

Die wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung

ein Lehrbuch
für Landwirte, Gärtner und Forstleute

von

Dr. phil. et med. **Erwin Baur**

Ord. Professor der Vererbungslehre
an der Landwirtschaftl. Hochschule zu Berlin

Erste und zweite Auflage

Mit 6 Tafeln und 11 Abbildungen im Text

Berlin

Verlag von Gebrüder Borntraeger

W 35 Schöneberger Ufer 12 a

1921

Für die züchterische Praxis eine gewisse Wichtigkeit hat eine Erscheinung, die man als Pseudogamie bezeichnet. Man versteht darunter, daß bei manchen Pflanzen, z. B. bei einzelnen Orchideenarten, die Eizellen ohne Befruchtung zu Embryonen sich entwickeln, aber nur, wenn die Narbe durch Pollen der gleichen Art oder aber auch durch Pollen irgend einer ganz andern Art oder Gattung bestäubt wird. Dieser Pollen befruchtet also nicht, sondern er reizt nur die Eizellen zur parthenogenetischen Entwicklung. Die Sämlinge, die aus einer solchen pseudogamen Pflanze gewonnen werden, sind deshalb auch rein von der mütterlichen Art. So geben Blüten der Orchidee *Zygopetalum Mackayi*, die man mit Pollen von irgend einer *Odontoglossum*- oder *Oncidium*-Art bestäubt, nur Sämlinge, die alle rein *Zygopetalum Mackayi* sind.

4. Inzucht

Bei sehr vielen Pflanzen, die ihrem ganzen Blütenbau nach auf eine Fremdbefruchtung angewiesen sind und bei freiem Abblühen auch fast ausschließlich durch Fremdbefruchtung sich fortpflanzen, kann man künstlich Fremdbefruchtung verhindern und Selbstbestäubung vornehmen und bekommt, falls es nicht eine streng selbststerile Art ist, auch Samen und daraus Nachkommen. Diese Nachkommen aus Selbstbefruchtung sind aber sehr oft deutlich schwächer und anfälliger für Krankheiten als Nachkommen aus Fremdbefruchtung. Taf. VI zeigt z. B. beim Grünkohl, der ein ausgesprochener Fremdbefruchter ist, zunächst links eine aus Fremdbefruchtung stammende kräftige Pflanze (a), rechts davon eine Pflanze (b) der nächsten Generation aus Selbstbefruchtung und noch weiter rechts davon wiederum eine aus Selbstbefruchtung stammende Pflanze (c) der 3. Generation. Die starke Wirkung der Inzucht ist unverkennbar, außer durch geringe Wüchsigkeit und geringe Widerstandsfähigkeit sind die Inzuchtpflanzen oft auch noch durch sehr geschwächte Fortpflanzungsfähigkeit gekennzeichnet; von der Kohlpflanze c war es z. B. nicht mehr möglich, noch eine weitere Inzuchtsgeneration zu bekommen.

So rasch und auffällig ist die Wirkung von strengster Inzucht d. h. von Selbstbefruchtung durchaus nicht immer. Die einzelnen

Arten und eigentümlicherweise auch die einzelnen Sorten der gleichen Art verhalten sich hier sehr verschieden. Im allgemeinen kann man aber beobachten, daß bei durch mehrere Generationen erzwungener Selbstbefruchtung die Wüchsigkeit und Kräftigkeit erst rasch und dann immer langsamer abnimmt, und daß man früher oder später — wenn es überhaupt gelingt, soviele Generationen hindurch aus Selbstbefruchtung Nachkommen zu erhalten, zu einem gewissen Minimum, dem Inzuchtsminimum kommt. Wenn dieses erst einmal erreicht ist, was z. B. bei Löwenmäulchen nach der 5. bis 6. Inzuchtsgeneration der Fall zu sein pflegt, dann werden bei noch länger dauernder Inzucht die Pflanzen nicht noch kümmerlicher, sondern bleiben wie sie sind, oder werden sogar wieder etwas kräftiger und fertiler.

Wenn z. B. die Durchschnittshöhe der Pflanzen einer Löwenmaulsorte vor der Inzucht 60 cm ist, dann ist die erste Inzuchtsgeneration nur 45, die zweite nur 40, die dritte nur 39 und die vierte nur 37 cm hoch und diese Höhe wird dann beibehalten, auch wenn man noch 10 Generationen weiter die Samen immer aus Selbstbefruchtung gewinnt.

Diese durch eine engste Inzucht d. h. durch konsequente Selbstbefruchtung bewirkte Degeneration ist durch eine Fremdkreuzung sofort behebbar. Wenn man z. B. zwei Löwenmaulsorten von ursprünglich je 60 cm Durchschnittshöhe durch stete Selbstbefruchtung auf eine Höhe von 38 cm heruntergezüchtet hat, und kreuzt nun zwei solch kleine Individuen der beiden verschiedenen Kimmerrassen, dann bekommt man sofort wieder große und gut fertile Pflanzen von 60 cm Höhe. Dieser Erfolg wird aber nur erzielt, wenn man zwei Individuen aus zwei verschiedenen solchen Inzuchtsstämmen kreuzt. Die Kreuzung zweier Individuen des gleichen Stammes hat diese Wirkung nicht.

Ähnlich wie durch Selbstbefruchtung wird eine, allerdings sehr viel langsamer erkennbar werdende, Degeneration bewirkt durch enge Verwandtschaftszucht.

Für die züchterische Praxis das Wichtigste aus diesem Kapitel über Inzucht ist die Erfahrung, daß die Degeneration, die infolge enger Verwandtschaftszucht oder erzwungener Selbstbefruchtung eintritt, schon durch eine Fremdkreuzung jederzeit behebbar ist.

Selbstbefruchtung durch mehrere Generationen ist oft der einzige Weg, um eine neue Sorte zur Konstanz zu bringen. Man darf ruhig soweit gehen, daß die neue Sorte zwar konstant, aber für die Praxis viel zu schwächlich geworden ist. Man braucht, wie wir später noch hören werden, ja nur zwei verschiedene Stämme durch Inzucht zur Konstanz zu bringen und sie dann zu kreuzen.

Bei ein und derselben Art können, wie vorhin schon betont wurde, die einzelnen Sorten und Stämme sehr verschieden inzuchtsempfindlich sein. Ja, was das merkwürdigste ist, auch in Arten, die sehr stark inzuchtsempfindlich sind, treten ab und zu Individuen auf, die fast ganz unempfindlich für Inzucht sind. Derartige inzuchtsimmune Sorten bieten als Kulturpflanzen viele Vorteile.

Eine ganze Anzahl unserer Kulturrassen, die heute fast ausschließlich inzuchtsimmune Selbstbefruchter sind, stammen ab von wilden Arten, die inzuchtsempfindliche Fremdbefruchter sind. Es scheint eine fast allgemeine Regel zu sein, daß wahrscheinlich durch eine Art unbewußte Auslese (vergl. das folgende Kapitel) die zwitterigen Kulturpflanzen allmählich zu Selbstbefruchtern werden.

5. Natürliche Zuchtwahl bei unsern Kulturpflanzen

Auch wenn der Mensch seine Kulturpflanzen nicht bewußt züchterisch bearbeitet, so findet doch schon bei jedem Anbau eine gewisse natürliche Zuchtwahl statt. Das wird merkwürdig oft vergessen, und es scheint mir angebracht, hier ganz ausdrücklich darauf hinzuweisen.

Wenn irgend eine Kulturpflanze in ein anderes Anbaugesbiet verbracht wird, so findet hier immer eine gewisse Fruchtbarkeitsauslese statt. Bringen wir z. B. irgend eine Landsorte von Weizen, die ja immer ein Gemisch von sehr vielen erblich verschiedenen Linien darstellt, von Südwestdeutschland nach der Provinz Brandenburg, so werden unter dem andern Klima und den andern Bodenverhältnissen diese verschiedenen Linien sehr ungleich gut gedeihen. Manche Linien, die in der südwestdeutschen Landsorte verhältnismäßig selten vertreten waren, werden in Brandenburg besser gedeihen und deshalb von Jahr zu Jahr in dem Gemische mehr vorwiegen und andere, vielleicht ursprünglich sehr häufig vertretene Typen werden in Brandenburg schlecht ge-

deihen, verhältnismäßig wenig Samen geben und selten werden. Nach einer Reihe von Jahren wird durch diese „natürliche“ klimatische Auslese die Sorte stark verändert, „akklimatisiert“ sein.

Selbstverständlich ist eine derartige rasche Veränderung einer Sorte durch natürliche Auslese nur dann möglich, wenn es sich um eine aus vielen verschiedenen Linien zusammengesetzte Landsorte oder überhaupt eben um erblich nicht einheitliches Ausgangsmaterial handelt. Eine reine Linie wird durch eine solche Auslese nicht verändert, oder doch nur, wenn sie eben vorher sei es durch Mutation oder durch spontane Kreuzungen unrein geworden ist.

Eine solche natürliche Zuchtwahl kann wie in dem eben besprochenen Beispiel durchaus nützlich sein, und außer den klimatischen Anpassungen sind zweifellos sehr viele nützliche Eigenschaften der Kulturrassen durch natürliche, ganz ungewollte Zuchtwahl entstanden. Varianten, die sich schlecht ernten lassen, etwa leicht ihre Samen austreuen, werden durch diese unbewußte Zuchtwahl ganz von selbst immer ausgeschieden, ebenso Varianten, die eine zu geringe Samenzahl geben. Ebenso wird z. B. allein dadurch, daß bei der Ernte immer ein ganzes Getreidefeld gleichzeitig geschnitten wird, eine gewisse Ausgeglichenheit der Reifezeit bewirkt. Alle ganz frühreifen Varianten haben die Samen schon größtenteils ausgestreut, alle ganz spätreifen haben erst die wenigsten Samen reif, es kommen von diesen extremen Typen nur verhältnismäßig wenig Samen in das Saatgut, sie werden langsam ausgemerzt.

Die natürliche Zuchtwahl kann aber auch in sehr unerwünschter Richtung wirken, und gerade das wird von den Pflanzenzüchtern oft übersehen. Bei unsern Futterpflanzen kommt es in der Praxis darauf an, daß sie vegetativ sich üppig entwickeln und es ist für ihre landwirtschaftliche Nutzung ganz unwesentlich, ob sie viel oder wenig Samen tragen. Meist sind sogar Varianten, die viel Samen tragen, für diese Nutzung schlecht geeignet, weil sehr oft starkes Blühen und reicher Fruchtansatz gerade bei Pflanzen vorkommt, die vegetativ schwach entwickelt sind. Wird nun mit irgend einer solchen Nutzpflanze (Luzerne oder Klee z. B.) Samenbau getrieben, ohne daß diese natürliche Fruchtbarkeits-

auslese berücksichtigt wird, d. h. ohne daß man ihr ganz bewußt entgegenarbeitet, so führt man, weil eben in jedem Luzerne- oder Kleefeld die früh- und reichblühenden und stark fruchtbaren Stöcke mehr Samen geben als die gerade in vegetativer Richtung besonders kräftigen, ganz unbewußt eine Züchtung auf hohen Samenertrag statt auf vegetative Massenentwicklung durch!

Durch eine solche unbewußte, natürliche Selektion werden offenbar bei unsern landwirtschaftlichen und noch mehr bei unsern gärtnerischen Kulturpflanzen auch inzuchtsimmune Stämme (S. 52) begünstigt, und damit hängt es wohl zusammen, daß so viele unserer Kulturpflanzen ganz oder teilweise Selbstbefruchter geworden sind, während ihre wilden Stammformen ausgesprochene Fremdbefruchter sind, wie Weizen, Gerste, Hafer, Erbsen, Bohnen, blaue Luzerne, Lupinen usw.
