

Aufgabe zurückgeführt. Umgekehrt lässt sich aus dem beobachteten $\mathcal{A}R_{F_2}^x$ $\overline{\mathcal{A}R}$ berechnen und da R_1 und R_0 bekannt sind, auch die Fleckenrelativzahl R_1 für den folgenden Monat.

Da die Korrelation mit $\overline{\mathcal{A}R}$ enger ist als mit $\mathcal{A}R$, muss man annehmen, dass die für die ionisierende Strahlung verantwortlichen überhitzten Gebiete der Sonnenatmosphäre und speziell der Korona eine wesentlich längere Lebensdauer besitzen als die mit ihnen eng verbundenen Flecken und schon vor dem Erscheinen und noch nach dem Verschwinden derselben bestehen. Diese

Annahme wird übrigens durch zahlreiche Einzelfälle, in denen das gegenseitige Verhalten von Photosphäre, Chromosphäre und Korona über längere Zeit beobachtet werden konnte, bestätigt.

Um noch bessere Korrelationen zwischen der F_2 -Ionisation und der Sonnenaktivität zu erhalten, wird man sich von den Fleckenrelativzahlen, die ja direkt in keiner Weise mit der kurzwelligen UV-Strahlung zusammenhängen, frei machen und sie durch eine Photometrie der überhitzten Gebiete zu ersetzen haben.

Kritische Bemerkung betreffend den Nachweis von Realisatorgenen bei *Sordaria fimicola* (Rob.)

Von
E. HEITZ (Basel)

(Aus der Bot. Anstalt Basel; mit Unterstützung der Freien Akademischen Stiftung, Basel)

In einer schönen, grossangelegten Untersuchung an dem Ascomyceten *Sordaria fimicola* (in welcher u. a. relative Sexualität nachgewiesen und gezeigt wird, dass die Tetrapolarität durch Sterilitätsfaktoren im Sinne von BAUCH und nicht durch ein zweites Kopulationsfaktorenpaar bedingt ist), versucht GREIS die Existenz von Realisatoren sowie von realisatorlosen primären Monöcisten nachzuweisen (1941, S. 37—44, S. 65—69 und S. 108). Da der einzige Beweis für die Realität der Realisatoren bisher nur bei drei Algen durch MOEWUS (Lit. in MOEWUS 1941) erbracht ist,¹⁾ käme dem entsprechenden Nachweis bei einem Pilz besondere Bedeutung zu. Da mir der GREIS'sche Beweis nicht schlüssig erscheint, sei dazu Stellung genommen, um so mehr, als er von HARTMANN (1943) in seiner neuesten Zusammenstellung ohne genauere Erläuterung aufgeführt wird (S. 142).

GREIS stellt zunächst aus dem monöcischen Pilz durch Behandlung mit Röntgenstrahlen einen Diöcist in beiden Geschlechtern her. Durch zahlreiche Kreuzungen zwischen den verschiedensten so erhaltenen Weibchen und Männchen und anschliessende Tetradenanalyse wird gezeigt, dass die Alternative männlich-weiblich in der Meiose getrennt wird, also durch ein Gen (bzw. eine Gruppe eng gekoppelter Gene) bedingt sein muss. Gleichzeitig mit den Geschlechtsmutationen werden auch Farb- und Wuchsmutanten erhalten. Während zwischen den Geschlechts- und Farbgenen kein Austausch stattfindet, wird zwischen ersteren und den Wuchsgenen in einem grösseren Versuch (S. 36) 5,28 % angegeben. Der Durchschnitt aus allen in der Arbeit erhaltenen diesbezüglichen Angaben liegt bei etwa 7 %.

In folgendem Dreifaktorenversuch:

glatt, schwarz, weiblich \times struppig, weiss, männlich
 $G \quad N \quad F \quad H \quad A \quad M$

wird nun eine Ausnahmstetrade erhalten:

glatt, weiss, zwittrig und: struppig, schwarz, steril.

¹⁾ Wenigstens was ihr Vorkommen als Wildgene betrifft. Vgl. Anmerkung 3, Seite 48.

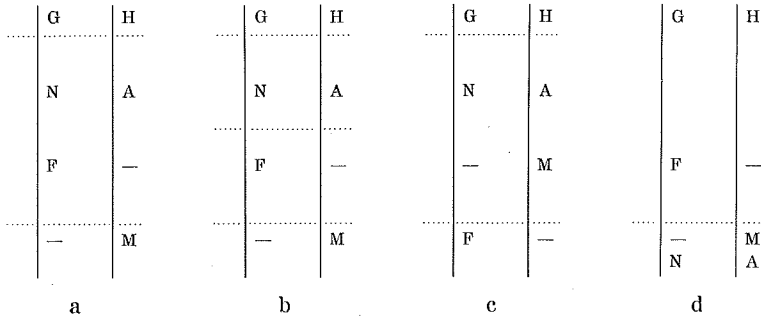
Hierbei erweist sich struppig, schwarz, steril²⁾ bei längerer Kultur ebenfalls als zwitterig.

GREIS deutet dieses Ergebnis entsprechend den oben zitierten Befunden von MOEWUS: Durch die Bestrahlung sind Realisatoren entstanden³⁾ (S. 65 u. 67); *F* und *M* sind keine allelen Gene, liegen nicht am gleichen Locus und können deshalb ausgetauscht werden. So kommen in der Ausnahmstetrade in dem einen Chromosom *F* und *M* zusammen, während das homologe Chromosom kein Realisatorgen mehr enthält:

G A M F gegenüber *H N — —*⁴⁾

Fig. 1a angegeben und erklärt das Zustandekommen der Ausnahmstetrade durch doppelten Austausch [also erstens Bruch (. . . .) zwischen *G* und *N*, sowie *H* und *A*, zweitens zwischen *F* und —, sowie — und *M*]. Wie ersichtlich, kommt man jedoch so nicht zu den erhaltenen Kombinationen *GAFM* und *HN — —*, sondern zu *GA — —* und *HNFM*, da bekanntlich doppelter Austausch zwischen 2 Genen (hier *G* und —, sowie *H* und *M*) den Erfolg einfachen Austauschs aufhebt. Dies hat GREIS übersehen. Will man unter Beibehaltung der Genlokalisierung von GREIS die Ausnahmstetrade auf Austausch zurückführen, so muss man

Fig. 1



Unter Berücksichtigung der Austauschverhältnisse (s. o.) lokalisiert GREIS wie in

dreifachen Austausch, also drei Brüche annehmen (Fig. 1b).

²⁾ Auf S. 40 heisst es an der entscheidenden Stelle von den zunächst sterilen Mycelien, sie seien alle glatt und schwarz. Es muss jedoch struppig und schwarz heissen, wie das auch in der Zusammenstellung S. 37, Nr. 7 und 8, angegeben ist. Es wäre am einfachsten, hier einen Druckfehler anzunehmen. *G.* bemerkt aber anschliessend, dass manche dieser Kulturen «etwas zu Luftmycelbildung» neigen, was möglicherweise identisch mit struppig ist. Der betreffende Passus bedarf dringend der Klarstellung.

Zwischen *A* und *M* kämen also zwei Brüche gleichzeitig vor, während in den sonstigen Versuchen nicht einmal ein Bruch gefunden wurde. Diese Möglichkeit kommt also nicht in Frage. Man käme aber mit zweifachem Austausch, wie GREIS will, aus, wenn *F* und *M* nicht wie in Fig. 1a und b nach GREIS lokalisiert sind, sondern umgekehrt wie in Fig. 1c. Immerhin müssen aber auch in diesem Falle zwei seltene Ereignisse zusammentreffen: Austausch zwischen Geschlechts- und Wuchsgenen ($\pm 7\%$, s. o.) und zwischen Geschlechts- und Farbgenen (nach meiner Berechnung aus den GREIS'schen Angaben $0,27\%$).

³⁾ D. h. durch Mutation aus irgendwelchen, schon vorher vorhandenen Genen, wie in den bekannten Untersuchungen von EMERSON (1932) und JONES (1934) an *Mais*; denn von einer Entstehung neuer Gene wissen wir bis heute nichts.

Das Ergebnis lässt sich aber durch einfachen Austausch erklären. Dafür müssen die Farbene nicht zwischen die Geschlechts- und Wuchsgene (Fig. 1a-c) sondern jenseits ersterer lokalisiert werden (Fig. 1d). Diese Möglichkeit hat GREIS

⁴⁾ Im folgenden sind deshalb unter Beibehaltung der GREIS'schen Symbole die zu den Realisatoren allelen Wildgene mit — bezeichnet.

nicht in Betracht gezogen. Sie hat jedoch angesichts der erhaltenen Austauschverhältnisse (s. o.) dieselbe Berechtigung wie die GREIS'sche Lokalisation. Jetzt braucht nur der eine seltene Bruch einzutreten, und durch ihn werden gleichzeitig mit dem *M*-Gen auch die Farbgene ausgetauscht.

So würde nach Klarlegung des in der Arbeit enthaltenen Fehlers und durch Änderung der Genreihenfolge die Ausnahms-tetrade unter Annahme von Realisatorgenen, die ausserdem keine Allele sein dürfen, erklärbar. Wäre der Austausch erwiesen (oder das Vorkommen anderer Möglichkeiten, die *G.* in Betracht zieht, wie Translokation von *F* auf das Chromosom mit dem *M*-Gen oder Nichttrennen⁴⁾, S. 66), so wäre auch die Realität der Realisatoren erwiesen. Nun stützt sich aber die Behauptung, dass Austausch vorliegt auf das Ergebnis an einer einzigen Tetrade aus einer Analyse von rund 366 Zygoten. Ein so niedriger Austauschwert müsste, wie das allgemein geschieht, zunächst statistisch gesichert werden, bevor man daraus einen so wichtigen Schluss zieht. Demgegenüber stehen die oben angeführten Ergebnisse von MOEWUS mit viel höheren Austauschzahlen von 7,9 und 11,7 % aus Analysen von 2000 und 1000 Tetraden. (Um die Konstanz des Austauschwertes sicher zu stellen, wären übrigens keine Tetradenanalysen nötig, sondern lediglich die Ermittlung des prozentualen Auftretens der Ausnahmskombination in Einsporkulturen aus der in Frage stehenden Kreuzung.)

Schliesslich sollte man bei einem Fall wie dem vorliegenden vielleicht doch auch an die Möglichkeit von Konversion (WINKLER 1930) denken. Es läge danach gar kein Austausch sondern Mutation vor. Dass der heterozygote Zustand irgendwelcher Gene auf die Mutabilität irgendwelcher anderer Gene einen Einfluss haben kann, zeigen einige neuere Untersuchungen (Literatur bei RENNER 1942). Nachdem RENNER ferner so-

⁴⁾ Hierbei wäre also die Annahme zu machen, dass glatt über struppig und weiss über schwarz dominiert, was denkbar ist. Da aber bei Annahme von Nichttrennen die zweite erhaltene Kombination, *F*- und *M*-loser, struppiger, schwarzer (zunächst steriler) Zwitter überhaupt nicht auftreten kann, entfällt diese Erklärungsmöglichkeit.

matische Konversion bei *Oenothera* (l. c.) nachgewiesen hat, hält er meiotische Konversion, gebunden «an einen besonderen, selten verwirklichten Zustand der Gene, vermutlich an eine bestimmte Art der Labilität der Allele, vielleicht auch an bestimmte (quantitative?) Unterschiede zwischen den Allelen» für wahrscheinlich. Gerade dies könnte beim *Sordaria*-Fall zutreffen. Ich denke hier an das bemerkenswerte von LORBEER (1941) an *Sphaerocarpus* erhaltene Resultat. Nach den Erfahrungen dieses Autors sowie von KNAPP (1939) bei derselben Art und von HEITZ (1942) an *Pellia* kommt die durch Röntgenstrahlen so leicht auslösbare Geschlechtsunwandlung bei diesen Lebermoosen spontan nicht vor. LORBEER erhielt nun ein Umwandlungsmännchen, welches spontan zu synöisch mutierte. Übertragen auf *Sordaria* wären entsprechend die mutierten Geschlechts-gene im labilen Zustand und ausserdem in heterozygoter Verbindung vorhanden: Die Voraussetzung von RENNER und WINKLER zu Konversion, wobei digenische Konversion nach WINKLER stattfinden müsste, und auch gruppenweise, da ja auch die Farbgene ihren Status bei Bildung der Ausnahms-tetrade ändern. Gruppenweise Konversion anzunehmen, ist aber vielleicht aus folgendem Grunde nicht notwendig. Aus der von GREIS S. 18—20 gegebenen Übersicht geht nämlich hervor, dass von 22 «schwärzlichen» Mutanten nicht weniger als 13 = 59 % zugleich auch zu Weibchen mutiert sind (3 sind Männchen, 2 Zwitter, 4 steril). Vielleicht handelt es sich also gar nicht um enggekoppelte Gene (Geschlecht, Farbe), sondern um ein einziges Gen.

Literatur

Die im Text zitierten, hier nicht angeführten Arbeiten findet man bei HARTMANN 1941.

- HARTMANN, M., 1941: Die Sexualität, Jena.
 HEITZ, E., 1942: Die Naturwissenschaften.
 LORBEER, G., 1941: Ber. d. deutschen Bot. Ges.
 RENNER, D., 1942: Zeitschrift f. ind. Abst. u. Vererbgs.
 WINKLER, H., 1930: Die Konversion der Gene, Jena.