

# Dreikernige Transplantate zwischen *Acetabularia crenulata* und *mediterranea* I

Von JOACHIM HÄMMERLING

Aus dem Deutsch-Italienischen Institut für Meeresbiologie Rovigno,  
z. Zt. Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft,  
Langenargen a. B.

Meinem Lehrer Max Hartmann zum 70. Geburtstage gewidmet

(Z. Naturforschg. 1, 337—342 [1946]; eingegangen am 27. April 1946)

An dreikernigen Transplantaten mit zwei Kernen von *Acetabularia crenulata* und einem Kern von *A. mediterranea* entstanden stark nach *cren* neigende Hüte. Da an zweikernigen Transplantaten mit einem *cren*- und einem *med*-Kern weniger stark nach *cren* neigende Zwischenstufen entstanden, ist zu schließen, daß der Grad einer Zwischenstufe vom Mengenverhältnis der artverschiedenen Gestaltungsstoffe abhängt.

Wenn in zweikernigen Transplantaten zwischen *cren* und *med* (*cren*<sub>1</sub>*med*<sub>1</sub>)<sup>1</sup> die kernabhängigen, artverschiedenen Hutgestaltungsstoffe gemeinsam wirken, so werden zwischen den beiden Arten stehende Hüte gebildet. In ihren Einzelmerkmalen sind sie verschieden stark abgelenkt, teils mehr nach *med*, teils mehr nach *cren* neigend, teils ungefähr in der Mitte stehend. Solche Hüte wurden als Zwischenhüte (ZH) bezeichnet<sup>2</sup>. K. Beth<sup>3</sup> erhielt an zweikernigen *Acic*<sub>1</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantaten die gleichen Ergebnisse. Inzwischen hat sich das früher mitgeteilte Material erhöht: an 92 Transplantaten entstanden 197 ZH und nur 9 mehr oder weniger artreine *cren*- oder *med*-Hüte. Für die Ausnahmen ließ sich nachweisen oder wahrscheinlich machen, daß eine Störung im System vorlag, z. B. ein Kern ausgefallen war. An funktionstüchtigen zweikernigen Transplantaten entsteht also nur ein Hutttyp, offenbar wegen ungefähr gleichbleibender Mischungsverhältnisse der artverschiedenen Gestaltungsstoffe. Wurden dagegen ein kernige Transplantate zwischen den genannten Arten hergestellt — kernhaltiges Teilstück von *med* + kernloses Teilstück von *cren* oder *Acic* und umgekehrt —, so entstanden verschiedene Typen von Hüten: entweder wieder Zwischenhüte oder

andere Zwischenstufen, die stärker nach der einen oder anderen Art tendierten und als *ZH* → *med*, *ZH* → *cren* und *ZH* → *Acic* bezeichnet wurden, oder schließlich gleich kerngemäße Hüte. Alle Umstände sprachen dafür, daß den vom kernhaltigen Teilstück produzierten Stoffen verschiedene Mengen gespeicherter Stoffe im kernlosen Teilstück gegenüberstanden, daß also der Grad einer Zwischenstufe vom Mengenverhältnis der Hutgestaltungsstoffe abhängt<sup>4</sup>.

Diese Deutung mußte sich auf einem anderen, direkteren Wege nachprüfen lassen: wenn in zweikernigen *cren*<sub>1</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantaten ein bestimmtes Mengenverhältnis von *cren*- und *med*-Stoffen vorliegt, so sollte es sich in dreikernigen *cren*<sub>2</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantaten mit 2 *cren*-Kernen und 1 *med*-Kern zugunsten der *cren*-Stoffe verschieben, die entstehenden Zwischenstufen sollten also stärker nach *cren* neigen als die der zweikernigen Transplantate. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß auch solche Transplantate noch keine wesentlichen Störungen erleiden. Diese Voraussetzung traf zu, und so konnte 1943<sup>2</sup> bereits kurz mitgeteilt werden, daß unveröffentlichte Versuche von Wolf die Erwartung erfüllten: *cren*<sub>2</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantate

<sup>1</sup> Benutzte Symbole: *cren* = *Acetabularia crenulata*, *med* = *A. mediterranea*, *Acic* = *Acicularia Schenckii*. Das Suffix gibt die Zahl der von der betreffenden Art vorhandenen Kerne an, also 1 = 1 Kern, 2 = 2 Kerne, 0 = kein Kern (kernloses Teilstück).

<sup>2</sup> J. Hämmerling, Z. indukt. Abstammg.-Vererbgs. 81, 114 [1943].

<sup>3</sup> Z. indukt. Abstammg.-Vererbgs. 81, 271 [1943].

<sup>4</sup> Die Speicherung von Formbildungsstoffen ging bereits aus den regenerativen Leistungen kernloser Teilstücke hervor; J. Hämmerling, Roux'Archiv 131, 1 [1934]; Naturwiss. 22, 829 [1934]. Nach den neueren Befunden<sup>2, 3</sup> ist zwischen hutbildenden und hutgestaltenden Stoffen zu unterscheiden. In dieser Arbeit haben wir es nur mit den letzten zu tun, d. h. mit denjenigen Stoffen, deren Wirkung die Prägung der Artmerkmale zuzuschreiben ist.



bildeten *Zwischenhüte* → *cren.* Inzwischen ist Frau Wolf das gesamte Material verloren gegangen, so daß eine Wiederholung nötig war. Da Frau Wolf diese nicht ausführen konnte, wurden die Versuche von mir wiederholt.

Von *med* wurden Pflanzen einer  $F_2$  vom 5. Januar 1944 benutzt, von *cren* Pflanzen der Kulturen  $F_{3+4}$  vom 9. Juni und 12. Juni 1943 (beide hatten ganz oder fast dieselbe Herkunft). Die Herstellung dreikerniger Transplantate stieß auf keine Schwierigkeiten. 15 Transplantate wurden zunächst als *cren<sub>1</sub>med<sub>1</sub>*-Transplantate angelegt, drei weitere als *cren<sub>2</sub>*-Transplantate, und zwar, wie üblich, durch Ineinanderschieben der Stiele kernhaltiger Teilstücke (Näheres Fußn. 2). Das aus der Verwachsungsstelle ausgewachsene Regenerat wurde nach passender Zeit (3—8 Wochen) zurückgeschnitten und auf den verbleibenden Stumpf das dritte kernhaltige Teilstück verpflanzt (Abb. 1). Aus der neuen Verwachsungsstelle wuchsen dann ein, mitunter auch zwei Regenerate aus; in einigen Fällen trieb zusätzlich ein Rhizoidast aus.

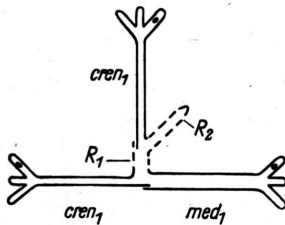


Abb. 1.

Transplantationsschema. Rhizoide der drei Komponenten durch drei Äste angedeutet, Kern = schwarzer Punkt in ihnen.  $R_1$  = zurückgeschnittener Stumpf des aus den zuerst transplantierten Teilstücken entstandenen Regenerates,  $R_2$  = das aus der neuen Verwachsungsstelle entstehende Regenerat.

Ein Transplantat wurde so angelegt, daß ein *cren<sub>1</sub>med<sub>1</sub>*-Transplantat hergestellt und gleichzeitig auf einen überstehenden Ast des *med*-Rhizoides das zweite *cren*-Stück verpflanzt wurde. Insgesamt wurden also 19 Dreier hergestellt.

Zunächst sind die Ergebnisse an den verschiedenen Kontrollen der benutzten Kulturen zu besprechen. Die Ausgangskulturen selbst waren in bestem Zustand. Weiter wurden 18 *cren<sub>1</sub>*-, 18 *cren<sub>2</sub>*-, 14 *med<sub>1</sub>*- und 14 *med<sub>2</sub>*-Teile geprüft (z. Tl. aus Versuchen Maschlankas stammend). Diese wurden zwar nicht alle bis zur Hutbildung gehalten, soweit dieses aber der Fall war, verhielten sie sich hierin wie auch in allen anderen regenerativen Eigenschaften normal, d. h. die ein- und zweikernigen *cren*-Teile bildeten normale *cren*-Hüte, die *med*-Teile normale *med*-Hüte. Ferner wurden 18 *cren<sub>0</sub>med<sub>1</sub>*-Transplantate hergestellt (also kernloses *cren*- + kernhaltiges *med*-Teilstück), ebenso 12 *cren<sub>1</sub>med<sub>1</sub>*-Transplantate, die alle bis zur Hutbildung gehalten wurden. In bezug auf Häufigkeit und Grad der entstehenden Zwischenstufen waren keine Abweichungen von den früheren Ergebnissen festzustellen. Diese Prüfung war aus einem speziellen Grunde wichtig. Die benutzte *med*-Kultur verhielt sich zwar in den morphologischen Hutmerkmalen normal, besaß aber neben reichlicher Wirtelbildung wahrscheinlich erhöhte Wuchsgeschwindigkeit. Es war daher denkbar, daß ihre Hutgestaltungsstoffe erhöhte Wirkungskraft besaßen, was sich an den Zwischenstufen der *cren<sub>0</sub>med<sub>1</sub>*- und *cren<sub>1</sub>med<sub>1</sub>*-Transplantate hätte äußern müssen. Das war aber, wie eben geschildert, nicht der Fall. Daher müssen auch die an den dreikernigen *cren<sub>2</sub>med<sub>1</sub>*-Transplantaten entstandenen Zwischenstufen, *ZH* → *cren*, als die für diese Kombination normale Zwischenstufe betrachtet werden. Dies geht auch aus folgenden, besonders demonstrativen Kontrollversuchen hervor: bei 5 *cren<sub>1</sub>med<sub>1</sub>*- und 2 *cren<sub>2</sub>*-Transplantaten, die später zu Dreiern gemacht wurden, wurde mit der Antransplantation des dritten Teiles so lange gewartet, bis sie einen oder zwei Hüte gebildet hatten. Diese waren, wie

	<i>med</i>	<i>Zh</i>	<i>Zh</i> → <i>cren</i>	<i>cren</i>	
Hutanlage	anders als <i>cren</i>	<i>cren</i> -ähnlich, aber Primäranlagen oft verschoben und ebenso die auswachsenden Kammern	noch <i>cren</i> -ähnlicher als die <i>Zh</i> , da Verschiebungen geringer oder fehlend	keine Verschiebungen	Abb. 4
Kammerende	ohne Sporn	rund, selten etwas spitz	oft spitz oder Spornansatz	mit Sporn oder spitz	Abb. 2, 3
Kammerform	Keil	schlank	schlank oder keulig	keulig	Abb. 2, 3
Kammerverbindung	verwachsen	von Anfang an unverbunden (wegen Verschiebungen in Anlage)	öfter <i>cren</i> -artig verbunden	verbunden, später öfter isoliert durch Kammer-trennung	Abb. 2
Haargröße auf cor. sup.	sehr klein	klein, aber größer als <i>med</i>	größer als <i>Zh</i> , fraglich ob schon ebenso groß wie <i>cren</i>	am größten	Abb. 2a, 2c

Tab. 1

Überblick über die bislang geprüften Hutmerkmale der *Zh* → *cren* im Vergleich mit den artreinen Formen und ihren Zwischenhüten

zu erwarten, im ersten Falle Zwischenhüte, im zweiten Falle *cren*-Hüte. Die Dreier bildeten dagegen wieder  $ZH \rightarrow cren$ .

Um nun zu den Ergebnissen an den Dreiern zu kommen, so blieb von den 19  $cren_2 med_1$ -Transplantaten nur eines ohne Hüte, und zwar ein erkranktes Transplantat. Die Hutbildungsfähigkeit war also trotz Vorhandenseins dreier Kerne gegenüber ein- und zweikernigen Teilen in keiner Weise beschränkt. Wie bei den zweikernigen  $cren_1 med_1$ -Transplantaten entstanden mehrere Hüte, wobei aber wieder fraglich bleibt, ob sich in dieser Hinsicht die *cren*-Eigenschaften durchsetzten (*cren* bildet mehrere, *med* nur einen Hut; näheres Fußn. 2).

Insgesamt wurden von den 18 hutbildenden Transplantaten 62 Hüte gebildet, von denen der größte Teil, nämlich 46,  $ZH \rightarrow cren$  waren (Tab. 2). 44 dieser Hüte waren ganz oder annähernd typisch. Der Bau solcher Hüte ist bereits 1943<sup>2</sup> geschildert wor-

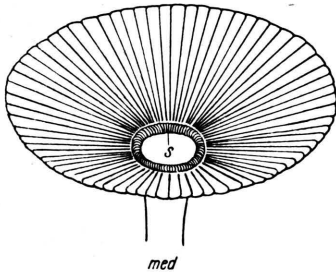


Abb. 2a.

*med*-Hut, 72 Kammern, verwachsen. In der Mitte die corona superior (s), Haare bei dieser Vergrößerung nicht erkennbar. Etwa 6 $\times$ .

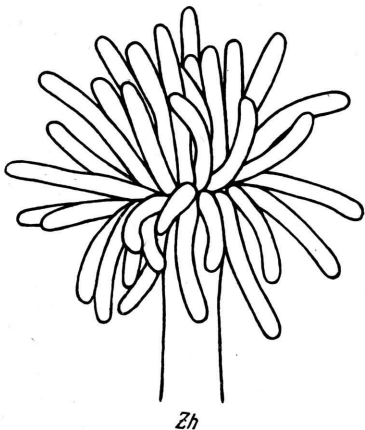


Abb. 2b.

Zwischenhut eines zweikernigen  $cren_1 med_1$ -Transplantates. Kammern isoliert, schlank, ohne Sporn, vorne abgerundet, nur 33 Kammern gezeichnet. Etwa 15 $\times$ .

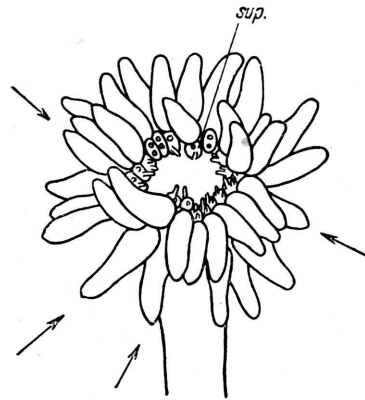
 $Zh \rightarrow cren$ 

Abb. 2c.

Zwischenhut  $\rightarrow cren$  eines dreikernigen  $cren_2 med_1$ -Transplantates. 34 Kammern, z. Tl. verbunden, z. Tl. vorn spitz (Pfeile: in Wirklichkeit spitzer, als Abb. wiedergibt), Kammerform stark nach *cren* gehend. *sup* = corona superior mit je zwei Haarstummeln, der innere länger, Haargröße etwa wie *cren*. Etwa 16 $\times$ .

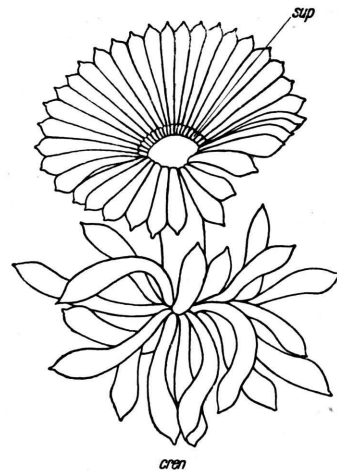


Abb. 2d

Zwei übereinanderstehende *cren*-Hüte, am unteren Hut Kammern isoliert (nur 18 vorn liegende Kammern gezeichnet); am oberen noch weitgehend verbunden, 35 Kammern. K. gespornt. *sup* = corona superior (an sich sichtbare Haare nicht gezeichnet. Etwa 9,5 $\times$ ).

den. (Diese waren zwar an  $med_0 cren_1$ -Transplantaten entstanden, doch ist das unwesentlich.) Dort sind auch die Einzelmerkmale der artreinen *cren*- und *med*-Hüte sowie der Zwischenhüte eingehend dargestellt worden. Wir können uns daher an dieser Stelle mit dem in Tab. 1 wiedergegebenen kurzen Überblick sowie dem Hinweis auf die Abb. 2—4 begnügen. Die  $ZH \rightarrow cren$  wurden noch nicht in allen Eigenschaften untersucht, vor allem noch nicht quantitativ. Daß sie stärker nach *cren* neigen

als die *ZH*, geht aber aus folgenden Eigenschaften hervor: das Kammerende war häufig mehr oder weniger zugespitzt, ja eine ganze Reihe von Kammern trug einen, wenn auch kleinen knopfartigen Sporn (Abb. 2c, 3). Die Kammerform war entweder noch schlank wie bei den zweikernigen Zwischenhüten oder schon keulig wie die von artreinen *cren*-Kammern (Abb. 2c, 3). Die Primäranlagen waren meist weniger oder gar nicht mehr verschoben (Abb. 4). Als Folge blieben einzelne Kammergruppen oder gar alle Kammern eines Hutes oft längere Zeit *cren*-artig verbunden (Abb. 2c), so daß der Habitus eines *cren*-Hutes ziemlich erreicht war. Auch in der Größe der auf der Corona superior stehenden Haare war ein stärkerer *cren*-Einfluß als bei Zwischenhüten deutlich (vergl. Ab-

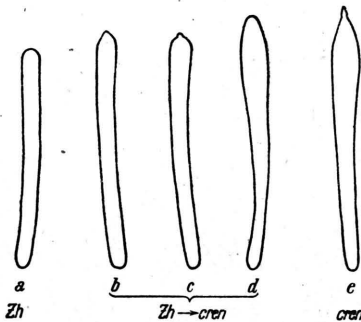


Abb. 3.

- a) isolierte Kammern eines *cren*<sub>1</sub>*med*<sub>1</sub>-Zwischenhutes, schlank, ohne Sporn.  
b—d) desgl. eines *cren*<sub>2</sub>*med*<sub>1</sub>-Zwischenhutes → *cren*.  
b) vorn spitz, c) mit Spornansatz, d) ohne Sporn, aber Form wie *cren*. e) *cren*-Kammer mit Sporn (Coronae inferiores und superiores nicht mitgezeichnet).  
a—e etwa 15X.

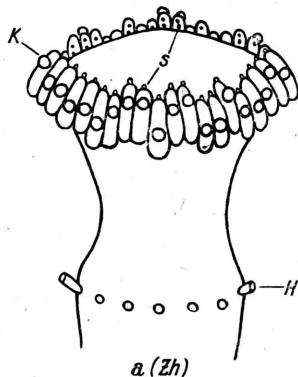


Abb. 4a.

Zwischenhut eines zweikernigen *cren*<sub>1</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantates in Anlage. Primäranlagen z. Tl. gegeneinander verschoben, Kammeranlagen (K) auf diesen in verschiedener Höhe auswachsend. sup.-Haare (s) sehr klein. Etwa 50X.

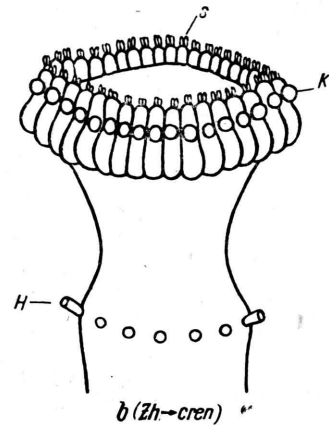


Abb. 4b.

*Zh* → *cren* eines dreikernigen *cren*<sub>2</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantates, ebenfalls in Anlage. Primär- und Kammeranlagen (K) in gleicher Höhe, sup.-Haare größer (s; diese stehen hintereinander, nicht wie es die Abb. wiedergibt, nebeneinander). Dieser Hut ist von einem artreinen *cren*-Hut gleichen Stadiums nicht zu unterscheiden. H = abgeschnittene Haare des letzten Wirtels. a, b etwa 50X, stark schematisiert.

bildung 2c). Nehmen wir zu diesem Ergebnis hinzu, daß die von Frau Wolf untersuchten Dreier — mindestens 15 mit mindestens 30 Hüten — ebenfalls überwiegend oder nur *ZH* → *cren* bildeten, so bestätigt sich, daß der Grad einer Zwischenstufe von dem Mengenverhältnis der artverschiedenen Gestaltungsstoffe abhängt.

4 Zh	$3 Zh \xrightarrow{w} cren$	$33 Zh \xrightarrow{n} cren$	$46 Zh \rightarrow cren$	12 undef. Hüte
	$9 Zh \xrightarrow{st} cren$	$1 Zh \rightarrow cren^*$		

Tab. 2. Von 19 *cren*<sub>2</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantaten blieb 1 ohne Hüte. Die übrigen 18 bildeten 62 Hüte, und zwar:

w = wenig nach *cren*, n = „normal“ nach *cren*, st = stark nach *cren* neigend, immer aber mehr nach *cren* als zweikernige *Zh*.

\* Atypischer Hut, Stärkegrad nicht bestimmbar.

Diesem allgemeinen Ergebnis sind folgende Einzelheiten hinzuzufügen (Tab. 2): Dem Habitus nach ließen sich die *ZH* → *cren* in drei Gruppen einteilen. Die am häufigsten auftretende wurde als Normaltypus bezeichnet (33 Hüte an 14 Transplantaten, Abb. 2c)<sup>5</sup>.

9 Hüte (an 5 Transplantaten) waren deutlich stärker nach *cren* abgelenkt. Bei diesen war in 7 Fällen mit funktionsschwacher *med*-Komponente zu rechnen; im achten Fall schien es aus besonderen Gründen möglich, daß die Stoffmischung zu Gunsten der *cren*-Stoffe verschoben war. Nur im neunten Falle bot sich keine spe-

<sup>5</sup> Hiermit soll nicht gesagt sein, daß an den 14 Tr. nur *ZH* → *cren* auftraten. Das gilt auch für die folgenden Transplantate. An demselben Transplantat können vielmehr gelegentlich verschiedene Huttypen entstehen, wofür anschließend einige Beispiele angeführt sind.



zielle Erklärungsmöglichkeit; vorher hatte das Transplantat jedoch zwei normal nach *cren* abgelenkte Hüte gebildet.

3 Hüte (an 3 Transplantaten) waren merklich schwächer als der Normaltypus nach *cren* abgelenkt. Hier war in einem Falle wieder mit abweichender Stoffmischung zu rechnen, dieses Mal zu Ungunsten der *cren*-Stoffe. Im zweiten Falle waren 2 Hüte vorausgegangen, die noch normal, aber doch schon etwas schwächer abgelenkt waren, was vielleicht an einer gewissen Schwäche der einen *cren*-Mutterpflanze liegen könnte, deren Spornbildungstendenz sehr gering ausgeprägt war. Im dritten Falle schließlich wurde nur ein Hut, und zwar ein stark atypischer Hut, gebildet. Es läßt sich also in jedem Einzelfalle mehr oder weniger wahrscheinlich machen; daß die Abweichung vom Normaltypus der  $ZH \rightarrow cren$  durch besondere Umstände bedingt war, ja in den meisten Fällen gibt es Erklärungsmöglichkeiten, warum die Ablenkung gerade in der eingeschlagenen Richtung ging. Auch wenn andere Gründe vorliegen sollten, so würden aus der Tatsache einer relativ großen Variabilität natürlich keine Bedenken gegen die Annahme quantitativer Abhängigkeitsverhältnisse entstehen, handelt es sich doch stets um  $ZH \rightarrow cren$ .

Ebensowenig geben die wirklichen Ausnahmen, nämlich 4 Zwischenhüte (2 typische, 2 atypische), die an 4 Transplantaten entstanden, zu Bedenken Anlaß. Bei 2 Transplantaten entstand hinterher je ein  $ZH \rightarrow cren$ , bei dem dritten waren vorher (an 2 Regeneraten) sogar 6  $ZH \rightarrow cren$  entstanden. Die Entstehung der Zwischenhüte muß also besondere Gründe gehabt haben. Im vierten Falle dürfte es sich in Wirklichkeit um ein *cren*<sub>1</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantat gehandelt haben, für welche ja die Bildung von Zwischenhüten charakteristisch ist<sup>2</sup>. Denn nach Zerlegung in die Ausgangskomponenten blieben beide *cren*-Stücke ohne Regenerat, und nur das *med*-Stück regenerierte. Im übrigen verhielt sich dieses Transplantat allgemein atypisch, indem ein krankes Regenerat mit nur einem mißbildeten Hut entstand. Schließlich entstanden wie an den ein- und zweikernigen Systemen nicht auswachsende, undefinierbar bleibende Kümmerhüte, und zwar 12 an 10 Transplantaten. Diese bildeten außerdem alle mindestens einen  $Zh \rightarrow cren$ .

Nach dem Ergebnis an den *cren*<sub>2</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantaten dürfte erwartet werden, daß an der reziproken Kombination mit 1 *cren*- und 2 *med*-Kernen (*cren*<sub>1</sub>*med*<sub>2</sub>) nach *med* abgelenkte Zwischenstufen entstehen würden. Dieser Versuch wurde von H. Maschlanka<sup>6</sup> ausgeführt. Dabei zeigte sich aber, daß eine wesentliche Voraussetzung nicht zutraf, so daß schon aus diesem Grunde verständlich wird, wenn die Erwartung nicht erfüllt wurde. Diese Dreier wiesen nämlich nach anfänglich normaler Regeneration meist starke Störungen auf und bildeten nur selten Hüte. Nach dem Ergebnis an den *cren*<sub>2</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantaten kann das nicht

an der Dreikernigkeit als solcher, sondern muß an der spezifischen Kernkombination liegen. Unter denjenigen Transplantaten, die es bis zur Hutbildung brachten, waren weiterhin nur drei, deren Kerne als voll funktionstüchtig angesehen werden konnten. Sie bildeten je einen Hut. Diese drei Hüte waren ihrem Habitus nach Zwischenhüte, also nicht stärker nach *med* abgelenkt. Bei so kleiner Zahl läßt sich aber natürlich nicht erkennen, ob es sich um eine Regel handelt, es bleibt vielmehr abzuwarten, welche Verhältnisse sich bei größerem Material herausstellen werden. Hiervon abgesehen besteht ein gewisser Verdacht, daß zur Entstehung stärker nach *med* abgelenkter Zwischenstufen, die auch äußerlich sogleich als solche erkennbar sind, also von  $ZH \rightarrow med$ , das Stoffverhältnis noch stärker nach *med* verschoben sein muß, als es in den drei *cren*<sub>1</sub>*med*<sub>2</sub>-Transplantaten der Fall war. Es entstanden nämlich an *cren*<sub>1</sub>*med*<sub>2</sub>-Transplantaten solche Hüte, aber anscheinend nur, wenn der *cren*-Kern geschädigt war. Wie sich die Dinge auch aufklären mögen, im Widerspruch zur Annahme quantitativer Abhängigkeitsverhältnisse stehen die *cren*<sub>1</sub>*med*<sub>2</sub>-Transplantate nicht. Denn diese Annahme ist ja nicht nur durch die *cren*<sub>2</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantate, sondern auch durch die einkernigen Transplantate gut gestützt, und zwar sowohl in den *cren med*- als in den *Acic med*-Kombinationen.

In diesem Zusammenhange sei auf eine noch ungeklärte Frage hingewiesen. Die Stoffproduktion der reinen Arten muß in einem bestimmten, im einzelnen freilich unbekannten Verhältnis stehen. Schon in den zweikernigen *cren*<sub>1</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantaten braucht es nicht dasselbe zu bleiben. Es könnten vielmehr Beeinflussungen stattfinden. Nehmen wir an, es herrsche dort das Verhältnis 1a:1b, wobei  $a \geq b$  sein könnte, so folgt hieraus nicht, daß es in dreikernigen *cren*<sub>2</sub>*med*<sub>1</sub>-Transplantaten auf das Verhältnis 2a:1b anwachsen muß, sondern die a-Menge sollte zwar größer als 1, könnte aber auch kleiner als 2 sein. Ebenso brauchte in *cren*<sub>1</sub>*med*<sub>2</sub>-Transplantaten nicht das Verhältnis 1a:2b zu herrschen. Ein anderes Verhältnis wäre gerade bei dieser Kombination mit ihren häufigen Störungen nicht überraschend. Erwarten läßt sich also in dreikernigen Transplantaten nur eine Verschiebung des Stoffverhältnisses in bestimmter Richtung, und auch nur, wenn im sonstigen Verhalten keine Störungen zu bemerken sind, die über die an ein- und zweikernigen Systemen vorhandenen hinausgehen. Der Grad der Verschiebung dagegen

<sup>6</sup> Biol. Zbl. (im Druck).

bleibt zunächst unbekannt. Ebenso wenig läßt sich voraussagen, welche Zwischenstufe bei einer bestimmten Verschiebung des Stoffverhältnisses gebildet werden wird. Um ein konkretes Beispiel zu nehmen, so war in *cren<sub>2</sub>med<sub>1</sub>*-Transplantaten zwar zu erwarten, daß die Hüte stärker nach *cren* neigten als die der *cren<sub>1</sub>med<sub>1</sub>*-Transplantate, aber sie hätten durchschnittlich auch weniger oder stärker nach *cren* neigen können, als es tatsächlich der Fall war.

Es muß versucht werden, die näheren Ursachen der Hutlosigkeit der *cren<sub>1</sub>med<sub>2</sub>*-Transplantate und, soweit möglich, auch die Frage des Grades der

Stoffverschiebung an vierkernigen Kombinationen weiter zu klären, also an *cren<sub>3</sub>med<sub>1</sub>*-, *cren<sub>1</sub>med<sub>3</sub>*- und *cren<sub>2</sub>med<sub>2</sub>*-Transplantaten. Für die letzten liegen bereits unveröffentlichte Versuche von Maschlanka vor, aus denen sich mit großer Wahrscheinlichkeit ergibt, daß auch diese Kombination nicht zur Hutbildung fähig ist, obwohl die Kernzahl in demselben Verhältnis wie bei *cren<sub>1</sub>med<sub>1</sub>*-Transplantaten steht. An der Vierkernigkeit als solcher kann das wiederum nicht liegen, da vierkernige artreine *cren<sub>4</sub>*- und *med<sub>4</sub>*-Transplantate Hüte bildeten, anscheinend ohne Schwierigkeit.

## Die Züchtung von Polyploiden mit positivem Selektionswert

Von JOSEF STRAUB

Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie, Abteilung von Wettstein, Hechingen-Boll

(Z. Naturforschg. 1, 342—345 [1946]; eingegangen am 29. März 1946)

Der Bastard aus *Antirrhinum majus* Sippe 50 und *Antirrhinum glutinosum* Wildsippe *orgiva* ist durch Heterosis und volle Fertilität gekennzeichnet. Er wird tetraploid gemacht. In den diploiden und tetraploiden Nachkommenschaften werden jeweils die wüchsigsten und fertilsten Typen selektioniert. Die *stärkste Heterosis tritt in einzelnen Linien der tetraploiden Nachkommenschaften auf*. Die wüchsigsten tetraploiden Linien stellen gegenüber den diploiden auch *Frühblüher* dar. Das Auftreten der frühblühenden Heterosistypen steht im Gegensatz zu allen Befunden an Tetraploiden aus reinen Linien, denn diese sind durch eine Verzögerung der Gesamtentwicklung charakterisiert. In den tetraploiden Nachkommenschaften läßt sich auch die *ursprünglich niedere Fertilität durch Selektion erhöhen*. Damit ist die Methode aufgezeigt, wie man Polyploide mit positivem Selektionswert auslösen kann. Es ist hierzu notwendig, daß Bastarde, deren Eltern sich in einer großen Zahl von Genen unterscheiden, der Polyploidisierung unterworfen werden. Doch braucht die Verschiedenheit der Bastardeltern nicht so extrem zu sein, daß dadurch im diploiden Bastard Sterilitätserscheinungen bedingt sind.

Die Wirkung der Genomvermehrung auf die morphologischen und physiologischen Eigenschaften der Pflanzen ist eingehend untersucht worden. Die Grundlage für die morphologischen Änderungen ist durch das erhöhte Zellvolumen gegeben. Vergrößerte Organe folgen daraus. Die „Gigastypen“ haben jedoch eine verringerte Zellteilungsrate, ihre Stoffproduktion ist nicht erhöht, ihr osmotischer Wert erweist sich in der Mehrzahl der untersuchten Fälle als gesenkt. Angesichts dieser Eigenschaften der künstlich ausgelösten Polyploiden bleibt die erhöhte Anpassungsfähigkeit der natürlichen Polyploiden und die gegenüber den

diploiden Wildarten gesteigerte Leistung der polyploiden Kulturpflanzen unverständlich. Einige qualitative Änderungen, die als Folge der quantitativen auftreten, vermögen den künstlich ausgelösten Autopolyploiden zwar Vorteile zu verschaffen<sup>1</sup>, doch fallen sie sicher nicht ins Gewicht. Schließlich wirkt noch die Fertilitätssenkung, die bei der Polyploidisierung mehr oder minder reiner Arten stets eintritt, als ein starker negativer Faktor. Man könnte dagegen einwenden, daß sekundäre Genmutationen die alten Fertilitätsverhältnisse wiederherzustellen vermögen<sup>2 3 4</sup>. Aber dieser Vorgang

<sup>1</sup> J. Straub, Biol. Zbl. 60, 559 [1940].

<sup>2</sup> F. von Wettstein, Z. ind. Abst.- u. Vererbungslehre 74, 35 [1937].

<sup>3</sup> F. von Wettstein, Ber. dtsh. bot. Ges. 58, 374 [1940].

<sup>4</sup> F. von Wettstein u. J. Straub, Z. ind. Abst.- u. Vererbungslehre 80, 271 [1942].