© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2. O. Renner: Artbastarde und Bastardarten in der Gattung Oenothera.

In einer demnächst erscheinenden Arbeit[1]) habe ich den Nachweis geführt, daß die durch DE VRIES bekannt gewordenen Vererbungsanomalien der Artkreuzungen in der Gattung *Oenothera:* erstens Mehrförmigkeit, in den klarsten Fällen Vierförmigkeit der F_1-Generation, zweitens verschiedenes Ergebnis reziproker Kreuzungen, das nichts anderes ist als verkappte Zwei- oder Vierförmigkeit, drittens weitgehende Konstanz der späteren Bastardgenerationen, daß diese drei vom MENDELschen Schema abweichenden Erscheinungen auf eine und dieselbe Ursache zurückzuführen sind, nämlich auf eine besondere Art von Heterozygotie der zu den Kreuzungen verwendeten Spezies, die auch bei den künstlich hergestellten Mischlingen wieder zur Ausprägung kommt. Die Heterozygotie ist derart, daß trotz einer großen Zahl von genotypischen Unterschieden in der Hauptsache nur zwei Typen von Keimzellen gebildet werden, zwei in sich sehr fest zusammenhängende Komplexe von Erbanlagen auftreten, von denen keiner unter den mir bis jetzt bekannten in homozygotischer Kombination lebensfähig ist.

Oenothera Lamarckiana, biennis, muricata, suaveolens sind Bastardarten, die durch partielles, selektives Sterilwerden teils von Samen, teils schon von Keimzellen (bei Heterogamie) sich praktisch konstant erhalten. Jede Kreuzung führt zunächst, in F_2, zu einer Spaltung nach gewissen Merkmalen, doch werden die meisten Bastardtypen nach wenigen Generationen so stabil wie die spontan vorkommenden „Arten". Statt mit DE VRIES anzunehmen, daß die Komplexheterozygotie, wie ich die besondere gametische Konstitution dieser Formen nenne, durch spontane Mutation ins Leben getreten ist, stelle ich die naheliegende Hypothese auf: die ersten komplexheterozygotischen Arten der Gattung *Oenothera* sind durch Kreuzung homozygotischer Arten entstanden; durch

1) Versuche über die gametische Konstitution der Önotheren. In Zeitschr. f. Abst. u. Vererbungslehre, 1917, Bd. 18. Eine vorläufige Mitteilung in diesen Berichten, 1916, Bd. XXXIV, S. 858. — In der Sitzung der Gesellschaft in Würzburg wurde an der Hand von Lichtbildern und von lebendem Material eine zusammenfassende Darstellung meiner Resultate gegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Spaltungsvorgänge, durch Neukombination von Faktoren sind die primär vereinigten Anlagenkomplexe so verändert worden, daß sie homozygotisch nicht mehr verwirklicht werden können; gelegentlich tritt im Gefolge dieser Veränderungen noch Geschlechtsbegrenztheit der Komplexe auf, d. h. die Komplexe erwerben die Eigentümlichkeit der Heterogamie.

Die Richtigkeit der Hypothese wird dann als erwiesen gelten dürfen, wenn es gelingt durch Kreuzung zweier homozygotischer Arten irgend einen konstanten komplexheterozygotischen Typus zu erzeugen. Dieses Unternehmen scheint mir noch wichtiger als die von DAVIS mit gutem Erfolg versuchte Synthese einer bestimmten spontan entstandenen Art wie *O. Lamarckiana* aus bereits heterozygotischen Arten oder aus einer heterozygotischen und einer homozygotischen Art. Solche Spezies, die nach den Erfahrungen von DE VRIES im Verdacht der Homozygotie stehen (*O. Hookeri, Cockerelli, strigosa*), habe ich aber erst in diesem Sommer in Kultur nehmen und kreuzen können. Dafür habe ich bei den heurigen Kulturen mein Augenmerk vornehmlich auf solche Fälle gerichtet, in denen die Lebensfähigkeit oder wenigstens die Wachstumsenergie einer Komplexverbindung verschieden ausfällt je nach dem zygotischen Vorleben der Komplexe. Natürlich ist es noch immer etwas anderes, ob eine heterozygotische Verbindung durch die Veränderung einer oder beider Komponenten lebensunfähig wird, oder ob dasselbe bei homozygotischer Verwirklichung eines Komplexes geschieht, der im haploiden Zustand, in Form von Keimzellen, noch sehr wohl lebensfähig ist. Doch wissen wir durch HERIBERT-NILSSON, daß *O. Lamarckiana* nicht lebensfähig ist, sobald sie in dem bei gewissen Stämmen heterozygotisch verwirklichten Rotnervenfaktor homozygotisch wird, und meine jetzt schon ziemlich ausgedehnten Erfahrungen haben mich noch mit keiner einzigen Form bekannt gemacht, die in bezug auf den Rotnervenfaktor homozygotisch realisiert werden kann. Daß der auch bei *O. biennis* und *O. muricata*-Venedig heterozygotisch existierende Rotnervenfaktor von einem ursprünglich in homozygotischem Zustand lebensfähigen Komplex stammt, hat zunächst ebensoviel Wahrscheinlichkeit wie die zweite Möglichkeit, daß der Rotfaktor durch spontane Mutation und gleich mit der Eigenschaft, homozygotisch sich selber nicht ertragen zu können, entstanden ist. Wenn dieser Rotnervenfaktor die Kraft hat bei homozygotischem Vorhandensein einer im übrigen sehr wohl lebensfähigen heterozygotischen Komplexverbindung die Möglichkeit der Entwicklung zu nehmen, so können ebensogut irgendwelche anderen Faktoren, die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat

durch Kreuzung in einen Komplex hineingetragen werden, diesen so beeinflussen, daß er die ursprünglich vorhandene Fähigkeit homozygotischer Existenz verliert. Vielleicht gelingt es noch einmal einen bestimmten „letalen" Faktor oder eine Mehrzahl verschiedener solcher Gene ausfindig zu machen, die in der Verbindung mit den Komplexen der heterozygotischen Arten die homozygotische Verwirklichung dieser Komplexe verhindern, während sie als Bestandteile anderer Komplexe diese hemmende Wirkung nicht entfalten. Aber auch ohne solche klarere Einsicht in die Bedingungen der partiellen Sterilität mag es gelegentlich glücken durch Kreuzung die „letalen" Faktoren von einem Komplex abzusprengen, so daß er wieder homozygotisch existenzfähig wird. Ein Erfolg in dieser Richtung wäre sehr erwünscht, weil wir doch mit Augen zu sehen begehren, wie die Biotypen, deren Phänotypus wir bis jetzt nur mit Hilfe des Vergleichs zahlreicher heterozygotischer Verbindungen in undeutlichen Umrissen konstruieren können, als leibhaftige diploide homozygotische Pflanzenwesen äußerlich geartet sind. DE VRIES hat übrigens, wie er vor kurzem berichtet hat, schon homozygotische Mutanten von *O. Lamarckiana* in Händen[1]).

Die mitzuteilenden Erfahrungen können sehr kurz dargestellt werden, wenn wir die schon an anderen Orten angegebenen Formeln für die gametische Konstitution der Arten vor Augen haben.

O. Lamarckiana ist $\left.\begin{matrix} velans \\ gaudens \end{matrix}\right\}$♀ · $\left.\begin{matrix} velans \\ gaudens \end{matrix}\right\}$♂ oder *velans* ♀ ♂ · *gaudens* ♀ ♂.

O. biennis ist $\left.\begin{matrix} albicans \\ rubens \end{matrix}\right\}$ ♀ · *rubens* ♂ oder *albicans* ♀ · *rubens* ♀ ♂ ·

O. suaveolens ist $\left.\begin{matrix} albicans \\ flavens \end{matrix}\right\}$ ♀ · *flavens* ♂ oder *albicans* ♀ · *flavens* ♀ ♂ ·

O. muricata ist *rigens* ♀ · *curvans* ♂ ·

1. Die Abhängigkeit der Wachstumsenergie der Zygoten von dem zygotischen Vorleben der Haploidkomplexe.

A. Die Verbindung zweier Komplexe ist kräftiger, wenn sie durch Kreuzung der Arten, als wenn sie durch Kreuzung von Bastarden hergestellt wird. 1. *O. (biennis* × *Lamarckiana) velutina* = *albicans* · *velans* ist dunkelgrün. Dieselbe Verbindung *albicans* · *velans* ist, besonders in den ersten Wochen

1) DE VRIES, Halbmutanten und Zwillingsbastarde. Diese Berichte, dieser Jahrgang, S. 128. Die betreffenden Mutanten sind *velutina*, *de crens decipiens*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach der Keimung, gelblich grün, wenn sie durch Kreuzung von *O. (biennis* × *Lamarckiana) laeta* ♀ mit *O. (muricata* × *Lamarckiana) velutina* ♂ gewonnen wird. 2. *O. (muricata* × *Lamarckiana) velutina* = *rigens* · *velans* ist dunkelgrün und kräftig an Stengeln und Blättern. Dieselbe Verbindung ist ausgesprochen gelbgrün, schwächlich und dünnstengelig, wenn sie durch Kreuzung von *O. (muricata* × *Lam.) laeta* ♀ mit dem Zwillingsbruder, *O. (muricata* × *Lam.) velutina* ♂, gewonnen wird.

B. Die Verbindung zweier Komplexe ist schwächer, wenn sie durch Kreuzung der Arten, als wenn sie durch Kreuzung einer Art mit einem Bastard hergestellt wird. 1. *O. (biennis* × *suaveolens) flava* = *rubens* · *flavens* ist bei der Keimung ganz gelb und bleibt zeitlebens gelblich und schwach. Dieselbe Verbindung ist von der Keimung an satt grün und wächst hoch und stark, wenn sie durch Kreuzung von *O. biennis* ♀ mit *O. (Lam.* × *suaveolens) suavilaeta* ♂ (= *gaudens* · *flavens)* gewonnen wird. 2. *O. (Lamarckiana* × *muricata) gracilis* = *velans* · *currans* ist schwächlich und gelblich. Dieselbe Verbindung ist dunkelgrün und kräftig, wenn sie durch Kreuzung von *O. (muricata* × *Lam.) velutina* ♀ (= *rigens* · *velans*) mit *O. muricata* ♂ gewonnen wird.

C. Die Verbindung zweier Komplexe ist nicht lebensfähig, wenn beide Komplexe aus den Arten stammen, sie ist lebensfähig, wenn ein Komplex aus einem Bastard stammt. 1. Die Kombination *gaudens* · *curvans* ist durch Kreuzung von *O. Lamarckiana* ♀ mit *O. muricata* ♂ nur in Form von winzigen, ohne Chlorophyllbildung absterbenden Keimlingen zu erhalten. Sie wächst als robuste, saftig grüne gracilis-Form auf, wenn sie aus der Kreuzung *O. (muricata* × *Lamarck.) laeta* (= *rigens* · *gaudens*) × *muricata* gewonnen wird. 2. Die Kombination *rigens* · *rubens* ist durch Kreuzung von *O. muricata*-Venedig mit *O. biennis* ♂ nur in Form von tauben Samen zu erhalten. Sie wächst zu einer hohen, reich verzweigten, dunkelgrünen Form auf, wenn sie aus der Kreuzung *O. (muricata* × *Lam.) laeta* × *biennis* gewonnen wird.

D. Die Verbindung zweier Komplexe ist lebensfähig, wenn die Komplexe aus den Arten stammen, sie ist nicht lebensfähig, wenn die Komplexe aus dem Bastard stammen: Bastardsterilität. Der schon erwähnte Mischling *O. (Lamarckiana* × *muricata) gracilis* ist zwar schwach, entwickelt sich bei guter Pflege aber doch regelmäßig bis zur Blüte- und sogar zur Fruchtbildung. Die Früchte enthalten bei Selbstbestäubung zahlreiche kleine immer taube Samen. Die Zygoten werden teils

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

velans · velans, also als Homozygoten von vornherein zum Absterben verurteilt sein, teils sind sie wohl *velans · curvans* und müßten die Bastardform *gracilis* reproduzieren. Tatsächlich haben weder DE VRIES noch ich einen keimfähigen Samen der *gracilis* gefunden.

II. Isogamie und Heterogamie.

Der Übergang von isogamem in heterogames Verhalten scheint bei dem *rubens*-Komplex der *O. biennis* vorzukommen. In meiner Rasse der *O. biennis* ist *rubens* isogam, in einem Teil der Samenanlagen wie im Pollen aktiv. In *O.* (*Lamarckiana* × *biennis*) *fallax* = *velans · rubens* dagegen fehlen *rubens*-Eizellen fast ganz. Denn bei Bestäubung der *fallax* mit dem Pollen von *O.* (*biennis* × *Lam.*) *laeta*, also mit *gaudens*-Pollen, sind fast alle Samen gesund und geben *velans · gaudens* = *Lamarckiana;* taube Samen, Repräsentanten der immer lebensunfähigen Kombination *rubens · gaudens*, sind sehr selten. Entsprechend sind bei Bestäubung der *fallax* mit dem Pollen von *O.* (*biennis* × *Lam.*) *velutina*, also mit *velans*-Pollen, fast alle Samen taub. als Homozygoten *velans · velans*; gesunde Samen, aus denen wohl *fallax* = *rubens · velans* hervorgeht, sind sehr selten.

III. Verschiedene Wachstumsgeschwindigkeit verschiedener Pollentypen.

Die Variabilität fast aller Zahlenverhältnisse bei der Züchtung der *Oenothera* hat die Vermutung wach gerufen, daß Pollenzellen, die verschiedene haploide Genotypen darstellen, verschiedene physiologische Konstanten haben, auch wenn sie in einem und demselben Pollensack entstehen. Der *curvans*-Pollen der kurzgriffeligen *O. muricata* hat, wenn er der Art entnommen wird, geringe Wachstumsenergie, denn in den Fruchtknoten von langgriffligen Arten wie *O. Lamarckiana, Hookeri* werden nur die oberen Samenanlagen befruchtet, wenn man die Blüten mit *muricata*-Pollen bestäubt. Diese Schwächlichkeit scheint der *curvans*-Pollen zu behalten, wenn er von dem Bastard *O. (Lamarckiana* × *muricata) gracilis* gebildet wird. Denn die Kreuzung *O. biennis* × *(Lam.* × *mur.) gracilis* lieferte auf 37 Individuen, die teils *velutina* = *albicans · velans*, teils *fallax* = *rubens · velans* waren, ein einziges Individuum vom Typus *O.* (*biennis* × *muricata*) also *albicans · curvans*. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß der *curvans*-Pollen langsamer wächst als der *velans*-Pollen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ich möchte nicht verfehlen, schon jetzt den Herren H. BADER, E. BANZENMACHER und K. NEUBRONNER in Ulm öffentlich meinen wärmsten Dank dafür zu sagen, daß sie es mir möglich gemacht haben, meine Kulturen in dem vergangenen Sommer fortzuführen.

Ulm, Festungshauptlazarett, im September 1917.

3. Oscar Drude: Erfahrungen bei Kreuzungsversuchen mit Cucurbita Pepo.

(Mit Taf. (I) und 3 Abb. im Text.)

Von dem Bestreben geleitet auf einem Gebiete, welches mich von jeher stark fesselte und dessen riesenhafte Fortschritte jeden Botaniker älterer Generation geradezu hinreißen mußten, an einheitlichem Objekt eigene Erfahrungen zu sammeln, habe ich in der bei der Neuanlage des Dresdner Botanischen Gartens im Jahre 1892 eingerichteten Versuchsstation für Pflanzenkultur erst einige Vorversuche eingeleitet und wählte dann seit dem Jahre 1900 die Rassen von *Cucurbita Pepo* mit ihren Unterarten und ihren verwandten Arten *C. maxima* und *ficifolia* zu einheitlich fortgesetzten Versuchen über Bastarderzeugung und über die Wirkung der Rassenkreuzung auf Gestalt, Größe und Farbe der Kürbisfrüchte. Ich wünschte damit auch eine in Gartenbaukreisen verbreitete, sehr unwahrscheinliche Meinung zu entscheiden, nämlich die, daß bei Bestäubungen der weiblichen Blüten einer bestimmten Fruchtform mit Pollenträgern von anderen Fruchtformen die direkt daraus hervorgehende Frucht, also bereits die P-Generation, ihren Formcharakter ändern könne, und daß demnach an einer und derselben Pflanze je nach der Bestäubung mit dieser oder jener fremden Form ganz verschieden gestaltete Kürbisse reifen könnten. Es traf natürlich nicht zu; die Früchte an jeder Pflanze haben, auch bei der größesten Mannigfaltigkeit unter ihren „mendelnden" Geschwistern, stets ganz einheitlichen Charakter und weichen nur jahreszeitlich, bzw. nach ihrem Reifezustande unter sich ein wenig in Größe und Färbung ab. Die irrige Meinung ist sicherlich durch das wirre Durcheinanderwachsen aufspaltender Geschwisterreihen entstanden, deren auf eine frühere Kreuzung (oft unbekannter Art) zurückzuführende Formverschiedenheit man auf die Bestäubung desselben

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: 35

Autor(en)/Author(s): Renner Otto

Artikel/Article: Artbastarde und Bastardarten in der Gattung Oenothera. 1021-1026