

46. Hugo de Vries: Über amphikline Bastarde.

(Eingegaugen am 21. Oktober 1915.)

Bastarde, welche dem Vater oder der Mutter gleichen, pflegt man patroclin oder matroclin zu nennen. Wenn aber eine Bastardgeneration zum Teil dem Vater und zum Teil der Mutter gleich kommt, kann man sie amphiklin nennen, namentlich wenn die Erscheinung bereits in der ersten Generation auftritt. Solche amphikline Bastardgruppen sind bei den Oenotheren keineswegs selten. Sie haben das Eigentümliche, daß das numerische Verhältnis zwischen den beiden Teilen der Gruppe nicht konstant ist. Es wird nicht von den Regeln der Wahrscheinlichkeit beherrscht wie die MENDELschen Spaltungen und kann aus diesen auch nicht vorhergesagt oder kontrolliert werden. Das Zahlenverhältnis hängt hier von äußeren Bedingungen ab, und zwar von solchen, welche in einem Versuchsgarten innerhalb der weitesten Grenzen wechseln können. Eine reiche Düngung, eine sonnige Lage und eine gute Behandlung der Samenträger, erhöhen den Gehalt an Exemplaren des einen Typus, während unter ungünstigen Kulturbedingungen der andere zunimmt. Soweit das Klima und das Wetter es erlauben, hat man es also in seiner Hand, die Anzahl der Individuen mit dem gewünschten Typus willkürlich zu vergrößern.

Auf dieses Verhalten der amphiklinen Bastarde und der sonstigen mit ihnen übereinstimmenden Spaltungen habe ich in meinem Buche über „die Mutationstheorie“¹⁾ sowie in meiner „Gruppenweise Artbildung“ vielfach hingewiesen und gezeigt, daß die Erscheinung bei den dort behandelten Pflanzen eine weit verbreitete ist. Aber die ganze Weite des Spielraumes habe ich erst allmählich zu beurteilen gelernt, als sich meine Kulturmethode im Laufe der Jahre immer mehr ausbildete. Dabei hat es sich gezeigt, daß die Wahl kräftiger zweijähriger Individuen der dafür geeigneten Rassen eine sehr wichtige Bedingung ist, und daß von solchen Formen, welche leicht gewissen Krankheiten unterliegen, nur gesunde Kulturen und in diesen nur die üppigsten Exemplare zu benutzen sind. Frühe Aussaat im Gewächshaus und namentlich frühes Auspflanzen auf den Beeten, sowie ein sehr

1) z. B. Bd. II, S. 412.

starkes Begießen während der ersten Wochen des Wachstums im Garten sind ferner wichtige Faktoren in der Bestimmung des numerischen Verhältnisses zwischen den beiden amphiklinen Bastardgruppen einer Kreuzung.

Die Amplitude des Einflusses dieser Faktoren geht von fast Null bis auf fast 100 pCt., durchläuft also die ganze verfügbare Skala. Unter mittleren Bedingungen kommt das Verhältnis der Mittelzahl 50 pCt. meist sehr nahe, und solches ist in meinem Garten, trotz seiner etwas zu nördlichen Lage, doch gewöhnlich der Fall gewesen. Sobald es sich aber um schwache Rassen handelt, weichen die Zahlen vom Mittelwerte ab und sehr oft muß man sich mit 40 pCt. oder noch weniger für den gewünschten Typus zufriedenstellen. Ich glaube jetzt allgemein annehmen zu dürfen, daß, wo nicht besondere Umstände vorherrschen, Abweichungen des Prozentsatzes vom Mittelwerte von 50 pCt. solchen kulturellen Bedingungen zuzuschreiben sind. Weicht das Ergebnis im ungünstigen Sinne ab, so kann man ruhig von Fehlern in der Kultur sprechen. Umgekehrt aber darf man von einer sehr sorgfältigen Behandlung ganz erhebliche Abweichungen in günstiger Richtung erwarten.

Als Beispiel für die vorliegende Mitteilung wähle ich die Befruchtung von *Oenothera Lamarckiana* mit dem Blütenstaube der *O. Lam. mut. nanella*. Diese gibt bekanntlich in der ersten Generation amphikline Bastarde, welche beide, nach Selbstbefruchtung, in den weiteren Generationen ebenso konstant sind wie die elterlichen Arten. In den Jahren 1897—98 habe ich weit über Hundert Einzelbestimmungen des numerischen Verhältnisses zwischen diesen beiden Typen gemacht.¹⁾ Ich erhielt als extreme Zahlen mit seltenen Ausnahmen 0 und 50 pCt. und als Mittelzahl 22 pCt., und beobachtete, daß die Abweichungen innerhalb dieser Gruppe deutlich von der individuellen Kraft der Samenträger bedingt waren. (S. 412.)

Damals arbeitete ich aber mit einjährigen Pflanzen von *O. Lamarckiana* (B. I S. 157) und kannte ich auch die günstige Wirkung des frühen Auspflanzens noch nicht. Dazu kommt dann noch, daß meine Rasse von *O. nanella* alljährlich stark von einer Krankheit ergriffen wurde, deren Ursache erst viel später von ZEYLSTRA entdeckt worden ist.²⁾ Er fand, daß sie durch Bakterien bedingt wird, welche aus dem Boden in die Pflanzen eindringen und hier die Organe mißbilden und das Gewebe, namentlich der Blätter,

1) Die Mutationstheorie Bd. II, S. 406—418.

2) H. H. ZEYLSTRA; *Oenothera nanella*, eine krankhafte Pflanzenart. Biol. Centralbl., Bd. 41, S. 129—138, 1911.

spröde machen. Aus diesem Funde war dann abzuleiten, daß durch eine an Stickstoff ärmere, aber an Phosphaten reichere Düngung das Übel, wenn auch wohl nicht immer ganz, doch sehr wesentlich beseitigt werden könnte und seitdem sind meine Zwerge viel gesünder als früher und enthalten die Kulturen meist eine ausreichende Anzahl vorzüglicher Individuen, welche man für die Kreuzungen auswählen kann.¹⁾

Um günstigere Erbzahlen zu erhalten und damit den vollständigen Beweis für ihre Abhängigkeit von den Kulturbedingungen des Gartens zu liefern, habe ich dann die Versuche mit zweijährigen Kulturen von *O. Lamarckiana* und mit gesunden, obgleich einjährigen Zwergen, wiederholt. Ich habe die Kreuzungen in dem Sommer von 1914 gemacht; dieser war in unserer Gegend ein ganz besonders günstiger und zeigte seinen fördernden Einfluss in den meisten meiner damaligen Kulturen und in den von ihnen geernteten Samen. Ich glaube dieser Wahl einen wesentlichen Teil der erhaltenen Ergebnisse zuschreiben zu müssen.

Das Hauptergebnis war, daß die Mittelzahl, welche früher auf einjährigen Individuen etwa 22 % war, jetzt auf zweijährigen Pflanzen 65 % erreichte, während die Extreme, welche damals kaum 50 % betrug, jetzt 90 % Zwerge und mehr ergaben.

Man darf daraus schließen: daß aus der Kreuzung *O. Lamarckiana* × *O. nanella* je nach den Kulturbedingungen fast 0 % bis fast 100 % Zwerge hervorgehen können, und daß dieser Gehalt um so größer ist, je größer die individuelle Kraft der gewählten Eltern war.

Ich komme jetzt zu der Beschreibung der einzelnen Versuche.

Den Hauptversuch habe ich mit drei sehr kräftigen zweijährigen Individuen meiner reinen Rasse von *O. Lamarckiana* gemacht. Die Exemplare waren in 1913 gekeimt aus Samen, welche Ende Mai auf dem Beete ausgesät waren und hatten sich zu kräftigen Rosetten ausgebildet ohne verpflanzt zu werden. Im nächsten Frühling wählte ich dann aus der ganzen Kultur die besten Individuen aus, verpflanzte deren zwei im März und ließ das dritte (C) an Ort und Stelle. Die Lage war für die Pflanzen A und B eine etwas verschiedene, doch ist davon im Resultat kein Einfluß zu bemerken gewesen.

1) Gruppenweise Artbildung. Berlin, Gebr. Bornträger 1913, S. 205—213. Vergleiche namentlich auch die Figuren gesunder und kranker Zwerge, Abb. 89—95, S. 207 bis 211.

Alle drei fingen sie um den 10. Juli an zu blühen und fuhren damit bis etwa Mitte August fort. Ich habe jeden dritten Tag die sich gerade öffnenden Blüten gemerkt, und die Früchte in diesen dreitägigen Gruppen geerntet. Die Anzahl der jeden Abend blühenden Blumen bildet ein vorzügliches Maß für den Einfluß des Wetters auf das Wachstum der Pflanzen. Täglich habe ich die Temperaturen aufgenommen und die Anzahl der Sonnenscheinstunden photographisch fixiert und bestimmt, und mich überzeugt, daß die Blütenkurve mit diesen Faktoren im wesentlichen parallel verläuft. Es war bis zum 23. Juli prachtvolles sonniges Wetter und es öffneten sich im Mittel 7—9 Blüten pro Tag auf jeder Rispe. Von diesem Tage an bis Mitte August war das Wetter regnerisch und kühl mit 3—5 Blüten pro Tag pro Rispe. Der Einfluß dieses Wechsels hat sich in den Erbzahlen sehr deutlich gezeigt.

Die Pflanzen wurden über zwei Meter hoch; die Fruchtbildung war durchweg normal. Jede Blüte wurde vor dem Öffnen einzeln in einen kleinen Pergaminbeutel eingehüllt, mit welchem sie dann später von selbst von der jungen Frucht abfiel. Für die Bestäubung benutzte ich ungeöffnete Knospen oder in ähnlichen Beuteln eingehüllte Blüten meiner reinen Rasse von *O. nanella*. Diese Kultur war Mitte April, also sehr früh, ausgepflanzt. Da aber eine einzelne Zwergpflanze nicht ausreichenden Blütenstaub für die Befruchtung einer ganzen Traube von *O. Lamarckiana* liefert und man somit an manchen Tagen keinen oder doch nicht ausreichenden Blütenstaub vorfinden würde, habe ich den Pollen von mehreren Exemplaren entnommen. Diese gehörten aber einer, von einer einzigen selbstbefruchteten Mutter abstammenden Kultur an.

Als die untersten Früchte zu reifen anfangen, wurden sie mit einer Drahtöse geschlossen, um keine Samen zu verlieren, und nach der Reife der obersten Samen wurde die ganze Traube abgeschnitten, und in einem trockenen Schrank hängend aufbewahrt. Die Samen wurden in breiten Holzkästen ausgesät und die Keimlinge im Mai und im Juni in üblicher Weise ohne Verpflanzen ausgezählt. Die Zwerge waren leicht und deutlich als solche kenntlich.

Ich gebe jetzt das Ergebnis in der Form einer Tabelle, welche die Anzahl der Keimpflanzen sowie den prozentischen Gehalt an Zwergen für jede einzelne Bestimmung enthält. Diese sind in der Reihenfolge der dreitägigen Blütenperioden angeordnet und zwar einzeln für die beiden verpflanzten Individuen A und B und für die nicht versetzte Pflanze C.

Oenothera Lamarckiana × *O. nanella*.

Prozentischer Gehalt an Zwergen je nach der Blütenperiode.

Blüte	Anzahl der Keimpflanzen			Prozent Zwerge		
	A	B	C	A	B	C
12.—14. Juli	373	269	229	58	88	87
15.—17. „	184	290	210	78	80	84
18.—20. „	160	220	254	89	90	78
21.—23. „	175	146	130	68	94	84
24.—26. „	123	204	126	56	57	51
27.—29. „	238	166	159	72	61	65
30. Juli — 1. August	287	59	200	72	59	78
2.— 4. August	249	162	282	68	68	68
5.— 7. „	209	255	155	44	40	47
8.—10. „	210	251	410	36	50	62
11.—13. „	173	246	227	53	63	59
14.—16. „	39	156	195	67	40	60

Wie man sieht, sind fast alle diese Zahlen höher als die entsprechenden Erbzahlen für einjährige Pflanzen (1—50%). Die Anzahl der gezählten Keimpflanzen ist nur in zwei Fällen eine zu kleine, aber deren Ergebnisse weichen nicht wesentlich vom Mittel ab und haben somit keinen Einfluß auf das Resultat. Übrigens umfaßten die Gruppen alle je mehr als 120 Keimpflanzen. Im ganzen sind etwa 7500 Keimlinge für diesen Versuch ausgezählt worden.

Fassen wir die Ergebnisse der dreitägigen Perioden zu zwölftägigen zusammen, so erhalten wir folgende Übersicht:

Blüte	Wetter	Blütenkurve			% der Zwerge		
		A	B	C	A	B	C
12.—23. Juli	sonnig und warm	7	8	9	73	88	83
24. Juli — 4. August	regnerisch, kühl	4	4	5	67	61	65
5.—16. August	ebenso	3	5	4	50	48	57

Unter Blütenkurve ist die mittlere Anzahl der sich an drei aufeinanderfolgenden Abenden in der betreffenden Periode öffnenden Blüten verzeichnet. Die Tabelle zeigt, daß für die Zeit, in welcher das Wetter während der Reduktionsteilung, der Synapsis und der Befruchtung sehr günstig war, der prozentische Gehalt an Zwergen sehr hoch ist, während er für die regnerische Periode des Sommers merklich geringer ist. Eine ähnliche Abnahme habe ich auch sonst in meinen Versuchen vielfach be-

obachtet, sowohl bei Kreuzungen von *O. nanella*¹⁾, als von *O. lata* und anderen. Offenbar braucht sie nicht immer einzutreten, namentlich nicht, wenn sich der Einfluß der Witterung nicht in dieser Weise geltend macht. So z. B. in 1914 in Versuchen auf Trauben, welche erst Ende Juli zu blühen anfangen.

Hauptsache ist aber, daß die gefundenen Erbzahlen zwischen 40 pCt. und etwa 90 pCt. wechseln, anstatt, wie früher, zwischen 0 und 50 pCt., und daß ihr Mittelwert etwa 65 pCt. ist, anstatt 22 pCt.

Einen zweiten Versuch habe ich über den Einfluß des frühen oder späten Verpflanzens einjähriger Exemplare von *O. Lamarckiana* gemacht. Die eine Gruppe wurde am 15. April auf das Beet gebracht, die andere aber erst am 15. Mai. Letzteres ist für unser Klima sehr spät, erlaubt aber die regelmäßige Stengelbildung und das Blühen vor Ende August noch. Die *Lamarckiana*-Pflanzen wuchsen sämtlich kräftig, den Blütenstaub lieferten Zwergel aus der oben beschriebenen Kultur.

Befruchtung einjähriger Pflanzen von
O. Lamarckiana mit Zwergen.

No: der Pflanze	Ausgepflanzt	Anzahl der Keimlinge	% Nan.	Mittel
1914 A.	15. April	287	54	} 51
B.	"	255	51	
C.	"	311	53	
D.	"	270	46	
E.	15. Mai	313	42	} 29
F.	"	116	17	
1913 AB.	30. April	148	13	} 18
CD.	"	98	22	

In der Tabelle sind ferner zwei Versuche aus 1913 aufgeführt, in denen das Verpflanzen gleichfalls zu spät und zwar am 30. April stattfand. Zu jedem dieser beiden Versuche dienten zwei Individuen von *Lamarckiana*; ihre Ernten wurden zwar getrennt geprüft, die Resultate aber addiert, wegen der Kleinheit der ausgesäten Proben. Die Tabelle lehrt, daß beim Auspflanzen Mitte April eine normale Erbzahl erhalten werden kann, daß diese aber bei verspätetem Auspflanzen sehr wesentlich verringert wird.

Ein dritter Versuch galt dem Einflusse sehr starken Begießens. Es wurden aus einer Mitte April 1914 ausgepflanzten Kultur

1) z. B. 1897, siehe die Mutationstheorie II, S. 414, wo der Gehalt an Zwergen auf einjährigen Pflanzen im Laufe des Sommers von 31 auf 16 % herabfiel.

einjähriger Pflanzen von *O. Lamarckiana* vier sehr kräftige Individuen ausgewählt und am 23. Juni nochmals verpflanzt. Sie hatten bereits Stämme von 40–60 cm und nach früheren Erfahrungen ist ein so spätes Umsetzen für die Erfolge von Kreuzungen im hohen Grade nachteilig. Ich setzte die Pflanzen aber in große Töpfe und begoß sie alltäglich mehrere Male, um die Erde völlig naß zu halten. Anfangs beschattete ich sie, sobald sie sich aber ausreichend erholt hatten, um die Sonne ertragen zu können, brachte ich sie an einen sonnigen Ort. Sie fingen Mitte Juli an zu blühen und Anfang August befruchtete ich eine Gruppe von Blüten mit dem Staub der oben erwähnten Zwergel. Das Ergebnis war das folgende:

O. Lamarckiana × *O. nanella*.

Einfluß starken Begießens auf die Erbzahlen.

Pflanze	Anzahl der Keimlinge	Prozent Zwergel	Mittel
A	219	59	66 %
B	293	71	
C	251	73	
D	407	62	

Wie man sieht sind diese Erbzahlen sämtlich verhältnismäßig hohe, so hoch wie man sie sogar unter normalen Bedingungen von einjährigen Pflanzen nicht erwarten darf. Es kann somit der schädliche Einfluß des späteren Verpflanzens durch sehr starkes Begießen aufgehoben werden.

Einen weiteren Versuch über diese letzte Frage habe ich mit zweijährigen Pflanzen von *O. Lamarckiana* gemacht. Diese versetzte ich am 15. Mai 1914, als sie bereits Stämme von 40–50 cm hatten. Ich brachte sie auf ein Beet an der vollen Sonne und dementsprechend welkten sie so stark, daß viele der unteren Blätter vertrockneten und daß die Gipfel der Stengel schlaff herabhängten. Dann ließ ich sie jeden Tag während mehrerer Stunden von einer Gartenspritze befeuchten und sie erholten sich und blühten später fast normal. Eine dieser Pflanzen befruchtete ich mit *O. nanella*, zählte die Aussaat, welche 244 Keimlinge umfaßte, aus und fand 78 pCt. Zwergel. Also eine sehr hohe Erbzahl.

Fassen wir zum Schluß die Resultate kurz zusammen.

1. Die Kreuzung von *Oenothera Lamarckiana* mit *O. Lam. mut. nanella* liefert, je nach den Kulturbedingungen, 0 bis 90 pCt. Zwergel.

2. Bei einjähriger Kultur ist diese Erbzahl gewöhnlich niedriger als 50 pCt., bei zweijähriger Kultur pflegt sie diesen Wert zu übersteigen.

3. Durch frühzeitiges Auspflanzen sowie durch sehr starkes Begießen während der Zeit der Bewurzelung, können auch einjährige Pflanzen dazu gebracht werden, bei der genannten Kreuzung hohe Erbzahlen zu liefern.

4. Der Prozentsatz an Zwergen aus der genannten Kreuzung ist also kein konstanter Wert, sondern im höchsten Grade von den Kulturbedingungen abhängig. Dasselbe gilt für viele analoge Spaltungen, sei es nach Kreuzungen, sei es nach Selbstbefruchtung heterogamer Mutanten.

47. E. Ule: Über brasilianische Rafflesiaceen.¹⁾

Während die großen Formen dieser interessanten aus Schmarotzern bestehenden Pflanzenfamilie dem indisch-malayischen Gebiete angehören, ist Amerika und insbesondere Mexiko und Südamerika reich an kleinen Formen, die zumeist zu der Tribus der Apodantheae gehören (SOLMS-LAUBACH in Engler, Pflanzenreich Heft 5 (1901), 12.) Die Apodantheae bestehen aus drei Gattungen: die kleine Gattung *Apodanthes* Poit. zählt drei südamerikanische Arten²⁾, die größere

1) Vorliegende Arbeit fand sich im Nachlaß ULE's in fast druckfertigem Zustande. Ich hielt mich zu ihrer Veröffentlichung für berechtigt und verpflichtet, da ich den Gegenstand in öfteren Besprechungen mit dem Verfasser kennen gelernt hatte und es bedauert hätte, wenn seine Beobachtungen und Anschauungen über das interessante Thema, auf das er viel Mühe während der letzten Wochen seines Lebens verwandt hatte, verloren gegangen wären. Inwieweit sich ULE's engerer Speziesbegriff in diesem Falle gegenüber dem weiteren, den SOLMS-LAUBACH vertritt, halten läßt, wird erst aus späteren Untersuchungen an reicherem Material, die womöglich in der Heimat der Pflanzen anzustellen sind, hervorgehen. Ich habe die Arbeit im wesentlichen in der Form gelassen, wie ich sie vorfand, und mich auf einige stilistische Aenderungen und die Einfügung der Literaturzitate, die alle noch fehlten, beschränkt. Einige von mir herrührende Anmerkungen sind mit H. H. bezeichnet. H. Harms.

2) Außer *Apodanthes caseariae* Poit. und *Ap. flacourtae* Karst. (siehe SOLMS-LAUBACH, l. c. 13) noch *Ap. surinamensis* Pulle in Recueil des Trav. bot. Neerlandais VI (1909) 259 in Surinam; die Wirtspflanze dieser Art ist unbestimmt, die Art soll sich nach PULLE der Gattung *Pilostyles* nähern. — ULE hat *Apodanthes caseariae* Poit. im Amazonas-Gebiet am oberen Juruá 1901 (n. 6937a) und in Peru im Depart. Loreto in der Serra de Ponasa 1903 (n. 6937b) gesammelt; Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem VI Nr. 59 (1915), 292.

H. H.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): de Vries Hugo

Artikel/Article: [Über amphikline Bastarde. 461-468](#)