

Da aber Chromosomenreduktion ohne ausgleichenden Sexualakt undenkbar ist, so heißt das, daß die Sexualform von *Haplospora* auch bei Helgoland vorhanden sein muß. Ob es wirklich die *Scaphospora* ist, scheint mir zweifelhaft. Sie wäre doch wahrscheinlich in den langen Jahren, in denen die Helgoländer Algenflora durchforscht ist, der Beobachtung nicht entgangen. Vielleicht gibt es auch bei dieser Alge eine sexuelle Zwerggeneration, wie wir sie jetzt schon von verschiedenen Phaeosporéen kennen. Diese Frage wird sich nur durch Kulturen lösen lassen, die aber nach REINKEs und meinen Erfahrungen wegen des langsamen Wachstums der Keimlinge große Schwierigkeiten machen.

Biologische Anstalt Helgoland. Januar 1923.

Literatur.

- KYLIN, H. (1917). Über die Entwicklung und die systematische Stellung der Tilopterideen. Ber. d. D. Bot. Ges. 35, 298.
- OLTMANN, F. (1922), Morphologie und Biologie der Algen. II. Aufl. 2. Bd.
- REINKE, J. (1889), Ein Fragment aus der Naturgeschichte der Tilopterideen. Bot. Ztg. 47.
- (1891), Die braunen und roten Algen von Helgoland. Ber. d. D. Bot. Ges. 9, 271.
- SAUVAGEAU, C. (1896), Remarques sur la reproduction des Phaeosporées en particulier des *Ectocarpus*. Ann. des sc. nat., Botanique S. 8, T. 2.
- (1899), Les Acinetospora et la sexualité des Tiloptéridées. Journal de Botanique, T. 13.
- YAMANOUCHI, S. (1909). Mitosis in *Fucus*. Botanical Gazette 47, 173.

35. K. Tjebbes: Ganzfarbige Samen bei gefleckten Bohnenrassen.

(Mit 2 Abbildungen im Text.)

(Eingegangen am 6. März 1923. Vorgetragen in der März Sitzung 1923.)

Wenn geflecktsamige Bohnensorten in einigermaßen großen Populationen angebaut werden, findet man unter deren Samen immer eine kleinere oder größere Anzahl ganzfarbiger, d. h. Samen, bei welchen man nicht gut von einer Pigmentzeichnung auf einem hellgefärbten Grund reden kann (Abb. 1a und 1b), sondern von einer über die ganze Oberfläche pigmentierten Samenschale (Abb. 2a

und 2b). Die einzige, aber immer anwesende Ausnahme bilden einige sehr unbedeutende nichtpigmentierte Stellen, wo dann die unterliegende Grundfarbe noch zu erkennen ist. Bei den normal gefleckten Samen ist in der Regel zwischen 15 und 35 % der Oberfläche pigmentiert; dagegen ist bei den hier gemeinten abweichenden Samen ungefähr 95 oder gar 98 % mit Pigment versehen. Zwischenstufen fehlen vollständig, so daß z. B. Samen mit 60 oder 70 % pigmentierter Oberfläche nicht vorhanden sind. Wohl ist bisweilen die eine Hälfte normal und die andere ganzfarbig; auch

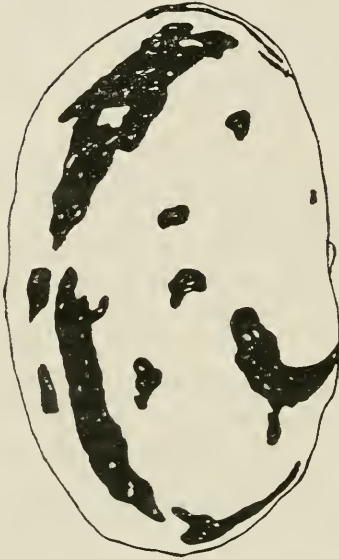


Abb. 1a.

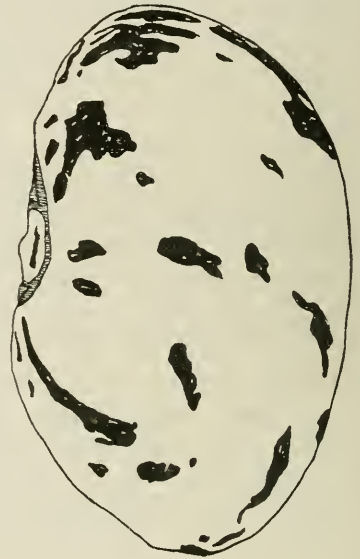


Abb. 1b.

Die zwei Seiten einer „normal“gestreiften Bohne (5fach vergrößert).

kommt es vor, daß nur ein bestimmtes Feld der Samenschale einer im übrigen normalgefleckten Bohne ganzfarbig ist. In solchen Fällen ist immer die Grenze zwischen dem normalen und dem abweichenden Teil der Samenschale deutlich festzustellen.

Wenn man zum ersten Male in einer größeren Partie gefleckter Bohnen, z. B. Prager Bohnen oder HINRICHS Riesenbohnen, diese „ganzgefärbten“ Samen vereinzelt liegen sieht, denkt man unwillkürlich an eine zufällige Einmischung sortfremder Samen oder an die Folgen irgendeiner spontanen Kreuzung in vorigen Generationen. Vor einigen Jahren habe ich damit angefangen, solche abweichende Samen — meiner damaligen Meinung nach F_1 - oder F_2 -Samen aus

spontanen Hybridisationen — in meinem Versuchsgarten separat auszusäen. Wie groß war meine Überraschung, als ich fand, daß aus den abweichenden Samen gerade dasselbe hervorkam wie aus normalen, nämlich ganz gewöhnliche rassentypische Pflanzen mit normalgefleckten Samen. Es fand sich darunter zwar auch eine kleine Anzahl von ganzgefärbten, aber solche Samen kommen auch vor unter denjenigen, die von isolierten Pflanzen aus normalgefleckten Samen geerntet werden. Ein Unterschied etwa in dem Sinne, daß die eine Klasse (aus ganzfarbigen Samen) eine größere



Abb. 2a.



Abb. 2b.

Die zwei Seiten einer „ganzfarbigen“ Bohne (5fach vergrößert).

Frequenz der ganzfarbigen Samen gezeigt hätte als die andere (aus normalen Samen), war nicht zu spüren.

Für die ursprüngliche Annahme, daß die ganzfarbigen Samen von einer spontanen Bastardierung herrührten, fand ich also, gleich vom Anfang meiner Versuche an, nicht die geringste Bestätigung.

Die nächste Hypothese zur Erklärung der ganzfarbigen Samen war, daß es sich um eine Ernährungsfrage handle, in dem Sinne, daß die Hülsen, welche ganzfarbige Samen enthalten, durch irgendeine Ursache reichlichere Nahrungszufuhr genießen als die Hülsen mit normalgefleckten Samen. Man könnte ja meinen, daß dieser Erklärungsversuch gestützt wird durch die Beobachtung, daß öfters

zwei nebeneinander sitzende Hülsen beide ganzfarbige Samen enthalten; auch könnte dafür sprechen, daß fast immer alle Samen einer Hülse in derselben Weise pigmentiert sind, d. h. entweder alle normal oder alle ganzfarbig.

Die so gut wie einzige Ausnahme dieser letzten Regel bilden in meinen Versuchen diejenigen Hülsen, in denen die Bohnen abwechselnd normalgefleckt und ganzfarbig sind, so daß z. B. die 1., 3., 5. Bohne normales Aussehen haben, während die 2. und 4. ganzgefärbt sind. Hieraus folgt, daß die Samen, welche der linken Hälfte des Fruchtblattes aufsitzen, der einen, und die auf der rechten Hälfte der anderen Gruppe zugehören. Diese Überlegung aber machte mich alsbald an der Nahrungszufuhrhypothese zweifeln. Ein genaueres Studium der Verbreitung des Pigments in der Samenschale zeigte weiter, daß auch auf Grund rein morphologischer Befunde diese Hypothese unwahrscheinlich ist.

Wenn wir sagen, daß in den ganzgefärbten Samen das Pigment sich, anstatt sich auf die bekannten Streifen und Flecken zu beschränken, über eine weitere Oberfläche ausgedehnt habe, so ist diese Ausdrucksweise nicht richtig. Bei der Betrachtung einigermaßen unreifer Samen stellt es sich nämlich heraus, daß durch das große gefärbte Feld der ganzfarbigen Samen sehr oft die gewöhnliche Streifung, wie sie bei den normalen Samen vorkommt, durchschimmert. Die Totalfärbung ist also keine Ausbreitung der normalen Streifung, sondern etwas Hinzukommendes, etwas, das von der normalen Zeichnung unabhängig, das zu dieser Zeichnung addiert worden ist. Die ganzfarbigen Samen (die übrigens niemals ganz gefärbt sind und immer eine Menge sehr kleiner ungefärbter Stellen aufweisen) besitzen gewissermaßen zwei verschiedene Pigmentzeichnungen übereinander. Das Wort übereinander ist aber nicht *sensu stricto* aufzufassen, denn beide Pigmentierungen liegen in derselben Schicht der Testa. Legt man Querschnitte durch die Samenschale ganzfarbiger Samen unter das Mikroskop, so sieht man nichts Besonderes, nur stärkere oder schwächere Intensität des Pigmentfarbstoffs in den Lumina der pallisadenförmigen Zellen. Durch Einlegen in lauwarmes Wasser läßt sich der Farbstoff aus allen Teilen der totalgefärbten Samenschale mit derselben Schnelligkeit ausziehen, so daß auch bei stark gebleichten Bohnen die normalen Flecken sich noch immer wie etwas intensiver gefärbte Figuren gegen die hellere „Totalfarbe“ abzeichnen. Es ist daher wohl anzunehmen, daß beide Färbungen chemisch dasselbe sind und sich nur quantitativ unterscheiden, aber auch, daß sie in ihrer Erscheinungsweise unabhängig voneinander sind. Das

Fehlen von Übergängen zwischen normalgefleckt und ganzfarbig deutet auch darauf hin.

Die Erklärung durch Annahme von Ernährungseinflüssen muß also fortfallen.

Beim Enthülsen der Bohnen meiner Versuchspflanzen war es mir, wie oben gesagt, aufgefallen, daß oft die Hülsen, welche ganzfarbige Samen enthalten, in der Nähe voneinander, oder doch an einem und demselben Aste gewachsen sind. In der Absicht, einen Einblick in die Verteilung derartiger Hülsen über die Pflanze zu erhalten, malte ich dieselben rot mit Anilintusche, indem ich beim Enthülsen so vorsichtig vorging, daß alle Hülsen an der getrockneten Pflanze befestigt blieben. Die so behandelten Pflanzen zeigten nun sehr deutlich, daß die Hülsen mit ganzfarbigen Samen gruppenweise vorkommen, und zwar auf eine Weise, welche ganz und gar übereinstimmt mit dem Vorkommen von sektorialer Panaschierung und anderen Formen von Sektorialchimäre. In weitaus den meisten Fällen saßen alle von mir rotgefärbten Hülsen in nur einem oder in zwei Sektoren der Pflanze: nur selten kamen vereinzelt Hülsen vor. Einige Fälle, wo so eine vereinzelt Hülse angetroffen wurde, erwiesen sich bei genauer Betrachtung als von zufälligen Beschädigungen verursacht, indem ein Ast oder ein Teil eines Astes in der unmittelbaren Nähe der genannten Hülse abgebrochen worden war.

Wir haben hier eine Erscheinung vor uns, welche sich nur sehr schwierig durch das Experiment beleuchten läßt, weil die Pflanzenteile, die die veränderten Samen tragen, sich erst erkennen lassen, wenn die Samen beinahe ganz reif geworden sind; in diesem Stadium aber sind die Pflanzen schon so gut wie abgestorben und ungeeignet für Versuche. Selbst bei der genauesten Betrachtung läßt sich an diesen Teilen während der Vegetationsperiode nichts Besonderes wahrnehmen; ich habe sorgfältig acht gegeben auf etwaige Unterschiede in Bau, Pigmentierung, Behaarung, Anatomie in Stengel, Blattstiel, Kelch und Krone, aber immer ohne Resultat.

Vorläufig hatte ich die Wahl folgender drei Deutungen des Vorkommens ganzfarbiger Samen: 1. eine besondere Art von sektorialer Chimäre, wobei die eine Komponente sich nur durch das Vermögen, abweichend pigmentierte Samenschalen zu bilden, von der anderen Komponente unterscheidet; 2. eine sehr frequent vorkommende vegetative Mutation (Knospenmutation); 3. ungleiche Zufuhr eines für die Pigmentbildung notwendigen Bestandteils nach den verschiedenen Ästen der Pflanze.

Die letzte Deutung ist höchst unwahrscheinlich, weil ja keine Zwischenformen da sind, und weil das Pigment der Totalfärbung dasselbe ist wie dasjenige in der normalen Zeichnung.

Beim vergleichenden Studium von vielem Material in den folgenden Jahren, wobei ich die Erscheinung an Hunderten von Pflanzen beobachten konnte, wurde es mir klar, daß die Erklärung durch vegetative Mutation, in der gewöhnlichen Meinung, ebenso wenig den Tatsachen entspricht wie die durch Zufuhrungleichheit. Beide Deutungen verlangen ja, daß ganze Äste oder Ästchen abweichende Beschaffenheit zeigen. Bei der Knospenmutation muß dann ein solcher ganzer Ast in einem bestimmten Sinne und überall gleich stark abweichen; bei Zufuhrunterschieden kann der Grad der Abweichung zwar wechseln, aber die Grenze, von wo an die Abweichung aufzutreten anfängt, muß jedenfalls bei irgendeiner Verzweigung liegen. Das Vorkommen der hier in Rede stehenden Abweichung ist aber, wie oben beschrieben, etwas ganz anderes; die Grenzen des Teils der Pflanze, der die Abweichung zeigt, halten sich gar nicht an die Verzweigung. Oft gehört eine Hülse, welche auf einem im übrigen normale Samen tragenden Ast sitzt, aber dem veränderten Aste zugekehrt ist, zum veränderten Teil; auch ist öfters nur die eine Längshälfte eines Astes abgeändert. Mit anderen Worten: die Verteilung und Begrenzung ist in jeder Hinsicht dieselbe wie die, welche wir bei Sektorialpanaschierung, Sektorialalbinismus und dergleichen sektorialen Erscheinungen kennen. Es ist denn auch nur eine Auffassung aufrechtzuhalten, nämlich die, daß wir hier ein Beispiel von Sektorialchimäre vor uns haben.

Doch ist hiermit nicht alles erklärt. Die Verhältnisse liegen offenbar nicht so einfach, wie z. B. bei den gewöhnlichen Weißbuntchimären. Wenn da ein albinotischer Ast Blumen trägt und diese werden geselbstet und liefern Samen, ist die ganze Nachkommenschaft chlorophyllos. Bei unseren chimärisch abweichenden Prager Bohnen tritt aber eine andere Erscheinung hervor, wie anfangs schon angedeutet wurde.

Um in diesem Punkte genaue Zahlen zu erhalten, habe ich im Frühling 1921 von den Samen einer Pflanze (einer schwarzgestreiften Rasse von Prager Kruppbohnen), Nr. 20—204 g. von deren Hülsen ca. 10% ganzgefärbte Samen enthielten, 10 normalgefleckte und 10 ganzfarbige Samen gesät. Daraus kamen 8 resp. 9 Pflanzen, welche alle in reichlicher Menge reife Samen trugen. Das Zahlenresultat ist in der nebenstehenden Tabelle I niedergelegt worden.

Tabelle I. Prozentzahlen der Hülsen mit ganzfarbigen Samen an den Pflanzen aus normalgestreiften und ganzfarbigen Samen einer Pflanze (20–204 g), die in 10% ihrer Hülsen ganzfarbige Samen hatte.

Nr. der Pflanze 1921	Zeichnung des Samens, aus dem die Pflanze gewachsen war	Prozentzahl der Hülsen mit ganzfarbigen Samen	Bemerkungen
21-169-a	normalgefleckt	25	Aus den normalgestreiften Samen also durchschnittlich 11.3% Hülsen mit ganzfarbigen Samen.
--b	"	3.2	
--c	"	22.1	
--d*	"	0	
--e	"	7.1	
--f*	"	0	
--g	"	21.3	
--h	"	11.5	
21-170-a	ganzgefärbt	7.7	Aus den ganzfarbigen Samen also durchschnittlich 10.3% Hülsen mit ganzfarbigen Samen.
--b*	"	18.8	
--c	"	10.9	
--d	"	9.1	
--e	"	7.1	
--f	"	13.8	
--g	"	0	
--h	"	0	
--i*	"	25.8	

Daraus geht deutlich hervor, daß keine Steigerung der Prozentzahl von Hülsen mit ganzfarbigen Samen erreicht wurde durch die Auswahl ausschließlich ganzfarbiger Samen zur Aussaat. In beiden Gruppen kamen Pflanzen vor mit 0% und mit 25% „ganzfarbiger“ Hülsen, und im Durchschnitt war die Prozentzahl in beiden Gruppen dieselbe.

1922 wurden Samen der Pflanzen 21-169d und 21-169f, also aus normalgefleckten Samen, mit 0% Hülsen mit ganzfarbigen Samen, ausgesät neben ganzfarbigen Samen der Pflanzen 21-170b und 21-170i (aus ganzfarbigen Samen, mit den höchsten Prozentzahlen ganzfarbiger Samen). Von jeder Gruppe wurden 10 Samen ausgelegt und 8 resp. 10 reife Pflanzen erhalten. Ich gebe in der Tabelle II die durchschnittlichen Prozentzahlen der vier Serien an:

Tabelle II. Prozentzahlen der Hülsen mit ganzfarbigen Samen bei den Nachkommen zweier Pflanzen, welche entstanden waren aus normalgestreiften Samen und selbst keine ganzfarbigen Samen hervorbrachten, und bei den Nachkommen zweier Schweslerpflanzen, welche entstanden waren aus ganzfarbigen Samen und die höchste Prozentzahl ganzfarbiger Samen zeigten.

Nr. der Pflanzen 1922	Mutterpflanze 1921 (siehe Tabelle I)	Prozentzahl der Hülsen mit ganzfarbigen Samen an der Mutterpflanze 1921	Durchschnittliche Prozentzahl der Hülsen mit ganzfarbigen Samen bei den Nachkommen 1922
22-201 a/i	21-169 d	0	7.6
22-202 a,h	21-169 f	0	13.1
22-203 a/j	21-170 b	18.8	9.9
22-204 a,h	21-170 i	25.8	12.2

Dieses Resultat verneint abermals jeglichen Einfluß einer Auslese der ganzgefärbten Samen auf das Vorkommen solcher Samen bei den Nachkommen. Bei einer der Pflanzen aus der Gruppe, wo ein solches Resultat am wenigsten zu erwarten war, kam nota bene die höchste Prozentzahl vor, und umgekehrt. Unter den Nachkommen von 21—170b war eine Pflanze mit 0% Hülsen mit ganzfarbigen Samen!

Aus dem Vorhergehenden folgt, daß die hier besprochene Abweichung nicht im gewöhnlichen Sinne erblich ist, mit anderen Worten, daß die Geschlechtszellen nicht verändert worden sind. Es beschränkt sich also die Abweichung auf die epidermale Schichte, aus welcher ja die Integumente — und damit die Samenschale — entstehen; die zweitäußerste und weitere Zellschichten bleiben unverändert; deren Zellmaterial gehört der normalgeflochtenen Form zu.

Das Hauptinteresse der in dieser Mitteilung beschriebenen Erscheinung liegt also darin, daß wir hier eine Periklinalchimäre haben, welche nur als Sektorialchimäre auftritt. Es würde selbstverständlich hochinteressant sein, wenn Pflanzen gefunden würden, bei denen nicht nur die äußerste Zellschichte eines Sektors zu der ganzfarbigen Form gehört, sondern auch die zweite und eventuell weitere Schichten. Dann wäre es ja möglich, die ganzfarbige Form konstant zu züchten.

Es erübrigt die Frage, wie es kommt, daß die Ganzfarbigkeit eine so oft vorkommende Abweichung ist. Sie ist nämlich von mir bei sehr vielen Rassen von *Phaseolus vulgaris* und neuerdings auch bei *Phaseolus multiflorus* angetroffen worden. Überall, wo ich sie fand, war sie nicht absolut, d. w. s., es bleiben immer unpigmentierte Stellen übrig. Konstante Rassen mit der „ganzfarbigen“ Zeichnung sind nicht bekannt; eine vegetative Bastardspaltung im gewöhnlichen Sinne liegt nicht vor, obgleich wir die hier beschriebene Erscheinung vorläufig wohl als eine besondere Art dieser Bastardspaltungen betrachten müssen.

Huizen, Januar 1923.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Tjebbes K.

Artikel/Article: [Ganzfarbige Samen bei gefleckten Bohnenrassen. 217-224](#)