

einige durch das offene Fenster in meiner Studierstube eine Wabe mit Honig ausgewittert. Nach und nach kamen immer mehr der Näscher, die sich z. T. an dem zweiten geschlossenen Fenster verfangen. Um das zu verhindern, stellte ich die Wabe in das geöffnete Fenster selbst. Als die Bienen vielleicht eine halbe Stunde lang ab- und zugeflogen waren, jagte ich sie von dem Honig ab und schloss das Fenster. Nach ungefähr zwanzig Minuten verfügte ich mich in das darüber liegende Schlafzimmer, dessen Fenster weit offen standen, und fand das Zimmer voller Bienen. Nunmehr wurde ich aufmerksam und nachdem ich die Herumsuchenden hinausgejagt und die Fenster geschlossen, verfügte ich mich in den Garten und beobachtete das Verhalten genauer. An dem Fenster, an dem ich gefüttert hatte, versuchten viele vergeblich einzudringen, von Zeit zu Zeit flogen einige an das Nebenfenster und versuchten dort ihr Glück, dann weiter zu den neben- und höherliegenden Fenstern und zwar immer unten an die Fenster ungefähr handbreit über dem Gesimse, in derselben Höhe, wo an dem Futterfenster der Honig gestanden hatte. So bemerkte ich an sämtlichen Fenstern des Hauses die suchenden Bienen.

Waren die Bienen thatsächlich im stande Assoziationen von Eindrücken zu machen und mit der Form des Fensters das Erlangen von Honig zu verbinden, so war zu vermuten, dass sie auch den Fenstern des seitlich ungefähr zehn Schritt abstehenden Nachbarhauses ihren Besuch machen würden, was in der That geschah¹⁾.

(Viertes Stück folgt.)

Ernährung und Zuchtwahl. Vorläufige Mitteilung²⁾ von Prof. Hugo de Vries in Amsterdam.

Seit etwa zehn Jahren habe ich im Versuchsgarten des Botanischen Gartens zu Amsterdam Kulturen über die Beziehungen der Ausbildung des Kranzes von Nebenkarpellen bei *Papaver somniferum polycephalum* s. *monstruosum* zu der Ernährung und der künstlichen

1) Unter der Marke „Instinkt oder Verstand“ fand ich im „American Bee-Journal“, Chicago 1892, folgende Notiz: „Setzt man ein Futtergefäß an den Stamm eines Baumes nieder, so werden die Bienen binnen kurzem bei sämtlichen in der Nähe befindlichen Bäumen an gleicher Stelle nach Honig suchen. Gleiches geschieht, wenn man die Bienen im Freien an einem nach Süden gelegenen Fenster füttert. Bald wird man suchende Bienen an der Südseite aller benachbarten Gebäude entdecken.“ Bienenwirtsch. Centralbl., Nr. 5, 1892, S. 75.

2) Die ausführliche Arbeit ist dieser Tage unter dem Titel *Alimentation et Sélection* erschienen in *Volume jubilaire du Cinquantenaire de la Société de Biologie de Paris*, p. 17—30.

Auslese gemacht. Sie ergaben im Allgemeinen, dass wenigstens in diesem Falle die Zuchtwahl nichts anderes ist, als die Wahl der am besten ernährten Individuen.

Sehr häufig macht man einen Unterschied zwischen der von der Ernährung, d. h. von den Lebensmedien im Allgemeinen, bedingten und einer angeblich von diesen letzteren unabhängigen Variabilität. Aber offenbar muss, zuguterletzt, jede Abweichung vom Mittel ihre Ursache in äußeren Einflüssen haben. Es rührt jene Unterscheidung wahrscheinlich von der landwirtschaftlichen Praxis her, welche die Exemplare der Ränder der Aecker und der Geilstellen erfahrungsgemäß von der Zuchtwahl ausschließt, da diese letztere ja eine Adaptation an normale Wachstumsverhältnisse beabsichtigt.

Fällt der fragliche Unterschied hinweg, so fällt auch auf dem Gebiete der kontinuierlichen Variabilität der Unterschied zwischen erworbenen und nicht erworbenen Eigenschaften. Nennt man die durch die Ernährung bedingten Abweichungen vom Mittel erworben, so sind gerade diese erblich, und bilden gerade sie das Material für die Selektion und Akkumulation.

Die Lebensmedien beeinflussen die einzelnen Charaktere offenbar nur während ihrer Entwicklungsperiode. Sobald oder bereits einige Zeit bevor die fraglichen Gebilde am Vegetationskegel sichtbar werden, geht diese empfindliche Periode zu Ende. Solches tritt für die in Karpelle umgewandelten Staubfäden unserer Pflanze etwa in der siebenten Woche nach dem Anfang der Keimung ein. Die Einwirkung äußerer Bedingungen war in den Versuchen somit auf diese Periode beschränkt; Kontrollversuche zu späterer Zeit bestätigten die Folgerung.

Die Umwandlung der inneren Staubgefäße beim Mohn bildet einen sehr variablen und von äußeren Einflüssen im höchsten Grade abhängigen und dennoch durch Zuchtwahl akkumulierbaren Charakter. Sie ist somit besonders geeignet um zu erforschen, ob es neben der abhängigen auch eine von den Lebensmedien unabhängige Variabilität giebt.

Die Anzahl der überzähligen Karpelle wechselt zwischen fast 0 und über 150. Ebenso wechselnd ist auch der Grad ihrer Ausbildung. Häufig sind sie aber in kleineren oder größeren Gruppen derart verwachsen, dass ein genaues Abzählen äußerst schwierig wird. Es wird daher bei den Versuchen in der Regel unterschieden zwischen Blüten mit 1—10 Karpellen, mit weniger oder mehr als einen halbem Kranze, oder mit einem gerade geschlossenen oder stark gefüllten Kranze von überzähligen Karpellen.

In gewöhnlichen Aussaaten bilden die halben Karpellenkränze die Mehrzahl, um diese gruppieren sich die übrigen nach den bekannten Gesetzen der individuellen Variabilität.

Die verschiedenen Blüten einer einzelnen Pflanze sind unter sich sehr ungleich, die Endblüte ist unter normalen Verhältnissen stets reicher, meist viel reicher als die axillären Blüten. So betrug z. B. die Anzahl die Nebenkarpelle:

Pflanze	Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8
Endblüte	120	120	70	65	30	25	5	2
Seitenblüte	60	0	15	0	3	25	3	0
Zweite dito	20	—	5	—	—	—	1	0.

Herbstblüten aus tieferen Achselknospen oder aus sekundären Achselknospen sind auch auf den besten Erben meist ohne Nebenkarpelle.

Die Größe resp. das Gewicht der Frucht der Endblüte ist das beste, und gleichzeitig das bequemste und einfachste Maß der individuellen Kraft eines Papavers. Beide gehen stets parallel, vorausgesetzt, dass nicht während des Wachstumes die Lebensbedingungen sich verändert haben. Waren diese in den ersten sechs Wochen z. B. ungünstig, nachher aber günstig, so bekommt man große Früchte mit wenigen Nebenkarpellen. Abgesehen von dieser Ausnahme weisen die Kulturen einen fast vollständigen Parallelismus zwischen der Größe der Frucht und der Anzahl der Karpelle nach. Ich gebe als Beispiel eine Kultur von 239 Pflanzen, in Prozenten für die einzelnen Gruppen:

Höhe der Frucht	0,5—1 cm	1—1,5 cm	1,5—2 cm
Ohne Nebenkarpelle	31%	61%	8%
Kranz weniger als halbgefüllt	6%	53%	41%
Mehr als halbgefüllt	0%	40%	60%
Voller Kranz	0%	25%	75%

Ausnahmen von diesen Regeln gab es in der langen Reihe von Jahren dieser Kulturen, und auch bei großer Ausdehnung nicht. Bei gleichbleibenden Lebensbedingungen ist es nicht möglich, unabhängig von der individuellen Kraft, eine Zuchtwahl nach der Anzahl der Nebenkarpelle vorzunehmen.

Beim Ausjäten der überflüssigen Pflanzen auf den Beeten, in der ersten Jugend, entfernt man gewöhnlich die schwächsten. Diese sind aber die Individuen mit der geringsten Polycephalie; es kann somit durch starkes Ausjäten der mittlere Gehalt eines Beetes ganz bedeutend gesteigert werden. In Kontroll-Versuchen ist daher das Ausjäten vorzunehmen, wenn unerlässlich, bevor die individuellen Differenzen anfangen sich zu zeigen.

Die Unterschiede zwischen leichteren und schweren Samen, zwischen den Samen größerer und schwächerer Früchte und zwischen der End- und Seitenfrucht einer selben Pflanze fallen gegenüber den während der Keimung wirkenden Einflüssen nur unerheblich ins Gewicht.

Weiter oder gedrungener Stand während der ersten Wochen, guter

oder schlechter Boden, kräftige oder ärmliche Düngung, Besonnung oder Schatten während dieser Zeit sind die wichtigsten Faktoren, welche für jede einzelne Pflanze den Grad der Polycephalie bestimmen.

Eine Aussaat unter starker Düngung mit Guano resp. gedämpftem Hornmehl gab 75% resp. 90% Pflanzen mit schönem, vollem Kranze, während ein Kontrollversuch ohne Düngung deren nur 54% gab.

Auf dürrer Sand sank dagegen diese Zahl bis 9%, in einem Falle sogar auf 0 herab. Die einzelnen Parzellen umfassten in diesen Versuchen meist je etwa 100 Individuen.

Gedrängte Aussaat (1 cem pro qm) gab auf 580 Pflanzen nur 2 bis 5% Individuen mit vollem Kranze, während der Kontrollversuch (0,3 cem pro qm) auf 182 Pflanzen deren 53—75% gab. Jeder Versuch umfasste 4 qm, und war in eine stark und eine schwach gedüngte Hälfte geteilt, daher die doppelten Zahlen.

Ohne Besonnung, im Baumschatten lieferten die Kulturen gar keine Pflanzen mit guten Kränzen von Nebenkarpellen, während das besonnte Kontrollbeet deren 21% gab. Hielt man die Aussaaten auf den Beeten (ohne zu verpflanzen) in der Jugend unter Glas, so nahm dagegen diese Zahl bis zu 55% zu, u. s. w.

Ich erwähnte oben der Ausnahme von der Regel des Parallelismus zwischen individueller Kraft und Ausbildungsgrad der Polycephalie. Diese Ausnahme erhält man am einfachsten, wenn man die Pflanzen in den ersten Wochen der Keimung aus der Erde nimmt und verpflanzt. Auf kurze Zeit wird dadurch die normale Entwicklung gestört; die Pflänzchen erholen sich zwar bald wieder, aber dann ist die empfindliche Periode der Polycephalie vorüber. Solche Exemplare werden ganz auffallend kräftig, mit großen schweren Früchten und mehreren Seitenblüten. Ihre Endblüte ist aber fast stets arm an Karpellen, hat deren oft nur 1—3 oder wenige mehr und bringt es nur ganz selten zu einem halben oder fast vollen Kranze. Dagegen sind hier bisweilen die Seitenblüten ebenso reich oder sogar reicher an Karpellen als die Endblüte. Dieser Versuch wurde mit gleichem Erfolg mit der gewöhnlichen rotblühenden Form und mit einem neuen Bastarde: *Papaver somniferum polycephalum Danebrog* angestellt.

Die Selektionsversuche wurden in zwei Richtungen angestellt: die eine behufs Vermehrung, die andere behufs Verminderung der Anzahl der Nebenkarpelle. Letztere Versuchsanstellung kann als Retourselektion bezeichnet werden.

Der polycephale Papaver ist für die Selektion sehr empfindlich. Aus vereinzelt unter anderen Aussaaten vorgefundenen Individuen mit wenigen Nebenkarpellen kommt man durch Isolierung und Auslese sehr bald zu einer, der Handelsrasse gleichwertigen Familie. Ebenso verhielt es sich bei der soeben erwähnten Kreuzung.

Wählt man aus einer Aussaat Individuen mit verschiedener Aus-

bildung der Polycephalic, befruchtet man sie rein mit dem eigenen Blütenstaub und säet man ihre Samen getrennt, aber unter möglichst gleichen Bedingungen, so entspricht die Zusammensetzung der Nachkommenschaft dem Charakter der Mutterpflanze, z. B.

Ohne Neb. Halber Kranz. Voller Kranz.

Mutterfrucht

mit 50 Nebenkarp.	50 ^o / _o	32 ^o / _o	16 ^o / _o
mit 60—100 „	39 ^o / _o	39 ^o / _o	22 ^o / _o .

Durch fortgesetzte Zuchtwahl kann man dann im Laufe von 2 bis 3 Generationen den Gehalt an guten Erben noch wesentlich verbessern.

Es war auch in diesen ausgedehnten Versuchen einfach unmöglich, eine von der individuellen Kraft unabhängige Wahl zu treffen. Der Parallelismus erleidet nur die oben erwähnte Ausnahme, welche von einer nachträglichen Umänderung der Lebensmedien bedingt ist. Die Keimungs- und Wachstumsbedingungen sind auf demselben Beete trotz aller Sorgen stets für die einzelnen Individuen verschiedene, und wenn man auf Reihen ausgesät und stets alle Manipulationen selbst ausgeführt hat, so lassen sich die Umstände, denen jede einzelne Pflanze in der Jugend ausgesetzt war, zur Zeit der Blüte meist noch leicht beurteilen. Die kräftigen, karpellenreichen Pflanzen sind dann diejenigen, welche durch freien Stand und hinreichende Feuchtigkeit ihre Blätter am frühesten entfalten konnten; die ärmlichen Pflanzen standen mehr trocken oder fingen zu früh an sich zu berühren.

Die durch die Lebensmedien bedingten günstigen Abweichungen vom mittleren Typus ergaben sich somit als erblich.

Genau so verhielt es sich bei der Retourselektion. Diese ergab überdies das wichtige und älteren Angaben entgegengesetzte Resultat, dass man durch Selektion nicht zum völligen Verluste der Polycephalie gelangen kann. D. h. dass man auf diesem Wege das *Papaver somniferum polycephalum* nicht in gewöhnliches *P. somniferum* überzuführen im stande ist. Stets werden, auch unter Tausenden von Individuen, die ärmsten noch Spuren der Umbildung zeigen. Diese Spuren können ganz geringe sein; sie sind in älteren Versuchen wohl einfach übersehen worden; sie fehlen aber nie. Und dass auch solche Individuen noch völlig zu der Unterart gehören, das zeigt sich jedesmal bei der Aussaat ihrer (selbstbefruchteten) Samen. Man braucht diese nur unter ganz besonders günstigen Bedingungen auszusäen, um wiederum eine fast normale Kultur zu haben.

Zwei Versuche über Retourselektion wurden angestellt. Der eine, unter möglichst normalen Bedingungen, dauerte von 1893 bis Ende 1897; der andere, in Verbindung mit ungünstigen Bedingungen, fand 1897 und 1898 statt. In beiden Fällen nahm der mittlere Gehalt der Kulturen an Polycephalic in den aufeinanderfolgenden Jahren regel-

mäßig ab, ohne aber auch nur annähernd zu verschwinden. Aus meinen Versuchen wähle ich hier die folgende Uebersicht¹⁾:

	C. 0.	C. 1—6.	$\frac{1}{2}$ K.	K. $\frac{1}{2}$.	Voller K.	Pracht-K.
1893	0	17	16	29	33	2
1894	0	0	9	26	50	15
1895	0	16	52	16	16	0
1896	5	32	33	29	0	0
1897	12	41	27	12	7	1.

Es ist selbstverständlich nicht leicht, die Lebensmedien in den aufeinanderfolgenden Jahren hinreichend gleichmäßig zu haben; Unregelmäßigkeiten in den Zahlen können also nicht befremden; sie beeinträchtigen das Endresultat aber nicht.

Die Ernährung in der empfindlichen Periode und die Zuchtwahl wirken also stets in demselben Sinne; die bessere Ernährung bildet kräftigere Individuen mit zahlreicheren Nebenkarpellen aus; die geringere Ernährung liefert karpellenarme Schwächlinge. Die Zuchtwahl wählt daher als extreme Varianten einerseits die am besten, andererseits die am schlechtesten ernährten Exemplare aus. Ihre Eigenschaften zeigen sich aber als erblich und als akkumulierbar durch wiederholte Auslese.

Für die Selbstbefruchtung, welche bei *Papaver* oft ohne künstliche Hilfe stattfindet, wurden die Blüten einzeln in Säcken von transparentem Pergamyn eingeschlossen. [36]

Versuch einer einheitlichen Betrachtungsweise der Fermentprozesse.

Von Dr. phil. et med. Carl Oppenheimer.

Der Begriff des „Fermentes“ hat im Laufe der Jahrhunderte manche seltsame Wandlung durchgemacht. Von der ganz äußerlichen Betrachtungsweise, die unter „Fermentatio“ jeden mit Gasentwicklung einhergehenden Vorgang begriff, bis zu seltsam mystischen Vorstellungen einer geheimnisvoll schaffenden Kraft, finden wir nach- und nebeneinander alle möglichen Anschauungen, die zu einer unglaublichen Begriffsverwirrung führten. Erst im achtzehnten Jahrhundert klärten sich die Ansichten allmählich: Man verstand damals unter Fermentprozessen solche Vorgänge, bei denen Umwandlungen organischer Stoffe durch ein sich zersetzendes Agens ausgelöst werden sollten, und diese Zersetzung sollte sich durch Ansteckung weiter übertragen

1) C. 0 = ohne Nebenkarpelle; C. 1—6 = mit 1—6 Nebenkarpelle; $\frac{1}{2}$ K. = wenigen als ein halber Kranz; K. $\frac{1}{2}$ = mehr als ein halber Kranz; K. = Kranz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [20](#)

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

Artikel/Article: [Ernährung und Zuchtwahl. Vorläufige Mitteilung. 193-198](#)