das Auftreten der Biennis-Zwerge und an die Fähigkeit der *O. biennis* in Gigas und in Lata zu mutieren¹⁾. Die parallelen Mutationen der *O. biennis* sind für die Mutationslehre von wesentlicher Bedeutung. Trotzdem doch, dass de Vries²⁾ hat zeigen können, dass die *O. Lamarckiana* ursprünglich in N.-Amerika wildwachsend vorkam, scheinen noch immer einige Forscher eine gewisse Neigung zu haben, anzunehmen, dass sie in Europa als Bastard entstand und die aus ihr hervorgegangenen Mutationen Folgen einer Bastardspaltung sind. Zwar braucht die Mutationstheorie die Mutationen der

¹⁾ R. R. Gates and N. Thomas, A cytological study of *Oenothera mut. lata* and *Oe. mut. semilata* in relation to mutation. The Quart. J. of Micr. Sc., Bd. LIX, Heft 4, Febr. 1914.

Theo. J. Stomps, Parallele Mutationen bei *Oenothera biennis* L. Ber. d. D. Bot. Ges., Bd. XXXII, Heft 3, 1914.

²⁾ Hugo de Vries, The Probable Origin of *Oenothera Lamarckiana* Ser. The Bot. Gaz., Bd. XVII, Heft 5, 1914.

O. Lamarckiana nicht als Stütze für ihre Berechtigung, aber einen positiven Gewinn für die Theorie bedeutet es doch, falls man beweisen kann, dass den Mutationen wirklich der Wert von Mutationen zukommt. Das kann man nun wenigstens für einige Mutanten u. a. mit Hilfe der parallelen Mutationen der *O. biennis*, welche eine seit Jahrhunderten konstante, reine, sich selbst schon in der noch geschlossenen Blütenknospe bestäubende Art und nicht unwahrscheinlich sogar nur eine einzige reine Linie, der Bastardnatur zuzuschreiben einfach absurd wäre ¹⁾, darstellt. Ueber einen neuen Fall paralleler Mutation, der mir im vorigen Sommer bekannt wurde, ist es meine Absicht, in dieser Mitteilung zu berichten.

Vergrünung ist eine sehr seltene Erscheinung bei den *Oenotheren*. Auf S. 252 seines Werkes „Vegetable Teratology“ erwähnt Masters sie für *O. striata*. Gates ²⁾ beobachtete zahlreiche Pflanzen mit vergrünten Blüten in einer zwischen *O. Lamarckiana* und *O. grandiflora* intermediären Rasse, die er Multiflora nannte. Kennzeichnend für die vergrünten Blüten war, dass das Hypanthium sich nicht oder ungefähr nicht entwickelt hatte, die Kelchblätter sich laubblattartig, die Kronenblätter in der Form von grünlichgelben Schüppchen gestalteten, während die Staubblätter klein und steril blieben und auch das Gynaecium

¹⁾ Renner tut dies doch (Ztschr. f. ind. Abst. u. Vererb. 1., Bd. XVIII, Heft 3—4, 1917, Ber. d. D. Bot. Ges., Bd. XXXV, 1917, (21)—(26)) auf Grund der Heterogamie dieser Spezies. Offenbar ist aber die Heterogamie eine Eigenschaft, die durch Mutation entstand, und die Annahme, dass sie hervorgerufen wurde durch die Kreuzung zweier hypothetischer Vorfahren der *O. biennis*, während man noch nie einen Bastard, welcher infolge der Kreuzung heterogam war, hat kennen gelernt, kommt mir sehr gesucht vor. Gewisz erzeugt ein Monohybride zwei Typen von Keimzellen, aber umgekehrt heisst zwei Typen von Keimzellen hervorbringen noch nicht heterozygotisch sein.

²⁾ R. R. Gates, Abnormalities in *Oenothera*. Twenty-First Annual Report of the Miss. Bot. Garden, Dec. 1910.

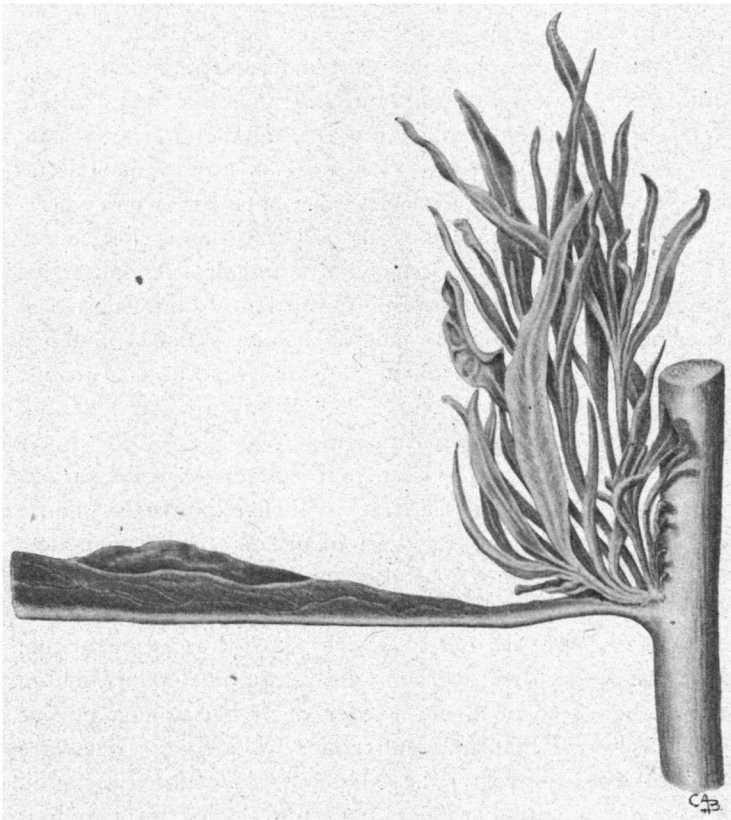
mehr oder weniger in Reduktion begriffen, bisweilen aber in einen beblätterten Zweig umgewandelt, war. Auffallend ist die Aehnlichkeit zwischen dieser Vergrünung und der von mir ¹⁾ für *Solanum Lycopersicum* beschriebenen, bei der gleichfalls der Kelch sich abnormal vergrößerte, Krone und Staubblätter offenbar ganz in Wegfall gekommen waren und ein kleines beblättertes Zweiglein aus dem von den blattartigen Sepalen gebildeten Becher hervorwuchs. Gates betrachtet — wohl mit Recht — die Vergrünung seiner Multiflora-Pflanzen als eine erbliche Erscheinung, weil nie beobachtet bei *O. Lamarckiana* und deren Mutanten und in seiner Multiflora-Rasse wiederholt auftretend. Sonst kenne ich über Vergrünung bei *Oenotheren* nur noch ein Paar kurze Mitteilungen von de Vries, deren eine für uns weniger, die zweite aber besonders wichtig ist. Seite 339, Bd. I der Mutationstheorie lesen wir über die Vergrünung Folgendes. „Ich fand sie an den *Oenotheren* bei Hilversum nie, und in meinen Culturen nur einmal in einem einzigen Exemplare. Es war dies ein zweijähriger, blühender Zwerg im Sommer 1890, dessen Samenertrag dadurch nahezu völlig verloren ging. Ich halte diese Vergrünung für eine ansteckende Krankheit, nach Analogie jener Fälle, wo Parasiten als Ursachen von Vergrünungen beobachtet worden sind.“ Wenn de Vries hier sagt, dass er nur einmal einer Vergrünung begegnete, denkt er bloß an die Vergrünung als krankhafte Erscheinung, denn S. 303, Bd. I der Mutationstheorie berichtet er über eine weitere vergrünte Pflanze, die diesmal durch Mutation aus *O. Lamarckiana* entstanden war. „Sie trieb neben ihrem Hauptstengel noch eine Gruppe von Seitenstengeln aus den Achseln der Wurzelblätter. Von diesen hat eine einzige geblüht, mit normalen Blumen, wie die der Mutterart.“

¹⁾ Theo. J. Stomps, Ueber Vergrünung der Blüte bei *Solanum Lycopersicum*. Ber. d. D. Bot. Ges., Bd. XXXIV, Heft 8, 1916.

Die übrigen und der Hauptstengel aber blieben bis in den Herbst hinein steril, mit kleinen, grün beblätterten Zweiglein in den Achseln der Blätter (Fig. 96), welche der Pflanze ein ganz eigenthümliches Aeussere verliehen." In einer Fussnote heisst es dazu: „Diese Verlaubung war eine aus inneren Ursachen entstandene und keine pathologische Vergrünung, wie sie von Parasiten (Phytopten, Blattläusen u. s. w.) hervorgerufen zu werden pflegt." Man geht wohl nicht fehl, wenn man den Seitenstengel, der Blüten erzeugte, als Rückschlagspross betrachtet. Genau dieselbe Mutation habe ich nun im vergangenen Sommer in meinen Biennis-Kulturen auftreten sehen.

Ich habe die Pflanze auf Tafel I zur Darstellung gebracht. Gleich in der ersten Jugend unterschied sie sich von den Nachbarpflanzen durch die schmalen, rinnenförmigen, etwas dickfleischigen Blätter. Dann aber namentlich dadurch, dass sie im Frühsommer durchschoss, während die meisten anderen Pflanzen im Rosettenstadium beharrten, dies wahrscheinlich infolge einer durch das prachtvolle Maiwetter und zu starkes Begieszen bedingten zu üppigen Entwicklung der Rosetten. Der Hauptstengel wurde nicht hoch, etwa 50 bis 60 cm., und trieb einen einzigen Seitenstengel an seiner Basis. Weder Hauptstengel noch Seitenstengel haben geblüht. Statt Blumen fanden sich bei beiden in den oberen Blattachseln Gruppen von kleineren und grösseren grün beblätterten Zweiglein vor. Unsere Textfigur gibt eine solche Gruppe in etwas mehr als natürlicher Grösse wieder. Die Zahl der Glieder in jeder Gruppe war eine wechselnde, wie nicht anders zu erwarten, meistens ungefähr 5. Einzelne Zweiglein waren immer ganz kurz, in dieser Weise bloss eine Gruppe von zarten Blättchen darstellend. Andere waren länger mit einem deutlichen meistens unbeblätterten Stiel und einem terminalen Büschel von, den Stengelblättern in der Form ähnlichen, kleinen Blättern. In der Anordnung der letzteren meinte ich oft

eine gewisse Regelmässigkeit zu erkennen, indem 4 grössere Blättchen einen äusseren Wirtel bildeten, 4 oder 2 etwas kleinere, aber wieder gleich grosse, einen nächsten, u.s.w., doch möchte ich hierauf keinen besonderen Wert legen, denn verschiedene Aestchen zeigten die Regelmässigkeit



ganz sicher nicht. Natürlich wird man durch dieselbe an die Blütenverhältnisse der *Onagraceen* erinnert und in dieser Beziehung ist es vielleicht von Wichtigkeit, noch darauf hinzuweisen, dass manchmal die kleineren Blättchen an der Spitze etwas eingerollt waren, was darauf hindeuten

könnte, dass sie eigentlich Staubblätter hätten werden sollen. Nicht unerwähnt bleiben darf das gelegentlich Vorkommen von gegabelten Blättern an den hier beschriebenen Sprossen. Besonders interessant war schliesslich das sehr häufige Auftreten von fasciierten Zweigen zwischen denselben. In unserer Textfigur ist auch ein solcher fasciierter Zweig, sei es kein gerade schönes Beispiel, zur Darstellung gelangt. Die schönsten Verbänderungen, breit, gerade, mit mehreren parallelen Furchen, beobachtete ich in anderen Blattachseln, die dann oft auffallend arm an nicht fasciierten Zweiglein waren. Kennzeichnend für die Fasciationen war, dass sie von unten bis oben beblättert waren, dass keine Regelmässigkeit in der Anordnung der jedenfalls auch hier hauptsächlich in terminalen Anhäufungen gruppierten Blätter festgestellt werden konnte und dass manchmal Zweiglein normalen Aussehens sich von ihnen loszweigten. Hiermit dürfte unsere vergrünte Biennis-Pflanze, die gewiss eine parallele Mutation darstellt, zur Genüge beschrieben worden sein.

Ich kann nicht unterlassen, mit einigen Worten darauf hinzuweisen, wie sehr die Eigentümlichkeiten dieser Pflanze geeignet sind, Licht zu werfen auf die Frage nach dem Wesen der Verbänderung. Bekanntlich waren Linné und zahlreiche Forscher nach ihm, darunter der berühmte Teratologe Masters, der Ansicht, dass Fasciationen zum Vorschein gerufen werden durch zusammenaufwachsen zahlreicher Knospen, die wieder dicht beisammen infolge übermässiger Ernährung entstanden. Dagegen verteidigte Moquin—Tandon¹⁾ die Meinung, dass eine Fasciation als eine Einheit aufgefasst werden soll, als das Ergebnis einer besonderen Entwicklung in einer Ebene eines einzigen Stengels. Nach ihm kann man sich nicht vorstellen, dass eine Anzahl Knospen sich gerade in einer Ebene mit

¹⁾ Moquin—Tandon, *Eléments de tératologie végétale*. Paris, 1841.

einander vereinigen würden, und der anatomische Bau einer Verbänderung ist dazu nicht der einer Sammlung von Stengeln, sondern die etwas abgeänderte Struktur eines einzigen Stengels. Verschiedene Forscher der Neuzeit, de Vries, Blaringhem ¹⁾, Nestler ²⁾, u. a., haben sich Moquin—Tandon angeschlossen und dann namentlich noch nachgedacht über die Frage, was für eine Entwicklung im Spiel ist, wenn eine Verbänderung entsteht. Allgemein kam man zum Schluss, dass das Auftreten einer Fasciation bedeutet, dass ein Spross zur dichotomen Verzweigungsweise der niederen Pflanzen zurückkehrte, und somit zu den atavistischen Erscheinungen gerechnet werden muss. „Gespaltene Stengel sind die schwächste Form der Ausbildung der Verbänderung, dementsprechend sind sie am häufigsten“, sagt de Vries S. 342, Bd. I der Mutationstheorie, nachdem er das fast alljährliche Auftreten gespaltenen und verbänderter Stengel in seinen *Lamarckiana*-Kulturen erwähnte, und Worsdell schliesst sich ihm an, wenn er auf S. 82, Bd. I seiner neuerlich erschienenen „*Principles of Plant-Teratology*“ sagt: „A dichotomizing or bifurcating stem and a fasciated stem represent essentially one and the same phenomenon.“ Betrachten wir jetzt noch einmal die Eigenschaften unserer vergrünt Biennis-Pflanze, so sehen wir gleich ein, dass sie uns erlauben, zwischen den beiden hier kurz skizzierten Auffassungen über das Wesen der Verbänderung zu wählen und uns zugunsten der Meinung Moquin—Tandons auszusprechen. Aus jeder Blattachsel sollte ja nur ein Spross, nl. eine Blüte, zum Vorschein kommen, es kommen mehrere, somit ist deutlich, dass Spaltung der primäre Faktor ist, mit dem wir zu rechnen haben. Zugleichzeitig

¹⁾ L. Blaringhem, *Mutation et traumatismes*. Paris, 1908, S. 95.

²⁾ A. Nestler, *Untersuchungen über Fasciationen*. Oesterr. bot. Ztschr., Bd. XLIV, 1894.

lernen wir meines Erachtens aber noch dies, dass nicht, wie de Vries will und auch Worsdell, kraft seiner Behauptung ¹⁾ „A bifurcated shoot is merely one which has reached the first stage in the direction of fasciation“, Spaltung die schwächste Form der Verbänderung darstellt, sondern umgekehrt das Auftreten einer Fasciation einen ersten Schritt in die Richtung des Wiedererscheinens der dichotomen Verzweigungsweise der niederen Pflanzen bedeutet. Erinnern wir uns in diesem Zusammenhang namentlich noch einmal das Vorkommen von gegabelten Blättern an den vergrüneten Zweiglein. Ohne Zweifel darf man daraus schlieszen, dass die Spaltungen, die man gelegentlich als Anomalie an den Laubblättern der höheren Pflanzen wahrnimmt, besonders auch an ihren Keimblättern, was zur Folge hat, dass Keimpflanzen mit 3 oder 4 Cotylen in die Erscheinung treten — man denke hier an den Satz, dass ein Organismus gerade in der Jugend gerne Merkmale der Vorfahren zeigt — auf einer und derselben Ursache beruhen, als die Verbänderung, nl. dem Wiederauftreten der Dichotomie. Hierfür spricht übrigens schon die Beobachtung von de Vries ²⁾, „dass Fasciationen an tricotylen Pflanzen häufiger sind als an zweikeimblättrigen Individuen“. Selbstverständlich musz auch die bei den *Oenotheren* so häufig anzutreffende Polymerie der Blüten, oft mit Unrecht als Folge von Synanthie betrachtet ³⁾, unter den gemeinsamen Gesichtspunkt gebracht werden, denn am allerhäufigsten begegnet man Blüten, in denen nur die Zahl der Narben vermehrt ist, weniger oft Blüten etwa von der

¹⁾ W. C. Worsdell, *The Principles of Plant-Teratology*. London, 1916, Bd. I, S. 82.

²⁾ Die Mutationstheorie, Bd. II, S. 234.

³⁾ R. R. Gates, *Abnormalities in Oenothera*. Twenty-First Annual Report of the Miss. Bot. Garden, Dec. 1910, S. 180.

W. C. Worsdell, *The Principles of Plant-Teratology*. London, 1916, Bd. II, S. 238.

Förmel $K\ 6\ C\ 6\ A\ 13\ G\ 8$, im vergangenen Jahre von mir für eine Biennis-Blüte in der Achsel eines zweigipfeligen Blattes gefunden, und am seltensten sind jene Fälle, in denen in der Achsel eines mehr oder weniger tief gegabelten Blattes eine vollständig 8-zählige Blüte oder gar 2 seitlich mit einander verwachsene rein tetramere Blüten gesehen werden. Beweist dies doch, dass die Polymerie vom Zentrum der Blüte ausgeht und somit nur auf eine Spaltung der Blütenachse, die sich natürlich zuerst im Zentrum der Blüte bemerkbar machen wird, zurückgeführt werden kann. Vielleicht darf ich hier erwähnen, dass ich im vorigen Sommer an einem Exemplar von *Quisqualis indica* in unserem botanischen Garten zu Amsterdam einen fasciierten Blütenstiel beobachtete, der sich nach oben hin gabelte und dort zwei normale Blüten trug. Die Einsicht, dass für das Zustandekommen zahlreicher Anomalien bei den höheren Pflanzen immer das Wiederauftreten der dichotomen Verzweigungsweise der niederen Pflanzen verantwortlich gemacht werden musz, ist sehr wichtig, denn sie erlaubt uns, eine Vielheit von Erscheinungen auf eine einzige zurückzubringen. Fast überflüssig wird es sein, zu betonen, dass wegen des Vorkommens von Dichotomie als Artmerkmal bei den Kryptogamen und, nach J. C. Schoute¹⁾, sogar noch bei einer so hoch entwickelten Pflanze, wie *Hyphaene thebaica*, die Dumpalme Egyptens, die Fasciation aus der Reihe der ataxinomischen Anomalien C. de Candolle's²⁾ gestrichen werden musz.

Ich schliesze diese Mitteilung mit einer kurzen Bemerkung über den Wert der beschriebenen Vergrünung. Man wird nicht zögern, in ihr eine Verlustform zu erkennen, in der ein grundlegender Faktor oder eine Anzahl Faktoren für

¹⁾ J. C. Schoute, Ueber die Verästelung bei monokotylen Bäumen. II. Die Verästelung von *Hyphaene*. Rec. d. Trav. bot. Néerl., Bd. VI, 1909, S. 211.

²⁾ Casimir de Candolle, Remarques sur la Tératologie végétale, 1896

Blütenbildung, mitsamt dem Faktor oder den Faktoren, welche den Charakter der Blüte als Kurzzweig bestimmen, entweder inaktiv wurden oder zum Wegfall kamen. Das merkwürdige Aeussere unserer Pflanze veranlasste mich noch, sie auf ihre Chromosomenzahl zu prüfen. An in der üblichen Weise hergestellten Praeparaten von Wurzelspitzen liess sich jedoch nichts besonderes entdecken und die Chromosomenzahl stellte sich als die normale, nämlich 14, heraus. Die Arbeit von Delaunay über *Muscari*¹⁾, aus der hervorging, dass bei der Entstehung der sterilen *Muscari*-Formen ein Abtrennen und Verschwinden von bestimmten Chromosomenteilen stattgefunden hat, wobei Chromosomen mit Trabanten, wie sie bei einigen Arten beobachtet werden, als Uebergangsformen zwischen längeren und kürzeren Chromosomen auftraten, machte es im besonderen notwendig, genau auf die Gestalt der Chromosomen unserer Pflanze zu achten. Trotz grösster Sorgfalt konnte ich aber nicht zum Schluss kommen, dass hier von einem „processus phylogénétique de la réduction caryologique“ die Rede sei. Die Beobachtung von de Vries, dass seine parallele Vergrünung imstande war, einen Rückschlagspross mit normalen Blüten hervorzu- bringen, liess dies übrigens von vorn herein nicht wahrscheinlich vorkommen.

¹⁾ L. Delaunay, Etude comparée cytologique de quelques espèces du genre *Muscari* Mill. Mémoires de la Soc. d. Nat. de Kiew, Bd. XXV, 1915. Russisch mit französischem Résumé.

